

Transportforum | vti

SAMMANSTÄLLNING
AV REFERAT FRÅN
TRANSPORTFORUM 2026



SAMMANSTÄLLNING AV REFERAT FRÅN TRANSPORTFORUM 2026

Transportforum | vti

Redaktörer: Fredrik Hellman och Mattias Haraldsson, VTI
Utgiven av VTI 2025
Diarienummer: 2025/0179-6.4.

Innehållsförteckning

1. TRANSPORTPOLITIK OCH EKONOMI	16
1.1 Fördelningseffekter av trängselskatter och bränslepriser	17
Vem betalar trängselskatten – och varför? En empirisk analys av Stockholm och Göteborg	18
Fördelningseffekter och kompensation av klimatpolitik för personbilar	19
1.2 Hantering av trafikens externa effekter	20
Externa effekter, internalisering och ETS	21
Differentierade marginalkostnader för vägreinvesteringar mellan vägtyper	22
1.3 Tillgänglighet och lokalisering	24
Varför pendlar kvinnor kortare, får lägre lönekompensation – och varför minskar skillnaden i städer	25
Relationen mellan transportinvesteringar och lokaliseringsmönster – finns det behov av nya typer av modeller?	26
1.4 Utvecklad kostnadskontroll - Aktuella initiativ och utmaningar	28
Livscykelkostnadshänsyn på Trafikverket – utmaningar och pågående utvecklingsarbete	29
Tillkommande krav – kostnadsdrivare i skymundan	31
Trafikverkets styrning för utvecklad informationshantering. Målkonflikter, incitament, samordning och nyttohemtagning	33
1.5 Alternativa finansieringsmodeller för transportinfrastruktur	35
Alternativ finansiering av infrastrukturprojekt – lärdomar från framgångsrika OPS projekt i Danmark	36
1.6 Nationell plan - Urval, rangordning och geografisk analys	38
Urval och rangordning av infrastrukturinvesteringar i nationell plan: metoder, resultat, erfarenheter	39
Geografisk analys av förslaget till nationell plan 2026-2037 - effekter på tillgänglighet och centralitet	41
1.7 Åtgärders samhällsekonomiska lönsamhet - Nya arbetssätt och utfall	43
Samhällsekonomisk lönsamhet – mer än bara nettonuvärdeskvoter	44
Från vinst till förlust: Samhällsekonomisk lönsamhet i norska vägprojekt 1973–2024	45
1.8 Kostnadsökningar - Orsaker och hantering	46
Kostnadsökningar i infrastrukturprojekt: varför och vad kan göras?	47
Analyser av kostnadsberäkningar för stora statliga transportinvesteringar i Norge	53
1.9 Styrmedel om privatbilism - Elbilspremie och arbetsplatsparkering	55
Att mäta transportfattigdom och transportutsatthet, och effekter av elbilspremien	56
När bonusen försvann: elbilsregistreringar i olika inkomstgrupper, fordonsklasser och ägarformer	58
Förmånsbeskattning av fri arbetsplatsparkering: varför är regelefterlevnaden så låg i Sverige?	60
2. TRAFIKTEKNIK, PLANERING OCH STYRNING	62
2.1 Robusthet i transportplanering	63
Beslutsfattande under djup osäkerhet för långväga transportplanering	64

Rangordning av kritiska länkar i vägnätet – en metodik baserad på restidsskillnader beräknade i Sampers	66
Trafikincidenters påverkan på ruttval	67
2.2 Skattning av trafikarbete och reskedjor	69
Datadriven skattning av trafikarbete	70
Energieffektivitet i busstrafik: En skattning baserad på resenärdata	72
Disaggregation of survey based mobility data for travel demand synthesis.....	74
2.3 Datadriven skattning av resmönster.....	76
Datafusion för skattning av resmönster – en fallstudie i Norrköping	77
Use of GPS data in freight modelling and analysis, a case study of Norrköping	79
Kvantifierbar målpunktsanalys med GPS-data – ett nytt underlag för trafikplanering	81
2.4 Trafikstyrning och uppföljning.....	82
Realtidsbaserad trafikintelligens för dynamisk trafikstyrning – från mätning till styrning med högupplöst mobilitetsdata	83
Införande av nya vägtrafiksignalsystem i Sverige.....	84
När kameran räknar bilarna - Beläggningsstudie av parkering på allmän plats	85
2.5 Cykeltrafikanalys	87
Estimering av cykelflöden med crowdsourcad data från fitness-app och maskinlärningsmetodik.....	88
The role of advanced free riding behavior models in microscopic simulation of congested bicycle traffic	89
Ökad framkomlighet för cyklister och fotgängare i trafiksignaler så jobbar Stockholm	90
2.6 Planering av järnvägstrafik.....	91
Prognostidtabeller	92
Redesigning the Endorsement Structure for Train Dispatchers	94
Semi-styva tidtabeller för järnvägen – påverkan på punktlighet och samhällsekonomisk nytta	96
3. KOLLEKTIVTRAFIK INKLUSIVE JÄRNVÄG	98
3.1 Organisation av kollektivtrafik och taxi.....	99
Kommunalt ansvar för kollektivtrafik i skuggan av regionaliseringsprocesser: tillköp och skatteväxling i svensk kollektivtrafik.....	100
Branschrappport Taxi, på uppdrag av Bolt, en global digital plattform för delad mobilitet	102
Vikten av att följa standarder för att få en cirkulär kollektivtrafik	103
3.2 Samverkan och arbetssätt för hållbara kollektivtrafiksystem, med fokus på trängsel och framkomlighet	105
Gemensamt mål om kapacitetsstark kollektivtrafik och att inte ge vika	106
Utvecklingen av kollektivtrafiken i Västerås stad	108
Åtgärder för att minska peaken i kollektivtrafiken – RKM:ers perspektiv	110
3.3 Kollektivtrafiken som arbetsplats	112

Hur upplever bussförare sina arbetsvillkor? En enkätstudie om bussförare i svensk kollektivtrafik.	113
Ohållbar kollektivtrafik? Yrkesvardagen för bussförare som kör åt Skånetrafiken.....	114
Din resa, min arbetsplats - en forskningsöversikt om hur resenärer och yrkesverksamma i kollektivtrafiken förstås.....	116
3.4 Stationer och terminaler.....	118
Analys av bytespunkter utmed Mittbanan	119
Congestion in Bus Terminals	121
3.5 Järnvägsunderhåll.....	122
Analyser av riskreducerande metoder i upphandling av järnvägsunderhåll: effekter på åtgärder och tågförseningar.....	123
Analysstöd för nationell stråkplanering av järnvägssystemet.....	125
Bör vi skala upp? Analyser av stordriftsfördelar inom järnvägsunderhåll.....	127
3.6 Tidtabellsplanering för järnväg.....	129
Beräkning av ett utbud av tågtjänster i den framtida kapacitetstilldelningsprocessen på järnväg baserat på transportefterfrågan	130
Socially optimal train running time regulation in mixed rail markets.....	132
Dimensionering av järnvägstrafik på kapacitetsbegränsade stationer	134
3.7 Kliv ombord på kollektivtrafiken	136
Cykellösningar på tåg	137
Utvidgning av påstigning i alla dörrar till alla stombusslinjer i Stockholms innerstad	139
Det är inte okej att planka!.....	141
3.8 Marknadsandel – möjliggörare, mål och motgångar	143
Vad krävs för att nå målen om ökad kollektivtrafikandel?	144
Från vision till faktisk tågutveckling	146
Distansarbete för kollektivtrafikresenärer i dagsläget och i framtiden.....	147
3.9 Att förstå resande – från behov till resvanor.....	149
Utveckling av data-driven metod för att beskriva reseefterfrågan med kollektivtrafik	150
Resvaneundersökning med kollektivtrafikbarometern som insamlingsmetod - möjligheter och utmaningar	152
Resenärernas acceptans av personaliserad resenärsinformation inom kollektivtrafiken	154
3.10 Järnvägens punktlighet.....	156
Tågförseningarnas påverkan på samhället	157
Varför blir jag sen? Stationspunktlighet ur passagerarperspektiv genom förseningsbidrag.....	158
Passenger Delay-Based Valuation of Railway Disturbances for Maintenance Prioritization.....	160
3.11 Pålitlig busstrafik	162
Var uppstår restidsvariation i kollektivtrafik på väg? En metod för att identifiera förseningsorsaker	163
Behind Autonomy: Institutional Work in Sweden's First Full-Sized Automated Bus Pilot	165

From Disruptions to Action: Strengthening the Resilience of Electrified Bus Systems	167
3.12 Framkomlighet i praktiken; gatuutformning, signalprio och gating	169
Nationell riktlinje för gatuutformning mht busstrafik	170
Signalreglering i cirkulationsplats med kollektivtrafikkörfält	173
Kostnadseffektiva framkomlighetsåtgärder för kollektivtrafik: Lärdomar från gating på linje 4	175
4.SAMHÄLLSPANERING, GOVERNANCE OCH OMSTÄLLNING	176
4.1 Hållbart resande på landsbygd	177
Bo och åldras i skärgårdsmiljö: digitalisering, tillgänglighet, och mobilitet	178
Vänd på tanket för ökad tillgänglighet i landsbygder	180
Mackdöden - tillgänglighet i glesbygd när sista macken försvinner.....	182
4.2 Planering för minskad biltrafik i städer	184
Att göra en Gent i Stockholm – Cirkulationsplan som verktyg för en ökad framkomlighet och förbättrad luftkvalitet.....	185
Bussprioritering i praktiken – konsekvenser vid omvandling av befintliga körfält till busskörfält	187
Revolution eller evolution för minskat biltrafik i innerstäder? En jämförande omvärldsanalys av fem mellanstora europeiska städer.....	189
4.3	191
Kollektivtrafikplaneringens roll i den hållbara omställningen – erfarenheter från tio år med regionala kollektivtrafikmyndigheter	192
Planering för hela resan hos kollektivtrafikmyndigheterna: flera planeringslogiker som förutsätter samverkan.....	195
Omskalningens effekter? 10 år med regionala kollektivtrafikmyndigheter	196
4.4 Acceptans för omställning till hållbar mobilitet	197
FRAMÅT: Framtida Åmåls transportsystem - hållbart och legitimt	198
Att utforma målstyrd tillgänglighet med medborgare, näringsliv och planerare.....	200
Mellan vision och verklighet: Gatuexperimentets roll i hållbar transportplanering	202
4.5 Beteende och resval.....	204
Styr känslan av oro och osäkerhet barns och vårdnadshavares resval?	205
Vardagslivsrummet och meningsskapandet - vardagsresande och social hållbarhet i den regionala planeringen i Barkarbystaden	207
Finns det ett ”möjligheternas fönster” till minskad bilanvändning?	209
4.6 Social hållbar omställning	211
Mot en rättvis klimatomställning i regional planering: lärdomar från två år av transdisciplinär forskning i Västra Götaland	212
Skills, Competitiveness and Justice: Navigating Transport Workers’ Role in the Low-Carbon Transition	214
Socialt hållbar och accepterad omställning till fossilfria transporter	216

4.7 Lagom mycket parkering	220
Vad innebär lämpligt utrymme i skälig utsträckning? Svensk parkeringslagstiftning som hinder och möjliggörare för hållbar stadsplanering.....	221
Problemet är inte brist på parkering, det är låga parkeringsavgifter	223
Parkeringsnormer i utveckling – Tillämpning för ökad hållbarhet och tillgänglighet i framtidens städer	225
4.8 Mobilitetstjänster för ökat hållbart resande	227
Kan nya mobilitets- och tillgänglighetstjänster i semi-urbana områden bidra till minskad bilanvändning i vardagen? Resultat från Living Lab Riksten	228
Från boendeparkering till delad och aktiv mobilitet i praktiken	230
4.9 Lagom mycket parkering 2	232
När gatan styr – Vad händer när boende väljer bort parkering på kvartersmark?	233
Frampark: Behovet av ersättningsparkering vid byggnation på befintliga parkeringsplatser	234
Datadriven parkeringsanalys för handeln – kvantifierade konsekvenser med ANPR.....	236
4.10 Att sätta mål för transportsystemet.....	238
Tankar om målformuleringar och insatsområden i Trafikförsörjningsprogram utifrån arbetet inom Rådslaget	239
More and faster or less and slower in regional transport?	241
Vad ska vi med transportsystemet till? Från färdmedelsmål till mänskliga värden - erfarenheter från framtagandet av Skånes nya transportstrategi	243
4.11 Utmaningar för samverkan mellan planeringsnivåer	245
Stigberoenden och transformativ kapacitet i mötet mellan transport- och bebyggelseplanering – fallet Östra länken i Umeå.....	246
En bredare systemsyn i strategisk transportplanering genom samverkan	248
Diskursiva skillnader mellan olika aktörers användning av centrala begrepp i transportplaneringen.....	250
4.12 Utforma platser för alla.....	252
Ohörda röster för framtidens mobilitetsrikedom i Sundsbruk, Sundsvall.....	253
RESECENTRUM FÖR JÄMLIKARE OCH EFFEKTIVARE VARDAGSRESANDE	255
Tågstationen som katalysator för den hållbara staden.....	257
4.13 Omvandling av stadsrum	258
Ny trafikstrategi som gemensam kunskapsresa	259
Mobilitet och platsutveckling utifrån behov och förutsättningar	261
Stadsmiljözon Södermalm – lärdomar från stadsmiljözon Gamla stan	263
4.14 Så blir genomfartsleder till smarta gator.....	265
Så blir genomfartsleder till smarta gator	266
4.15 Metoder för samverkan mellan planeringsaktörer	268
Designdrivet policylabb för klimatanpassning av transportsystem - resultat och policybehov	269
Avtal för hållbart resande i stad och på landsbygd.....	271

4.16 Så ställer vi om transportsystemet i staden	273
Så ställer vi om transportsystemet i staden – lärdomar från verkligheten i Stockholm och Lund.....	274
”Systemdemonstratorer for dummies” – en nytänkande modell för städers klimatomställning	276
Aktörssamverkan som katalysator: CoAction Lund banar väg för hållbart resande	277
Insatser som gör skillnad – så bygger STOLT en flexibel portfölj för omställning	279
När gatan förändras – att förstå effekterna för det lokala näringslivet	281
Teori i praktiken – lärande som motor i städernas omställning	283
4.17 Kommunanställdas resor	285
Tjänsteskjuts - utprovad transportlösning med en mångfald samhällsnyttor	286
Kartläggning och analys av en kommuns resebehov på väg mot en utsläppsfri fordonsflotta	288
Olika förutsättning för arbetspendling - resultat från resvaneundersökning bland Örebro kommuns anställda.....	290
4.18 Erfarenheter och konkreta råd om parkering	292
Erfarenheter och konkreta råd om parkering och mobilitet i stadsbyggnad - vad är nästa steg?	293
Intervjuer med boende i hus med mobilitetstjänster	294
5.TRAFIKSÄKERHET	295
5.1 Trafiksäkra resor och transporter i arbetslivet: Förutsättningar	296
Företagens och kommunernas syn på och engagemang för arbetsrelaterad trafiksäkerhet	297
Trafiksäkra resor i tjänsten - en arbetsmiljöfråga.....	299
Ökad säkerhet vid vägarbeten med hjälp av VägLEDande dynamiskt ljus.....	300
5.2 Trafiksäkra resor och transporter i arbetslivet: Från policy till handling	302
Cykla säkert i tjänsten – hållbart resande och god arbetsmiljö i kommunala verksamheter	303
Trafiksäkra verksamheten och effekter på trafiksäkerhetskulturen i tio företag/kommuner	305
Det blir inget med det! - Trafiksäkerhetens villkor i en förändrad avfallshantering.....	307
5.3 Paneldialog: Hur ökar vi cykelhjälmansvändningen i Sverige?	310
Paneldialog: Hur ökar vi cykelhjälmansvändningen i Sverige?.....	311
5.5 Trafiksäkra förare bakom ratten	313
Kan alkohol och trötthet separeras med videobaserade förarövervakningssystem?	314
Utvärdering av DriveCap ett nytt bedömningsinstrument för körkortsmedicinsk utredning	316
Metodologiska överväganden vid utvärdering av trötthetssystem (DDAW).....	320
Dödsfall på grund av naturlig död/sjukdom i vägtrafiken, 2015–2023	322
5.6 Datadrivna insikter för effektiva trafiksäkerhetsåtgärder	324
Förbättrad trafiksäkerhet vid landsvägskorsningar genom datadrivna insikter och smart infrastruktur ...	325
Från data till åtgärd: Hastighetsanalys för trafiksäkerhet i stadsnätet	327
Epidemiologi av traumatiska huvudskador i Sverige från 2008 till 2022	329
5.7 Säker mobilitet för barn och unga	331

Bilolyckor där barn 0–14 år omkommit under 1956–2024 – En analys av nästan sju decennier	332
Effekten av bakåtvänt åkande för omkomna barn 0-6 år	334
Säkra skolvägar som en approach för fritidsresor? En studie av överföringspotentialen	336
Trafiksäkra skolzoner.....	338
5.9 Förebygga suicid i transportsystemet.....	340
Suicid och suicidförsök i transportinfrastruktur: Analys och åtgärder	341
Strategier för suicidprevention på den svenska järnvägen: från kunskap till praktik för att nå etappmål 2030	343
Vad har hänt sedan ett modifierat intrångsskydd till järnvägen togs fram 2020? Vad behövs för att nå halveringsmålet?	345
Två nya typer av suicidpreventiva åtgärder vid broar – erfarenheter och preliminära slutsatser från två förstudier	347
5.10 Samspel människa-teknik för ökad trafiksäkerhet	348
Att förstå automatiserade fordon: Effekter av auditiva Human-Machine Interfaces på beteende och upplevelse hos cyklister och elsparkcyklister	349
Effektiva och säkra människa-maskin-gränssnitt för framtidens mobilitet – Resultat från HEIDI-projektet	351
Fungerar eCall - automatlarm vid vägtrafikolyckor?	353
Textskylt - en studie om bilförarens uppfattning av textkommunikation som komplement till ljussignaler på uttryckningsfordon	355
5.11 Lokal implementering av trafiksäkerhet: hinder och möjligheter.....	357
Hur integreras Nollvisionen och trafiksäkerhet i den lokala, hållbara omställningen av transportsektorn?	358
Systematik, målintegrering och kultur i kommunalt trafiksäkerhetsarbete	360
6. MILJÖANPASSADE TRANSPORTER, FORDON OCH DRIVMEDEL	362
6.1 Laddning för gods- och kollektivtrafik.....	363
Megawattladdning för tunga ellastbilar i regioner utanför huvudkorridorer - behovsanalys i Norrbotten och Kalmar	364
Elektrifiering av den regionala busstrafiken - effekt och energibehov utifrån olika laddningsstrategier .	366
Price signals and load flexibility in public transport: A cost analysis of electric bus charging	368
6.2 Utblick på elektrifierade tunga transporter	370
Framtiden för eldrivna tunga lastbilar	371
När näringslivet går före - handslag för elektrifierade transporter	373
Evidensbaserad planering av en fossilfri räddningstjänstflotta	375
6.3 Omställning för godstransporter på väg	377
Från styrmedel till verklighet – vad krävs för att godstransporterna ska klara klimatmålen?	378
Hållbara godstransporter på väg – medel för att nå målen.....	380
Framtida bränslen för tunga lastbilar med fokus på rollen av vätgas	382

6.4 Mot ett hållbart transportsystem	384
Från utmaning till möjlighet - massbalans som verktyg för omställning av godstransporter	385
Sjöfartens omställning mot en fossilfri sjöfart - En rättslig studie av gröna klausuler gällande EU:s utsläppshandelssystem	386
Fördelning av miljöbörda i sambrytning av batterimetaller	388
Sveriges första standard för tillgängliga laddplatser - det ska vara lätt att göra rätt	390
6.5 Sjöfart i omställning	392
Förnybar flytande metan för europeisk sjöfart – miljöpotential och svenska produktionsmöjligheter	393
Marknadsanalys för förnybara marina bränslen i Norra Europa	395
Stöd för hamnarnas energiomställning: Utveckling av ett analys- och planeringsverktyg för hamnar	397
6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel	399
Emissioner, miljö och hälsa	400
6.9 Nedslag på resan mot fossilfrihet	401
Utmaningar med elektrifiering av transporter i hamnar - Fallstudie av Göteborgs hamn.....	402
Analys av koldioxidutsläpp från Stockholms skärgårdstrafik	404
Miljöanpassade masstransporter i städer	405
6.10 Personbilstransporter i förändring	407
Do Electric Vehicle Owners Travel Differently? Findings From Real Travel Behavior Among Electric and Internal Combustion Engine Vehicle Owners	408
Equity and User Heterogeneity in Electric Vehicle Charging Infrastructure and Tariff Design	410
Exporten av begagnade personbilar	412
Förutsättningar för förnybar bensin	413
7.GODS OCH LOGISTIK.....	414
7.1 Godstransportsystemets utveckling - hur kan vi säkra kritiska samhällsfunktioner och långsiktig hållbarhet?	415
ABC om tillgänglighet för gods.....	416
7.2 Stärkt beredskap i den svenska transportsektorn	418
Samverkan mellan privata och offentliga aktörer för stärkt beredskap i den svenska transportsektorn ...	419
Klimatresiliens i hamnar: Hur svenska hamnar möter klimatförändringens utmaningar.....	421
7.3 Resilient och hållbart godstransportsystem	423
Synergier och intressekonflikter mellan resiliens och hållbarhet i Supply Chain Management: Empiriska insikter från en svensk kontext	424
Att balansera miljömål och störningstålighet: Strategier för resilienta och hållbara transportsystem.....	426
7.4 Nyskapande distributionssystem för förbättrad hållbarhet i olika tillämpningar	428
Off-peak matleveranser med elektriska lastbilar i Stockholm	429
Mot ett öppet fossilfritt logistiksystem i Göteborgs evenemangsstråk – erfarenheter från REDIGSystemdemonstrator.....	430

Digital Transformation of Return Management: Driving Circularity Transitions in Retail Logistics	433
7.5 Godstransportsektorns omställning till fossilfri energiförsörjning - aktörer, logistik och regelverk.....	435
Scope 3-utsläppsrapportering: Godstransportsystemets aktörers roll inom CSRD	436
The Haulier in Road Freight Electrification: Influencing Factors and the Role of Complexity in the Adoption of Battery-electric Heavy-duty Vehicles	438
Rätt väg framåt: Regelverkens roll i godstransportsektorns omställning till fossilfrihet.....	440
7.6 Hållbar sjöfart med fokus på hamnars förutsättningar i teori och praktik	442
Den hållbara hamnen – vägar framåt i en ny omvärld	443
Klimatomställning och logistik - Case Södertälje Hamn.....	445
Sjöfartsstudenters förväntningar på sitt framtida yrkesliv till sjöss	447
7.7 Strategiskt arbete med godstransporter som främjar svensk konkurrenskraft	448
Godstransporteffektivisering: Prestanda, påverkan och potential i det svenska godstransportsystemet...	449
7.8 Godstransporter på järnväg - utvecklade beslutsstöd för strategisk planering	451
High resolution freight network assignment for Swedish conditions	452
Makroskopisk modellering av godstransporter på järnväg för strategisk planering	454
Mot effektivare vagnsutnyttjande i svensk intermodal järnvägstransport.....	457
8. ROBUST OCH SÄKER VÄG OCH JÄRNVÄG	459
8.1 Metoder för uppföljning av vägytors tillstånd	460
Objektiva metoder vid kontroll av entreprenader; Vägytors tillstånd.....	461
Årstidsvariationer i IRI	463
Smart Teknik för Innovativ Datainsamling och analys för Gång- och cykelvägar (STIG).....	464
8.2 Samverkan vägunderhåll Del I, Datadelning för ökad säkerhet och effektivare mobilitet vid vägarbeten.....	466
Digital ledningsanvisning	467
Road Work Warning II.....	469
CyberInfra: Cybersäker Trafikinфраstruktur för det digitaliserade transportsystemet	470
8.3 Samverkan vägunderhåll Del II, Olika perspektiv på vinter och väghållning	472
Friktionsmätning med fordonsdata inom upphandlad vinterväghållning	473
Road Regain som nyckeltal för effektiv vinterväghållning.....	475
Det bortglömda vägnätet - 75% av Sveriges vägar är enskilda.....	477
8.4 Anpassning av järnvägsinfrastruktur	479
Grön Banvall: Multifunktionell växlighet för en mer hållbar trafikinfrastruktur	480
Klimatanpassning av kritisk infrastruktur: Lärdomar från skyfallssimuleringar i Flemingsberg för ett robust transportsystem	482
Adapting Railways to Climate Change: Insights from Japan and Sweden	483

Mer relevanta urvalskriterier för järnvägsmakadam behövs	485
8.5 Planering för driftsäker järnväg	487
Best practice - Whole system decision-making: Värdeoptimering genom samarbete	488
Att bygga en robust järnväg - tillämpning av wargaming och resiliensmetodik för framtidens transportsystem	490
Rälfel i spårväxlars korsningsräl: Vad besiktningsanmärkningar lär oss om feltyper, grundorsaker och underhåll för att förebygga trafikstörningar	492
Dynamics in freight train unreliability and demand	494
8.6 Minskade klimateffekter inom vägkonstruktion	496
Polymermodifierade bitumens roll för att minska asfaltbeläggningars klimatpåverkan.....	497
Suction Effects on Permanent Deformation Behaviour of Sandy Subgrade Soils	499
Field Validation of Low-Cost Embedded Sensors for Real-Time Pavement Deflection Monitoring in Sweden	501
Converge, vägbyggnation med elektriska maskiner	503
9.FRAMTIDENS FLYG: TEKNIK, HÅLLBARHET OCH SAMHÄLLSNYTTA	504
9.1 Vätgas och kondensstrimmors klimatpåverkan	505
FlyH2UME – Förberedelser för etablering av vätgasflyg vid Umeå Airport	506
From Clouds to Climate: Contrail Research in Swedish Airspace	508
9.2 Flygplatsernas framtid och kompetensförsörjning	511
Flygplatsekonomi – Svenska flygplatsernas förutsättningar i en tid av osäkra passagerarvolymerna	512
De nya jobben som lyfter Sverige	513
9.3 Advanced Air Mobility i Sverige - Utmaningar och ekosystem	516
ART Project: Co-Designing Storytelling Tools for Urban Air Mobility Lessons Learned and Next Steps	517
Påverkan av Advanced Air Mobility - förväntningar och föreställningar.....	519
The Eco-system of Air mobility - Kom och upptäck hur Testbed Air Mobility formar framtiden för svensk luftfart!	521
9.4 Elektrifiering - hållbarhet, ekonomi och teknik.....	523
Blir flyget mer hållbart genom elektrifiering?	524
More Electric Airplane: case study Stockholm – Copenhagen.....	525
Economics of Electrified Propulsion Aircraft	526
9.5 Drönare i urbana miljöer	527
Drönare-som-tjänst för stads- och trafikplanering i Stockholms stad	528
Från Vision till Implementation – Att Utveckla Metodik och Procedurer för Drönarflygning i Göteborgs stad	529
Improved weather services for unmanned aviation - UAS needs for developed weather services and as sensor carriers to improve operational forecasts	531

9.6 Flygledning - människa, teknik och säkerhet	533
From Eye Movements to Workload: Machine Learning Approaches for ATC	534
When Technology Surprises Air Traffic Controllers: Understanding Unexpected System Behavior	536
Who Gets Fatigued, When, and How? Socio-Demographic Factors in Air Traffic Control	538
Potentialen för nya verktyg och säkerhetsnät baserat på röstkommunikation mellan flygledare och pilot	539
9.8 Drönartjänster och inrikesflyg - branschläge och framtid	540
Utveckling av tjänster till obemannad luftfart	541
Svensk drönarbransch - en branschundersökning	542
Vad händer med inrikesflyget?	543
10. TRANSPORTSYSTEMETS DIGITALISERING	544
10.1 Data som gör skillnad - hur tar vi vara på digitaliseringens möjligheter?	545
Delfiundersökning om datadrivna transportsystem	546
Data Governance and Data for Governance - A circular and regulatory perspective on data	549
10.2 Autonoma fordon i praktiken	551
Rollen av flottorkestrering i en framgångsrik integration av autonoma fordon i kollektivtrafiken. Lärdomarna från ULTIMO.	552
Självkörande fordon kommer inte vara säkrare - Bara annorlunda	553
10.3 Från mobilmast till mobilitet – passiv datainsamling för resvaneanalys	555
Från mobilmast till mobilitet – passiv datainsamling för resvaneanalys	556
Del 1: Från signal till statistik – teknik, metod och tillförlitlighet i mobilmastdata	558
Del 2: Från data till beslut – praktiska användningsområden för mobilmastbaserad resvaneanalys	559
Del 3 - Paneldiskussion: Från innovation till implementation	560
10.4 Fordonsgenererade data för trafiksäkerhet och drift	562
Vad ska vi göra med all denna data?	563
Virtual Sensing for Digital Twins: The case of the Twinair project Ride the Future Pilot.	564
Uppkopplade fordon för innovativ trafiksäkerhet	566
10.5 Ny förståelse genom datadrivet lärande	568
Från kategorier till insikter: AI-analys av kundtjänststämningen inom kollektivtrafiken	569
Från reaktivt till proaktivt: Så bygger trafikförvaltningen morgondagens spårunderhåll	570
Road Hero – AI-stödd incidentrapportering	571
10.6 Sociotekniska konsekvenser av AI	573
Sociotechnical Concerns of AI-Supported Decision-Making Methods in Critical Infrastructures	574
Datadrivet arbete för energieffektivisering inom kollektivtrafiken – erfarenheter från Region Stockholms Trafikförvaltning	576
10.7 Digitalisering för effektivare godsflöden	578
Från sjöss till inland: digital visibilitet för effektivare containertransporter	579

Transportköp via plattformar: Hur digitalisering kan leda till ökat effektivitet i godstransportsystemet .	581
10.8 Järnvägens digitala transformation – planering och fjärrstyrning.....	583
Beslutsstöd för omplanering av tidtabeller vid kapacitetsnedsättning	584
Förarstudie med lokförare och fjärrstyrda tåg i Ängelholm	586
Experiences from Remote Train Operation demonstrator in Namsos.....	587
11. CYKLING OCH GÅNGTRAFIK	589
11.1 Cykling för jämställdhet och jämlikhet	590
Mätbar jämställdhet: Gendered Bikeability Index och cykling i praktiken.....	591
Alternativa Cykelstråk i Nacka kommun.....	592
Varför cyklar låginkomsttagare i mindre utsträckning än andra grupper?	594
11.2 Samverkan för ökad cykling i arbetet	596
Green mobility shift - Supercykelvägar som motor för hållbar omställning	597
Wheels of change? Sustainable cargo mobilities and the cracks and fixes of cycle logistics	599
Mobilitetshotellet i Nordstan.....	600
11.3 Utvärdering av åtgärder för ökad cykling	602
Evidensbaserad studie cykelparkering vid bostad	603
600.000 km vintercykling, 15 års lärdomar från Gävleborg	604
Cykelmodell 3.0 - Ett nytt verktyg för att analysera cykelns framkomlighet i Sverige.....	606
11.4 För säkrare cykling på landsväg.....	608
Landsvägscyklning i Sverige - omfattning, risker och rekommendation för ökad säkerhet	609
Sharing rural roads with cars: concepts, hardware, software, data	611
Identifiering av vägar för åtgärd till bygdeväg	613
11.5 Beräkning av cykeltrafik.....	615
Att förstå cyklister som individer.....	616
Integrering av manuella och automatiska cykelmätningar för förbättrad trafikanalys i Stockholms stad	617
Metod för att sammanställa cykelflödesmätningar från olika källor.....	618
11.6 Cykel - reglering och trafikmaktordning	620
En språklig analys av legitimering i informationstexter om trafikregler för cyklister och gående	621
Enkelriktade cykelbanor - Hur kommer vi framåt?	623
Så ställer lokalgator till det för huvudecykelvägar.....	625
11.7 Cykel - säkerhet och trygghet	626
Cykla säkert med buss - Säkra gator för cykel- och busstrafik.....	627
Trygghet i planskilda GC-passager - en studie kring dimensionernas betydelse	629
ABS-effektivitet för minskning av singelolyckor och främjande av cykling	631
11.8 Underlag för gångplanering	633

Walking as a mode of transport: Exploring challenges and solutions	634
Is There Really a Mobility Crisis Among Older Adults? Challenging Our Thinking on Barriers and Policy Focus.....	635
Aktiva Skolresor - Metod för systemförändring	636
11.9 Gåendes fallolyckor - hur kan vi göra det säkrare?	638
Fall som gör ont – en analys av personskador	639
Vädervarningar för fotgängare - Finns det samband mellan väderhändelser och fallolyckor?	641
Energianvändning och kostnader för säkra gångytor genom uppvärmning	643
12. TEMASESSIONER	645
Anropsstyrda och automatiserade transportlösningar på landsbygden	646
Erfarenheter från anropsstyrd trafik och från självkörande trafik samt en vision om framtida transportlösningar i glesare områden	648
Automatiserade transporttjänster för Taveljö-Rödåbygden – resultat från ett Living Lab i Västerbotten	649
SuRuMo: digital lösning för hållbart resande på landsbygden	651
Från fritidsbuss till framtidens mobilitet – erfarenheter från Ånge kommun	653
13. POSTERPRESENTATIONER.....	654
Fordon i förändring – vad kostar vägen mot ERTMS i Sverige för fordonsägare?	655
Resenärers preferenser kopplade till framtida mobilitetslösningar.....	656
Sveriges planeringssystem för investeringar i transportinfrastruktur och IT i en internationell jämförelse	657
15-minutersstaden och dess påverkan på resande	659
AI-driven omvärldsanalys, Sydosttriangeln och liknande transportstråk	660
Framtidens platser är här	662
SALTO - Samverkansbaserade och sektorövergripande lösningar för transportsystemets energi- och klimatomställning.....	664
Handbok för mobility management i byggskedet för kommuner.....	666
Regional omställningsförmåga för fossilfri godstransport.....	668
Smart Charging on Fleet-Level.....	670
Är Sverige moget för en systemdemonstration med tunga vätgasfordon?	671
CycleSense – data, affärsmodeller och digitala tjänster för godslastecklar	673
Sveriges sista milen-landskap: Effekter av klimatpremien och förändrade körkortsregler för eldrivna lastbilar.....	675
Emissions Investigation of Alternative Fuels in a Jet Engine.....	676
Network Design Optimization for Regional Electric Aviation in Northern Scandinavia: Model Expansion and Convergence.....	678
Designing Fair, Enforceable Truck Tolling: Nordic Lessons for Sweden's Next Step	680
Olyckskategorisering för oskyddade trafikanter med hjälp av språkteknologi	682

Sjösättning av MASS-koden – Att navigera rättsligt i en förändrad sjöfart	684
SuRuMo: digital lösning för hållbart resande på landsbygden	686
Utmaningar och bästa praxis för multimodal reseplanering	687
14. WORKSHOP	689
Framtidens fossilfria godstransportsystem i regi av Triple F	690
Strategisk TA-planering – samordning mellan stad och projekt för minskade störningar	691
Stärkt kapacitet för mål- och omställningsinriktad planering – hur blir det verklighet?	692
Träffpunkt Cykelcentrum	694
Välkommen på Mobilitetsvandring – Upptäck staden med nya ögon!	695

1. TRANSPORTPOLITIK OCH EKONOMI

1.1 FÖRDELNINGSEFFEKTER AV TRÄNGSELSKATTER OCH BRÄNSLEPRISER

2026-01-14

11:30 - 12:30

1.1 Fördelningseffekter av trängselskatter och bränslepriser

VEM BETALAR TRÄNGSELSKATTEN – OCH VARFÖR? EN EMPIRISK ANALYS AV STOCKHOLM OCH GÖTEBORG

1. Transportpolitik och ekonomi

Maria Börjesson^{1, 2}

Nanna Fukushima¹

¹ VTI

² LiU

Introduktion: Trängselskatter har ofta kritiserats för att vara regressiva och därmed orättvisa, men tidigare analyser har i stor utsträckning byggt på förenklade antaganden om resvanor och hushållens beteende. Denna studie undersöker de faktiska fördelningseffekterna av trängselskatterna i Stockholm och Göteborg och bidrar därmed till en mer nyanserad förståelse av vem som betalar, varför och när.

Metod: Analysen bygger på unika mikrodatabaser från svenska register som täcker samtliga medborgare och fordon. Vi geokodar data så att vi vet var individerna arbetar och bor i relation till zonen. Vi kombinerar socioekonomisk information med faktiska årliga betalningar av trängselskatt under perioden 2018–2020. Fördelningseffekterna utvärderas med avseende på inkomst, bostads- och arbetsort, samt pendlingsmönster över betalzonen. Vi använder bland annat Suits-index för att mäta progressivitet och kontrollerar för individfixa effekter för att skilja mellan inkomstpåverkan och stabila individuella preferenser.

Resultat: Båda systemen uppvisar svagt regressiva mönster med Suits-index på $-0,03$ (Göteborg) respektive $-0,06$ (Stockholm). När individspecifika preferenser som vi antar vara konstanta över tid men inte kan observeras tas med i analysen minskar dock inkomsteffekten avsevärt. Resultaten visar också att variationen i betald skatt inom samma inkomstgrupp är mycket stor, vilket gör det tveksamt att klassificera trängselskatten som entydigt regressiv eller progressiv. Dessutom betalar endast en liten andel individer trängselskatt regelbundet, vilket innebär att mätningar baserade på enstaka resdagar eller självrapporterade ”normalveckor” ger en missvisande bild (som de flesta tidigare studier använt). Vidare finner vi att sambandet mellan pendling över avgiftszonen och den årliga betalningen är svagt, vilket indikerar att andra faktorer än daglig pendling driver betalningarna.

Slutsats: Studien visar att trängselskatter inte enkelt kan definieras som progressiva eller regressiva. De faktiska fördelningseffekterna är mer komplexa och präglas av stora individuella variationer snarare än tydliga inkomstmönster. Detta innebär att policydebatten bör nyanseras: rättvisaspekterna av trängselskatt kan inte reduceras till en fråga om inkomstfördelning på gruppnivå. Analysen kan också ge insikter om hur och varför till exempel en kilometerskatt kan påverka olika inkomstgrupper.

Referenser

Eliasson, J., 2019. Distributional Effects of Congestion Charges and Fuel Taxes. In Vickerman, R. (ed.) *Encyclopedia of Transportation*, volume 1, 139-145. Elsevier.

Eliasson, J., Mattsson, L.-G., 2006. Equity effects of congestion pricing: Quantitative methodology and a case study for Stockholm. *Transp. Res. Part A* 40, 602–620.

West, J., Börjesson, M., 2020. The Gothenburg congestion charges: cost-benefit analysis and distribution effects. *Transportation* 47, 145–174. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9853-4>

Eliasson, J., 2016. Is congestion pricing fair? Consumer and citizen perspectives on equity effects. *Transp. Policy* 52, 1–15.

FÖRDELNINGSEFFEKTER OCH KOMPENSATION AV KLIMATPOLITIK FÖR PERSONBILAR

1. Transportpolitik och ekonomi

Roger Pyddoke¹

Emma From¹, Nanna Fukushima¹

¹ VTI

Introduktion: Uppnåendet av EUs och Sveriges klimatmål för transportsektorn kommer att kräva minskade utsläpp från vägtransporter. Det råder bred konsensus bland nationalekonomer om att prissättning av utsläpp är det mest effektiva styrmedlet för att nå dessa mål. Problemet är dock att allmänheten, trots att den säger sig stödja klimatpolitik, inte tycks acceptera höjda bränslepriser, främst för att detta ofta uppfattas kunna ge orättvisa effekter. Detta kan vara en förklaring till att många politiker räds för att använda detta styrmedel. Denna studie analyserar fördelningen av privat biläggande, bilanvändning och bränsleutgifter under 2022 för att analysera hur högre bränslepriser skulle ha påverkat utgifter för bränsle och disponibel inkomst.

Metod: Vi använder mikrodata från SCB för att beskriva hur biläggande, bilanvändning och bränsleutgifter är fördelade i den vuxna befolkningen och bland bilägare. Av flera skäl är det tveksamt om alla bilägare bör kompenseras för den fulla kostnadsökningen för en bränsleprisökning. Vi skattar hur stor en kompensation skulle behöva vara om individer som äger fossildrivna bilar, har inkomst under medianinkomst och bodde i landsbygd om de kompenseras för den ytterligare bränsleförbrukning mediananvändaren i gruppen har jämfört med motsvarande grupp i storstäder och vad det skulle kosta statskassan.

Resultat: Det viktigaste resultatet är en mer detaljerad bild av bilanvändningen mellan olika individer i olika inkomstintervall, områdes- och bostadstyper. Bilanvändningen var visserligen korrelerad med inkomst men det är stora skillnader inom varje inkomstgrupp. Totalt sett förbrukade 15 procent av de privata bilägarna cirka hälften av allt bränsle medan övriga 85 procent förbrukade den andra halvan. Vi ser också att storförbrukarna i de lägsta inkomstgrupperna använde så mycket bränsle i förhållande till sin inkomst att det är tveksamt om bränslet betalades med den egna disponibla inkomsten.

En kompensation motsvarande medianförbrukningen i inkomstgrupperna beräknas kosta en bråkdel av den totala ökningen av de intäkter till staten som en ökning av skatt eller utsläppsrätter ger. Under 2022, beräknas en kompensation enligt ovan för en prisökning på 5 kronor litern hamna mellan 0 och 800 kr per år.

Slutsats: I en nödsituation är det inte uppenbart att all slags bränsleanvändning bör prioriteras lika högt. I krigs- och bristtider har ransonering tillämpats som inneburit lika stora tilldelning av knappa resurser för privat bruk. För yrkesmässig användning eller arbetsresor bör i så fall andra regler tillämpas. Tidigare studier indikerar att en stor del av storanvändarnas resor sker för fritidsändamål. Fritidsresor kanske inte bör kompenseras på samma sätt som resor i samband med exempelvis arbete, utbildning och sjukvård. Slutligen visar vår analys att kompensation av den stora gruppen som använder sina bilar i begränsat utsträckning blir så liten att det är tveksamt om låginkomsttagare bör kompenseras på detta sätt.

1.2 HANTERING AV TRAFIKENS EXTERNA EFFEKTER

2026-01-14

14:50 - 15:50

1.2 Hantering av trafikens externa effekter

1. Transportpolitik och ekonomi

Anders Ljungberg¹

Björn Olsson¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Trafikanalys har regeringens uppdrag att årligen rapportera analyser av transportsektorns samhällsekonomiska kostnader i relation till skatte- och avgiftsuttag. I analysen inkluderas kortsiktiga samhälls-ekonomiska marginal-kostnader för trafikens externa effekter och transportpolitiskt motiverade rörliga skatter och avgifter för respektive trafikslag.

Metod: Metodmässigt baseras analysen och sammanställningen i huvudsak på befintlig kunskap som VTI tidigare har tagit fram i ett antal regeringsuppdrag. Härtill har egna analyser baserade på nya data genomförts där marginalkostnader saknats, varit bristfälliga eller i behov av uppdatering. Den utveckling som pågår inom det sk ASEK-arbetet beaktas också årligen. Aktuella skatter och avgifter för de olika trafikslagen gällande 2024 har tagits fram och bearbetats för att gälla redovisade trafikslag och fordonskombinationer. I övrigt baseras analysen på senaste statistik från Trafikanalys gällande trafik- och transportarbete samt beläggningsgrad med mera.

Resultat: Icke-internaliserad extern kostnad för biltrafik i tätort ligger för bensin- respektive elbil på knappt 90 öre per fordonskilometer och drygt 65 öre per fordonskilometer för elbil.

Internaliseringsgraden för personbil i tätort ligger under 35 procent.

Persontrafik på järnväg i de stora stråken är inte riktigt internaliserad. I tågläge bas, vilket kan motsvara det mindre trafikerade järnvägsnätet, är internaliseringsgraden 65 procent. Den återstående icke-internaliserade externa kostnaden för tåg ligger i genomsnitt på 3 öre per personkilometer.

Under antagandet att EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS) internaliserar kostnaden för koldioxid blir det nationella flyget rejält överinternaliserat.

Godstransporter ligger generellt lägre än persontransporter. Tung lastbil med släp har på landsbygden en internaliseringsgrad om 42 procent och godståg ligger kring 50 procent, liksom sjöfarten.

Slutsats: Förutom för flyget, som i dagsläget är överinternaliserat, finns det behov av ökade internaliserande avgifter för att nå eller åtminstone närma sig full internalisering. Fortsatt behov av ny kunskap är också viktigt för framtiden.

Referenser

Trafikanalys Rapport 2025:1, Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2024

Trafikanalys PM 2025:3, Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2024 - bilagor

Trafikanalys PM 2025:6, Samhällsekonomiska kostnader för inrikes sjöfart

Trafikanalys Rapport 2024:3, Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2023

Trafikanalys PM 2024:2, Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2023 - bilagor

DIFFERENTIERADE MARGINALKOSTNADER FÖR VÄGREINVESTERINGAR MELLAN VÄGTYPEN

1. Transportpolitik och ekonomi

Ajsuna Ragipi Rushid^{1, 2}

Maria Börjesson^{1, 2}, Kristofer Odolinski¹

¹ VTI

² Linköpings universitet

Introduktion: Sedan 1990-talet har EU:s transportpolitik betonat principen om marginalkostnadsprissättning, där användarna ska bära de kostnader de orsakar samhället. För tunga vägfordon utgör slitage på infrastrukturen en betydande del av de externa kostnaderna (Nilsson & Haraldsson, 2018). En central och fortfarande öppen fråga är dock om denna kostnad är densamma på alla vägtypen, eller om den varierar beroende på vägens konstruktion, trafikintensitet och användningsområde. Om skillnaderna är stora kan en enhetlig skatt eller avgift leda till ineffektivt resursutnyttjande, särskilt i takt med att elektrifiering av fordonsflottan gör det möjligt att införa mer differentierade vägavgifter.

Denna studie syftar till att skatta differentierade marginalkostnader för vägsplitage mellan olika vägtypen, med fokus på reinvesteringar. Vi använder ett detaljerat paneldatamaterial på 100-metersavsnitt som sträcker sig över perioden 1999–2022. Datamaterialet baseras på Trafikverkets register och innehåller information om beläggningsdatum, utfallskostnader, historiska trafikmängder samt vägnas tillstånd på statliga vägar i Sverige.

Metod: Studien använder en tvåstegsmodell som separerar beslutet om att reinvestera från storleken på kostnaden, givet att en reinvestering sker. I det första steget skattas sannolikheten för reinvestering med två alternativa metoder: en överlevnadsanalys med en Weibull-modell samt en diskret valmodell i form av en probit. I det andra steget analyseras storleken på reinvesteringskostnaderna. I båda stegen kontrollerar vi för trafik, skillnader i vägens ålder, region och andra faktorer. Genom att kombinera dessa steg kan vi beräkna både kostnadselasticiteter och marginalkostnader för olika vägtypen.

Resultat: Vi finner att marginalkostnaderna varierar signifikant mellan vägtypen. Motorvägar har de lägsta marginalkostnaderna (0,15 kr per fordonskilometer), vilket kan förklaras av att de är dimensionerade för höga trafikvolymen, har starkare konstruktion och att underhållet ofta sker i större projekt som ger stordriftsfördelar. Sekundära länsvägar har däremot betydligt högre marginalkostnader (0,92 kr per fordonskilometer). Dessa vägar är byggda med enklare standard, trafikeras av färre fordon och är mer sårbara även för begränsad tung trafik. Därmed blir kostnaden per fordonskilometer avsevärt högre på mindre vägar. Våra skattningar av marginalkostnader är robusta över olika modellspecifikationer.

Slutsats: Denna studie tillför ny evidens till forskningen om marginalkostnader för reinvesteringar genom att utnyttja ett unikt detaljerat paneldatamaterial som följer samma vägnasnitt under 24 år. Resultaten visar att marginalkostnaderna varierar kraftigt mellan vägtypen, där motorvägar har en bråkdel av kostnaderna jämfört med mindre länsvägar. Även om de absoluta nivåerna återspeglar svenska förhållanden är den relativa rangordningen sannolikt överförbar till andra länder och därmed relevant för både prissättning och investeringsstrategier. Skillnaderna har mindre betydelse under nuvarande beskattning via bränsleskatter, men blir centrala om framtida kilometerskatter införs.

Våra resultat kan därmed fungera som en referens för differentierade avgifter som bättre reflekterar marginalkostnaderna och bidrar till effektivare användning och finansiering av vägnätet.

Referenser

Nilsson, J.-E., Haraldsson, M., 2018. The economic costs for using Sweden's infrastructure SAMKOST 3 (No. Report 989). Swedish National Road and Transport Research Institute, Stockholm.

1.3 TILLGÄNGLIGHET OCH LOKALISERING

2026-01-14

13:30 - 14:30

1.3 Tillgänglighet och lokalisering

VARFÖR PENDLAR KVINNOR KORTARE, FÅR LÄGRE LÖNEKOMPENSATION – OCH VARFÖR MINSKAR SKILLNADEN I STÄDER

1. Transportpolitik och ekonomi

Maria Börjesson^{1,2}

Elisabeth Lång^{1,2}

¹ VTI

² Linköpings Universitet

Introduktion: Det är väl belagt att kvinnor i genomsnitt pendlar kortare än män. Tidigare forskning har förklarat detta med högre marginalkostnader för pendling bland kvinnor, kopplat till obetalt arbete och omsorgsansvar, samt med lägre lönekompensation för pendling. Denna studie undersöker könsskillnader i både pendlingsavstånd och lönekompensation, med särskild hänsyn till att män och kvinnor sorterar sig geografiskt i bostadsområden utifrån observerbara faktorer som utbildning och jobbsektor, men också utifrån individuella preferenser som inte kan observeras.

Metod: Vi använder paneldata från svenska register (MONA) som täcker hela befolkningen i Mälardalen, för åren 1998, 2005 och 2017. Datamaterialet omfattar cirka två miljoner individer och innehåller detaljerad information om inkomster, sysselsättning, hushållssammansättning, utbildning, sektorstillhörighet och bostadsort. Genom att kombinera detta med geokodade data om transportnätverk och arbetsplatstäthet kan vi konstruera mått på faktisk jobbdensitet vid bostadsorten. Våra analyser bygger på first-difference-modeller som kontrollerar för både observerbara och tidsinvarianta icke-observerbara individuella preferenser. Vi skattar sambandet mellan kön, pendlingsavstånd och lönekompensation med särskilt fokus på skillnader mellan offentlig och privat sektor.

Resultat: Resultaten visar att en viktig förklaring till könsskillnader i pendlingsavstånd är att kvinnor, särskilt när de arbetar inom specialiserade yrken, i högre grad än män i dessa sektorer väljer att bosätta sig i områden med hög jobbtäthet, dvs. centralare och i större städer. Vidare förklaras en stor del av skillnaden i lönekompensation för pendling av att kvinnor i större utsträckning arbetar i offentlig sektor, där kompensationen är lägre, förmodligen för att jobben är mer jämnt geografiskt fördelade (även för välutbildad arbetskraft som läkare och lärare). När vi explicit beaktar denna sortering mellan sektorer och lokalisering mellan män och kvinnor försvinner den observerade könsskillnaden i lönekompensation under den andra perioden. Vi finner också att kvinnor med barn värderar restid högre än män med barn, medan mönstret är det motsatta bland individer utan barn.

Slutsats: Studien visar att könsskillnader i pendling inte enbart kan förstås som en följd av traditionella könsroller eller diskriminering, utan även måste relateras till val av bostadslokalisering och jobbsektorer. Resultaten understryker att pendlingsmönster och lönekompensation formas av komplexa interaktioner mellan individuella preferenser, arbetsmarknadsstruktur och hushållssammansättning. Fördelningsanalyser av arbetsmarknadens geografiska dimensioner bör därför alltid ta hänsyn till dessa mekanismer för att undvika att dra alltför förenklade slutsatser om könsskillnader.

RELATIONEN MELLAN TRANSPORTINVESTERINGAR OCH LOKALISERINGSMÖNSTER – FINNS DET BEHOV AV NYA TYPER AV MODELLER?

1. Transportpolitik och ekonomi

Ida Kristoffersson¹

Jonas Westin²

¹ Mittuniversitetet, Sundsvall, Sverige

² Umeå universitet, Umeå, Sverige

Introduktion: Ett av huvudmotiven för investering i transportinfrastruktur är ofta kortare restider, d.v.s. att öka tillgängligheten för resenärer till olika eftertraktade destinationer så som arbetsplatser. Restid till viktiga destinationer är också en av många parametrar som påverkar hushåll och företags lokaliseringsbeslut. Det är därför mycket sannolikt att investering i transportinfrastruktur påverkar regionala lokaliseringsmönster. Hur stor denna effekt är och i vilken riktning effekterna går är dock en omdebatterad fråga. De flesta modeller som har utvecklats för att uppskatta dessa effekter, inklusive SAMLOK Trafikverkets modell för lokaliseringseffekter av transportinvesteringar (Inregia AB, 2003), bygger på en metod utvecklad av Carlino and Mills (1987) som antar att en viss tillgänglighetsförbättring har samma effekter på lokalisering oberoende av förutsättningarna i olika regioner. Liknande regionalekonomiska modeller baserade på statistiska samband har använts som underlag i Sverigeförhandlingen (Klaesson & Norman, 2014) och i analyser av regionalekonomisk betydelse av olika flygplatser (WSP, 2024). Dessa analyser gör ofta anspråk på att beräkna samhällsekonomiska effekter, men skiljer sig från traditionella transportekonomiska analyser då de baseras på statistiska samband mellan regionalekonomisk utveckling och tillgänglighet i stället för beräkningar av trafikflöden, resenärsnyttor och kostnader.

Metod: Vi använder data från SCB om dag- och nattbefolkning, samt data från PIPOS Regionalanalys om tillgänglighet med bil till fem kategorier av destinationer (arbetsmarknad, kommersiell service, offentlig service, sjukvård och utbildning) för att skatta statistiska samband mellan tillgänglighet och dag- respektive nattbefolkning. Vi analyserar sambanden för åren 2014 och 2022 genom att skatta och jämföra flera olika regressionsmodeller som inkluderar olika förklaringsvariabler, så som förändring i tillgänglighet och nivå på tillgänglighet i utgångsläget. Vi skattar sedan den bästa regressionsmodellen separat för växande och krympande Deso-områden för att se om parametrarna i modellen skiljer sig signifikant åt eller inte.

Resultat: Preliminära resultat visar att det finns ett samband mellan nivå på tillgänglighet i utgångsläget och förändring i nattbefolkning – många flyttar till Deso-områden där det redan är hög tillgänglighet. Sambandet mellan *förändring* i tillgänglighet och nattbefolkning är dock betydligt svagare. Dessa samband på Deso-nivå är också svagare än motsvarande samband på kommun-nivå och går man in på 250-meters rutnivå så försvinner sambanden helt. Detta tyder på att tillgänglighet har viss påverkan på större skala – på omflyttningar inom och mellan regioner, däremot är det andra faktorer, så som vart nya bostadsområden planeras och byggs, som spelar roll för det detaljerade valet av boplatser inom Deso-områden.

Slutsats: Att bygga en ny väg eller järnväg antas ofta ge ett starkt bidrag till regional utveckling oavsett förutsättningarna i området där den byggs. Vi visar i detta arbete att sambandet är mer komplext än så. Befolkning ökar framför allt i områden som redan i utgångsläget har hög tillgänglighet, inte främst i områden som fått en stor tillgänglighetsförbättring. Eftersom ökad tillgänglighet har en tendens att centralisera verksamheter tenderar infrastrukturinvesteringar att

snabba på urbanisering. Vi visar därmed att det finns ett behov av nya modeller som kan fånga att en tillgänglighetsförbättring kan leda till olika effekter i olika områden.

Referenser

Carlino, G. A., & Mills, E. S. (1987). The determinants of county growth. *Journal of Regional Science*, 27(1), 39–54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.1987.tb01143.x>

Inregia AB. (2003). *Tillgänglighet och lokalisering: Analyser av inriktningsalternativ och infrastrukturåtgärder med SAMLOK-modellen*. https://www.trafa.se/globalassets/sika/sika-rapport/sr_2002_4u12_2.pdf

Klaesson, J., & Norman, T. (2014). *Tillgänglighet och innovationer på fin geografisk nivå: Utveckling av DYNLOK-modellen*. Jönköping International Business School. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:900883/FULLTEXT01.pdf>

WSP. (2024). *En vingklippt nation? Stockholm-Arlandas betydelse för tillväxt och konkurrenskraft i hela landet*. <https://www.transportforetagen.se/globalassets/rapporter/flyg/arlandarapport-wsp.pdf>

1.4 UTVECKLAD KOSTNADSKONTROLL - AKTUELLA INITIATIV OCH UTMANINGAR

2026-01-14

16:10 - 17:10

1.4 Utvecklad kostnadskontroll - Aktuella initiativ och utmaningar

LIVSCYKELKOSTNADSHÄNSYN PÅ TRAFIKVERKET – UTMANINGAR OCH PÅGÅENDE UTVECKLINGSARBETE

1. Transportpolitik och ekonomi

Linda Ramstedt¹

Samuel Andersson¹

¹ Trafikanalys, Stockholm, Sverige

Introduktion: Nationell transportinfrastruktur har ofta en lång livslängd. Det innebär att investeringar påverkar underhållsbehovet under en mycket lång tid. Ur ett kostnadskontrollsperspektiv behöver därför kostnaden för investeringar vägas mot kostnader som uppstår i andra faser av livscykeln, såsom underhåll och reinvesteringar. Om ett sådant livscykelperspektiv inte beaktas finns det en risk att lägre kostnader i investeringsskedet på sikt innebär ökade kostnader för underhåll, och att den totala kostnaden därigenom blir högre.

Trafikverkets internrevisorer har pekat på problem med hur Trafikverket arbetar med livscykelkostnadshänsyn (LCC-hänsyn) och att det därmed finns en risk att Trafikverket inte hushållar väl med statens medel genom val av åtgärder och utförande som inte beaktar LCC-perspektivet (Trafikverket 2024). Trafikverket har mot den bakgrunden tagit fram en åtgärdsplan för hur internrevisorernas synpunkter bör beaktas. Det pågår även annat utvecklingsarbete på Trafikverket där LCC-hänsyn är en viktig fråga.

Metod: Trafikanalys har inom ramen för vårt regeringsuppdrag att granska Trafikverkets arbete med kostnadskontroll identifierat bristande LCC-hänsyn som ett problemområde som det är viktigt att studera vidare (Trafikanalys 2024). Vi har i våra fortsatta studier undersökt övergripande orsaker till problemen. Studierna har utgått ifrån löpande dialog med representanter på Trafikverket och genom att studera riktlinjer och rapporter.

Resultat: Våra studier av Trafikverkets tillämpning av ett LCC-perspektiv visar att problembilden är mångbottnad (Trafikanalys 2025). Exempel på problem vi har identifierat är att det är oklart hur LCC-hänsyn bör beaktas i krav- och styrdokument, trots att det är konsensus kring att LCC-hänsyn är viktigt. Vi har bland annat observerat att det saknas preciseringar i dokument, alternativt hänvisningar till mer preciserade dokument, för hur det är tänkt att framtida underhåll och LCC bör beaktas. Exempel på dokument där vi observerar detta är i rutinen för Anläggningsspecifika krav för järnväg (AKJ) och i LCC-riktlinjen. Samtidigt konstaterar vi att tillämpningen av LCC-hänsyn skiljer sig åt, exempelvis mellan väg och järnväg och beroende av i vilket skede LCC-analysen görs. Det sker idag ingen systematisk uppföljning hos Trafikverket av LCC för enskilda objekt eller sammantaget för alla nyinvesteringar eller underhållsåtgärder.

Slutsats: Då Trafikverket uttrycker att det är önskvärt att arbeta mer systematiskt och integrerat med LCC-hänsyn, menar vi att det är viktigt att skapa rutiner som främjar ett systematiskt och integrerat arbetssätt. För att nå detta ser vi ett behov av att öka transparensen kring hur arbetet bör bedrivas. I vår delredovisning år 2025 av regeringsuppdraget föreslår vi två åtgärder för att öka transparensen kring Trafikverkets arbete med LCC. Det ena förslaget handlar om att synliggöra kostnadsuppskattningarna för investeringsobjekts LCC i samband med Trafikverkets redovisning av förslag på byggstarter. Det andra förslaget handlar om att redovisa det arbete som sker på Trafikverket för att utveckla förmågan att arbeta mer systematiskt och integrerat med LCC-hänsyn.

Vi ser ett behov av att precisera och konkretisera problembilden ytterligare kring Trafikverkets

tillämpning av LCC-hänsyn bl.a. för att förstå vilka åtgärder som bäst bidrar till en tydligare hantering av LCC. Det gäller till exempel hur framtida underhållsbehov beaktas i internbeställningar av nya investeringsåtgärder.

Referenser

Trafikanalys (2024), 'Granskning och uppföljning av Trafikverkets arbete med kostnadskontroll - delredovisning', *Rapport 2024:5*.

Trafikanalys (2025), 'Granskning och uppföljning av Trafikverkets arbete med kostnadskontroll - delredovisning 2', *Rapport 2025:3*.

Trafikverket (2024), 'Revisionsrapport. Anläggningens livscykelkostnad'.

1. Transportpolitik och ekonomi

Saman Rashid¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Regeringen har givit Trafikanalys i uppdrag att granska och följa upp Trafikverkets kostnadskontroll inom den nationella trafikslagsövergripande planen för transportinfrastrukturen. Delrapporten från april 2025 (Trafikanalys rapport 2025:3)¹ bekräftar tidigare studier som visar att de största kostnadsökningarna ofta uppstår i planeringens tidiga skeden, där underskattning av kostnader anges som en central aspekt (se t.ex. Lind och Brunes, 2015)². Forskning och Trafikverkets egna analyser (Trafikverket, 2021)³ pekar på flera orsaker till ökningar, bl.a. ändrade förutsättningar, mängdförändringar, osäkra planeringsunderlag samt tillkommande krav.

De tillkommande krav som ofta lyfts i senare skeden av planeringen får en särskilt kostnadsdrivande effekt. En central problematik är att dessa krav kan vara både interna och externa. Interna krav, som uppstår genom Trafikverkets egna beslut eller metodval, kan i viss mån påverkas, omförhandlas eller prioriteras om. Externa krav däremot – såsom lagstiftning, EU-direktiv eller geotekniska förhållanden – ligger utanför Trafikverkets rådighet och förväntas hanteras fullt ut, vilket kan leda till betydande kostnadsökningar. Skillnaden i hanteringsmöjligheter mellan interna och externa krav gör därför att deras påverkan på slutkostnaderna blir olika, samtidigt som gränsdragningen inte alltid är tydlig. Mot denna bakgrund finns ett behov av att analysera tillkommande krav – både interna och externa – utifrån deras påverkan på kostnaderna samt hur Trafikverket hanterar dem i praktiken.

Metod: Analysen baseras på dokument framtagna för behandling vid nationella revisionsmöten. Dokumenten innehåller bl.a. information om begärda kostnadsförändringar samt orsakerna till dessa för specifika projekt, liksom förslag på kostnadsreducerande åtgärder och konsekvensbedömningar av dessa. De projekt som ingår i analysen har av Trafikverket definierats som sådana där tillkommande krav angetts som huvudorsak till kostnadsförändringarna. Materialet omfattar 12 järnvägsprojekt och 6 vägprojekt.

Resultat: De preliminära resultaten visar att andelen järnvägsprojekt är större än andelen vägprojekt bland de studerade fallen. Detta tyder på att tillkommande krav är mer förekommande i just järnvägsprojekt än i vägprojekt. När kraven delas in i interna respektive externa visar resultaten att båda typerna av krav förekommer i båda trafikslagen, men i olika omfattning. Externa krav är mest framträdande i järnvägsprojekt, medan vägprojekten i högre grad präglas av interna krav.

De åtgärder som Trafikverket föreslår att vidta för att reducera kostnaderna är nästan uteslutande riktade mot interna krav, medan de största kostnadsökningarna verkar drivas av externa krav. Trafikverkets åtgärdsförslag täcker därför endast delvis de identifierade kostnadsökningarna. Åtgärderna mildrar visserligen kostnadsökningarna, men bedöms samtidigt riskera ökade framtida kostnader eftersom de ofta sker på bekostnad av funktionalitet, säkerhet och kapacitet.

Slutsats: De preliminära slutsatserna indikerar att kostnadsökningarna i projekten präglas av en tydlig skillnad mellan järnväg och väg: externa krav dominerar i järnvägsprojekten, medan interna beslut väger tyngst i vägprojekten. Kostnadsreducerande åtgärder och konsekvensbedömningar är däremot i hög grad kopplade till interna krav och är mer genomförbara i vägprojekt än i järnvägsprojekt. Detta innebär att externa krav särskilt bör beaktas och värderas i hög utsträckning tidigt i planeringen, för att undvika kostnadsökningar i senare skeden.

Referenser

¹ Trafikanalys rapport 2025:3. Granskning och uppföljning av Trafikverkets arbete med kostnadskontroll – delredovisning 2.

² Lind och Brunes (2015). Explaining cost overruns in infrastructure projects: a new framework with applications to Sweden.

³ Trafikverket (2021). Kostnadsutveckling vid upphandling och genomförande av investeringsprojekt. Regeringsuppdrag.

1. Transportpolitik och ekonomi

Ivan Ridderstedt¹

Henrik Sjöstrand¹

¹ VTI

Introduktion: Förseningar och kostnadsöverskridanden präglar många infrastrukturprojekt i Sverige. Trots detta har Trafikverket under lång tid kritiserats för bristande uppföljning och analys av dessa utfall. Denna studie undersöker Trafikverkets organisation och styrning av myndighetens verksamhetsutveckling som möjliga rotorsaker till de långsiktiga utmaningarna med att följa och förstå myndighetens kostnadskontroll. Frågan har aktualiserats efter en kartläggning (Ridderstedt och Sjöstrand, 2024) som finner att Trafikverket bedriver ett omfattande förändringsarbete inom detta område, men att flera av utvecklingsprojekten präglas av förseningar, fördröjningar och överskattade nyttor. Studiens belyser därutöver en övergripande styrningsfråga om hur stora myndigheter med komplexa målstrukturer kan uppnå god framdrift inom respektive målområde.

Metod: Undersökningen bygger på semistrukturerade intervjuer med representanter från Trafikverkets centrala utvecklingsportfölj samt de sex verksamhetsområdenas lokala portföljer. Även en kompletterande intervju genomfördes med fokus på utvecklingsprojekt för informationshantering och kostnadskontroll. Materialet analyseras med utgångspunkt i agentteori med särskilt fokus på olika aktörers mål, information och incitament. Därutöver beaktas två andra utgångspunkter för styrning i offentlig sektor, som betonar regelefterlevnad och formell auktoritet (Weberianism) respektive handlingsutrymme och tillit för kärnverksamheten (tillitsbaserad styrning).

Resultat: I intervjuerna framkommer att Trafikverkets verksamhetsutveckling har präglats av svag central styrning kring prioriteringar mellan myndighetens många mål. Detta har gett de lokala utvecklingsportföljerna handlingsutrymme att nedprioritera gemensamma nyttigheter som förbättrad informationshantering, till förmån till vad som beskrivs vara mer akuta behov. Regelefterlevnad och anpassning inför kommande regelverk på EU-nivå beskrivs ta mycket av verksamhetsutvecklingens uppmärksamhet och resurser. Därtill uppges sponsorer och styrgrupper vara för passiva för att effektivt stötta och styra pågående utvecklingsprojekt. En anledning till detta beskrivs vara att rollerna innehas av högt uppsatta chefer med begränsad tid och bristande operativ kunskap.

Sedan 2024 har Trafikverket tydliggjort sina mål och prioriteringar. Samtidigt har en ekonomisk åtstramning, inom ramen för Trafikverkets "Kraftsamling", bidragit till ökad samordning men riskerar att hämma utvecklingen av informationshantering och digitala systemstöd för kostnadskontroll. Ett bestående problem beskrivs vara bristande förankring med mottagare och användare, vilket försvårar nyttorealiserings. Lärande från tidigare projekt sker främst informellt och konsulters höga andel i utvecklingsarbetet försvårar erfarenhetsöverföring.

Slutsats: Resultaten pekar på ett strukturellt dilemma: Trafikverket behöver både stärkt central styrning för att säkerställa gemensamma nyttor och samtidigt ökat fokus på verksamhetsnära behov. Agentteorin belyser att målkonflikter och informationsasymmetrier inom organisationen kan bidra till ineffektivitet. Trafikverkets internrevision "Genomlysningen" och den efterföljande "Kraftsamlingen" innebär ökat fokus på helhetssyn och kostnadseffektivitet, men också nya målkonflikter mellan kontroll, tillit och resursåtgärddamning. Vi finner att Trafikverkets centrala

uppföljning och styrning av verksamhetsutvecklingens prioriteringar bör stärkas, även om specifika utvecklingsprojekt bäst drivs nära kärnverksamheten. En del i detta kan vara ökad användning av gap-analyser, som preciserar målnivåer och måluppfyllnad inom respektive målområde. Ett sådant arbetssätt kan främja att organisationens utvecklingskapacitet fördelas effektivt mellan målområdena, även om de har olika prioritet.

Referenser

Ridderstedt, I., & Sjöstrand, H. (2024). *Koll på kostnaderna: Kartläggning av Trafikverkets digitala infrastruktur för kostnadskontroll*. Statens väg-och transportforskningsinstitut.

Ridderstedt, I., & Sjöstrand, H. (2025). *Trafikverkets styrning för utvecklad informationshantering: Målkonflikter, incitament, samordning och nyttohemtagning*. Statens väg-och transportforskningsinstitut.

1.5 ALTERNATIVA FINANSIERINGSMODELLER FÖR TRANSPORTINFRASTRUKTUR

2026-01-14

14:50 - 15:50

1.5 Alternativa finansieringsmodeller för transportinfrastruktur

ALTERNATIV FINANSIERING AV INFRASTRUKTURPROJEKT – LÄRDOMAR FRÅN FRAMGÅNGSRIKA OPS PROJEKT I DANMARK

1. Transportpolitik och ekonomi

Torben Hartz¹

Per Skallefjell¹, Kristin Skjutar¹

¹ EY

Introduktion: Ansökan om att få hålla föredrag.

Introduktion

I takt med att behovet av hållbar och effektiv infrastruktur ökar, blir det allt viktigare att utforska alternativa finansieringsmodeller. Detta abstrakt presenterar lärdomar från Danmark, där innovativa finansieringslösningar framgångsrikt har implementerats och beprövats under en längre tid för att stödja stora och komplexa infrastrukturprojekt. Genom att analysera fallstudier, där danska statsgarantimodellen och offentligt privata samverkan (OPS, eng. public private partnerships, PPP) används, belyser vi hur dessa modeller kan tillämpas för att skapa smartare, mer flexibla och effektiva finansieringsstrategier. Fokus i föredraget ligger på konkreta insikter som kan tillämpas i Sverige för att utveckla hållbara infrastrukturprojekt som fungerar både idag och imorgon.

Metod: Fallstudier: Framgångsrika danska infrastrukturprojekt

Tre framstående danska infrastrukturprojekt – Storebælt, Øresund och Fehmarnbælt – illustrerar statsgarantimodellens praktiska tillämpning. Dessa projekt har inte bara förbättrat transportförbindelserna mellan Danmark och dess grannländer, utan också visat på modellens förmåga att hantera stora och komplexa projekt med hög grad av ekonomisk och operativ kontroll.

Resultat: Den danska statsgarantimodellen för en stabil finansieringsstruktur

Den danska statsgarantimodellen bygger på att infrastrukturprojekt finansieras av användarna via avgifter, samtidigt som staten står som garant för alla lån. Detta skapar en stabil och förutsägbar finansieringsstruktur, där projektbolaget – som är helt statligt ägt – drivs professionellt och på armlängds avstånd från politiska beslut. Modellen har visat sig effektiv genom lägre finansieringskostnader och mer strukturerad projektledning, jämfört med traditionella offentliga upphandlingsformer.

Offentlig privat samverkan (OPS) för attraktiva projekt och underlättande av finansiering

OPS-modellen i Danmark är utformad för att integrera finansiering, design, planering, genomförande, drift och underhåll i ett enda kontrakt med en privat partner. Detta skapar ett tydligt fokus på projektets totala ekonomi, från byggnation till drift, samtidigt som risker överförs till den privata parten när det är mest effektivt. Den danska så kallade “PPP-light”-modellen har särskilt lyfts fram för sin transparens och förutsägbarhet, vilket underlättar finansiering och gör projekten attraktiva för institutionella investerare.

Fördelar och nackdelar

Statsgarantimodellen erbjuder flera fördelar, inklusive lägre finansieringskostnader och mer effektiv projektledning. Samtidigt finns utmaningar, såsom risken för politiskt tryck på projektbolaget och behovet av en tydlig och omfattande styrningsmodell för att säkerställa effektivitet. OPS-modellen kompletterar dessa aspekter genom att föra in privata aktörer och riskdelning, vilket skapar flexibilitet och ökad finansieringsattraktivitet.

Slutsats: Slutsats

Genom att dra nytta av de danska erfarenheterna kan Sverige utforska nya vägar för att finansiera och organisera sina infrastrukturprojekt. Danska statens garantimodell och OPS-upplägg erbjuder både praktiska lösningar och värdefulla insikter som kan bidra till att bygga en hållbar, effektiv och långsiktigt stabil infrastruktur. Dessa modeller visar hur välplanerad finansiering och tydlig riskhantering kan kombinera ekonomisk effektivitet med hög projektkvalitet – en väg framåt för framtidens svenska infrastruktur.

Referenser

EY (2025) *Financing and organization of DK Infrastructure - Learnings from Denmark*

1.6 NATIONELL PLAN - URVAL, RANGORDNING OCH GEOGRAFISK ANALYS

2026-01-15

10:30 - 11:30

1.6 Nationell plan - Urval, rangordning och geografisk analys

URVAL OCH RANGORDNING AV INFRASTRUKTURINVESTERINGAR I NATIONELL PLAN: METODER, RESULTAT, ERFARENHETER

1. Transportpolitik och ekonomi

Jonas Eliasson^{1, 2}

¹ Trafikverket

² Linköpings universitet

Introduktion: I det förslag till ny nationell infrastrukturplan 2026-2037 som Trafikverket presenterade 30 september 2025 har stor omsorg lagts på att utveckla transparenta, välgrundade och objektiva kriterier för att avgöra vilka investeringar som ska uteslutas ur föregående plan, och vilka nya investeringsförslag som ska tas med i den nya planen (av ett mycket stort antal kandidater). Samtliga investeringar i gällande plan har rangordnats, liksom samtliga nya förslag. Detta är ett helt nytt arbetssätt som möjliggör en betydligt högre transparens och pedagogik jämfört med tidigare. Samhällsekonomiska analyser, omfattande såväl beräknade som ej beräknade effekter, har varit grundläggande i arbetet. Uppsatsen beskriver metoderna som använts, resultaten, vad de lett till i form av objekt som uteslutits respektive inkluderats i planförslaget, samt känslighetsanalyser av rangordningen med avseende på ett olika variabler, förutsättningar och andra överväganden.

Metod: Samtliga (ännu ej beslutade) investeringar i och utanför planen har först rangordnats efter beräknad nettonuvärdeskvot. Denna rangordning har sedan justerats med hänsyn till ej beräknade effekter, effekter som beräknats och värderats utanför konventionell kalkyl, samt systemeffekter. Arbetet har skett genom samråd med flera olika experter och sakkunniga från olika sakområden, samt ansvariga planerare. Alla justeringar av den ursprungliga rangordningen har motiverats och dokumenterats. Slutligen har vissa andra överväganden utöver de (traditionellt) samhällsekonomiska vägts in, bland annat olika avtal och överenskommelser samt vissa totalförsvarsaspekter. Den slutliga rangordningen har använts för att avgöra vilka investeringar som utesluts ur föregående plan, och vilka nya investeringar som prioriteras in i stället. Flera tidigare forskningsstudier har visat att sambandet mellan en investerings samhällsekonomiska effektivitet och dess sannolikhet att tas med i planförslaget har varit svagt. Med den bakgrunden innebär det nya arbetssättet en mycket stor förändring.

Resultat: I skrivande stund (augusti 2025) är planförslaget inte publicerat, så resultaten är fortfarande preliminära. Ett tiotal objekt kommer (troligen) att uteslutas ur gällande plan, och ett tjugotal nya därmed beredas plats. Ett stort antal känslighetsanalyser visar att rangordningen väsentligen är robust, även om den exakta rangordningen av objekt med likartad samhällsekonomisk lönsamhet givetvis är föremål för osäkerhet. Känslighetsanalyserna omfattar bland annat relativa värderingar av olika effekter/nyttor, investeringskostnader, omvärldsförutsättningar samt trafikutveckling.

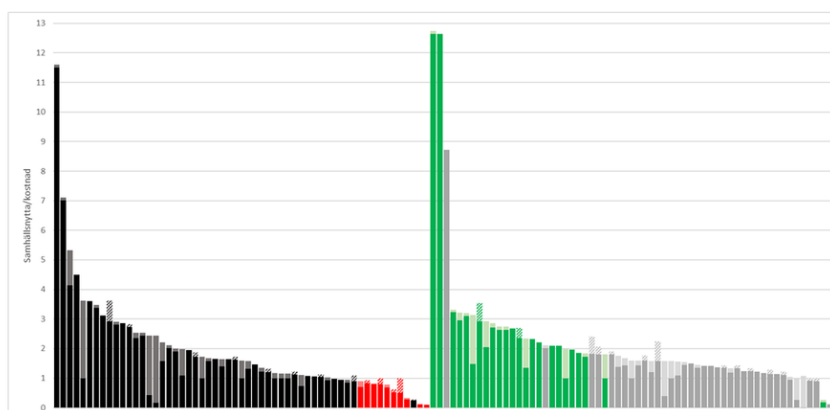
Föredrag redovisar också vad urvalsprocessen fått för konsekvenser i form av större totala samhällsnyttor i planförslaget, hur de relativa andelarna av olika typer av effekter förändrats, och vilken typ av investeringar som hamnat högt i prioriteringen.

Slutsats: Den samhällsekonomiska rangordningen har visat sig vara till stor hjälp för att transparent och objektivt prioritera mellan ett mycket stort antal investeringsobjekt och ett stort antal inblandade, där ingen enskild kan överblicka samtliga investeringar. Även om bedömningar, sammanvägningar och kalkylförutsättningar med nödvändighet medför osäkerheter, så är både processen och resultatet till stor nytta för ge ett överblickbart, sammanvägt och tydlig

beslutsunderlag, såväl inom som utanför Trafikverket. Arbetet har också gett nya insikter och metodutvecklingar för bland annat systemeffekter (synergier mellan objekt t ex i ett gemensamt stråk), restidsosäkerhet och förseningar. I förlängningen är förhoppningen att detta ska leda till att de offentliga infrastrukturmedlen används mer effektivt, och att de infrastrukturpolitiska beslutsunderlagen blir mer lättillgängliga, begripliga och användbara.

Referenser

- Asplund, D. and Eliasson, J. (2016) Does uncertainty make cost-benefit analyses pointless? *Transportation Research A* 92, 195-205.
- Bondemark, A., Sundbergh, P., Tornberg, P., & Brundell-Freij, K. (2020). Do impact assessments influence transport plans? The case of Sweden. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 134, 52-64.
- Börjesson, M. och Eliasson, J. (2015) Kostnadseffektivitet i valet av infrastrukturinvesteringar. Rapport till Finanspolitiska rådet 2015.
- Eliasson, J., Börjesson, M., Odeck, J., Welde, M. (2015) Does benefit/cost-efficiency influence transport investment decisions? *Journal of Transport Economics and Policy* 49(3), 377-396.
- Eliasson, J. and Lundberg, M. (2012) Do cost-benefit analyses influence transport investment decisions? Eliasson, J. (2023) Tillbaka till framtiden: En ny gammal infrastrukturplanering. I Nyström, J. (red.) *Vägval – fem tankar om framtidens planeringsmodell för Sveriges infrastruktur*. Svenskt Näringsliv, Stockholm.
- Experiences from the Swedish Transport Investment Plan 2010-2021. *Transport Reviews* 32(1), 29-48.
- Trafikverket (2024) Inriktningsunderlag till perioden 2026-2037.
- Trafikverket (2025) Förslag till nationell infrastrukturplan 2026-2037.



1. Transportpolitik och ekonomi

Alexander Hellervik^{1, 2}

¹ Chalmers tekniska högskola

² Trafikverket

Introduktion: Den nationella planen för transportsystemet innehåller investeringar för hundratals miljarder kronor som bidrar till att forma Sveriges geografiska utveckling under decennier framöver. Traditionella samhällsekonomiska kalkyler fångar viktiga aspekter men har begränsningar när det gäller att bedöma rumsliga fördelningseffekter och agglomerationsprocesser. Vi presenterar här en systematisk analys av planförslaget i ett geografiskt perspektiv med hjälp av analysverktyget SpatCent, som baseras på nätverks- och centralitetsanalys. Detta möjliggör explicit modellering av samspelet mellan tillgänglighet och agglomeration.

Metod: Analysen omfattar flertalet av de namngivna väg- och järnvägsobjekten i förslag till nationell plan. Varje investeringsobjekt modelleras genom förändrade restider i transportnätverket, och effekterna beräknas som förändringar i centralitet på detaljerad geografisk nivå. Metoden skiljer sig från traditionell tillgänglighetsanalys genom att inkludera återkopplingseffekter mellan transportförbättringar och ekonomisk aktivitet. Detta möjliggör kvantifiering av både direkta tillgänglighetseffekter och indirekta agglomerationseffekter. Analyser genomförs för enskilda objekt såväl som för kombinationer av investeringar.

Resultat: Preliminära resultat visar betydande geografisk variation i investeringarnas förväntade effekter. Vissa regioner får tydliga förbättringar genom kombinationer av flera investeringsobjekt, medan andra områden riskerar relativ försämring trots förbättrad absolut tillgänglighet. Särskilt intressant är hur järnvägsinvesteringar och väginvesteringar samspelar med de befintliga nätverken ända ner på lokal nivå. Resultaten visualiseras genom interaktiva kartor som visar förväntade förändringar i geografisk potential med en upplösning som motsvarar gatunivå.

Slutsats: Analysen demonstrerar värdet av att komplettera traditionella samhällsekonomiska kalkyler med rumsliga analysmetoder som explicit modellerar geografi och agglomeration. SpatCent-verktyget erbjuder en transparent och reproducerbar metod för att bedöma geografiska fördelningseffekter av transportinvesteringar. Detta kan bidra till ett vidgat perspektiv inför beslut om prioritering mellan investeringsobjekt och ge underlag för diskussioner om regional balans och rättvisa i transportpolitiken.

Referenser

Verktyget SpatCent - www.spatcent.se

Preferential centrality - a new measure unifying urban activity, attraction and accessibility

Alexander Hellervik, Leonard Carl Staffan Nilsson, Claes Andersson

Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science. Vol. 46 (7), p. 1331-1346

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2399808318812888>

Networks of urban interaction - Growth and centrality in the complex geography of urban activity

Alexander Hellervik

https://research.chalmers.se/publication/526238/file/526238_Fulltext.pdf

Preferential centrality as a multi-regional model for spatial interaction and urban agglomeration

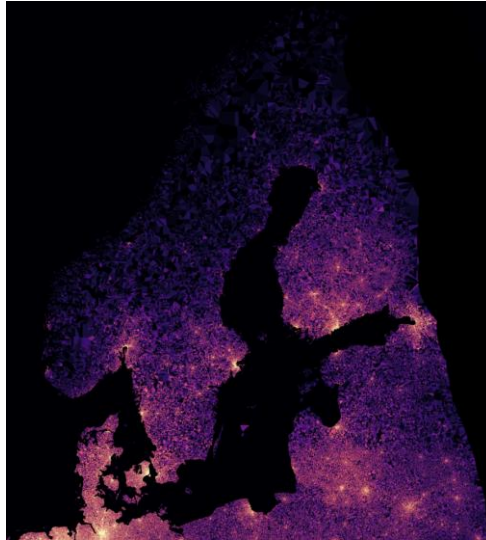
Alexander Hellervik, Leonard Carl Staffan Nilsson, Claes Andersson

Preprint: https://research.chalmers.se/publication/526237/file/526237_Fulltext.pdf

Comparative Analysis of Centrality Measures in Explaining Activity Locations Through Land Value Variability: A Case Study of Porto Alegre, Brazil

Ramon Lucato de Aguilar, Alexander Hellervik

Preprint: <https://assets-eu.researchsquare.com/files/rs-6264491/v1/a6f489c5-6d17-417b-a7a5-3dada193d1de.pdf>



1.7 ÅTGÄRDER SAMHÄLLSEKONOMISKA LÖNSAMHET - NYA ARBETSSÄTT OCH UTFALL

2026-01-15

12:30 - 13:30

1.7 Åtgärders samhällsekonomiska lönsamhet - Nya arbetssätt och utfall

SAMHÄLLSEKONOMISK LÖNSAMHET – MER ÄN BARA NETTONUVÄRDESKVOTER

1. Transportpolitik och ekonomi

Eva Edler Wadström¹

Emma Selling¹

¹ Trafikverket

Introduktion: Regeringen har i både infrastrukturproposition (Prop 2024/25:28) och påföljande direktiv (LI2025/00640) lyft att samhällsekonomisk lönsamhet ska vara vägledande vid prioritering av åtgärder i transportinfrastrukturen. Med anledning av det tydligare fokuset på samhällsekonomi har Trafikverket tagit fram ett systematiskt arbetssätt för att använda Samlade effektbedömningar för att rangordna objekt utifrån samhällsekonomisk lönsamhet.

Metod: I arbetet med förslaget till ny nationell plan för infrastrukturen har Trafikverket analyserat hundratals objekt. Det ställer stora krav på att systematiskt kunna jämföra åtgärder för att sedan kunna välja ut de allra bästa. Även tidigare planrevideringar har förhållit sig till samhällsekonomi som är en del av transportpolitikens övergripande mål men fokus har då framförallt varit på nettonuvärdeskvoter. En rangordning på enbart nettonuvärdeskvoter kan bli missvisande i de fall det finns betydande effekter som inte fångas i nettonuvärdeskvoterna. Exempelvis finns i förslaget till ny nationell plan två objekt som enskilt båda har nettonuvärdeskvoter < 0 men som när de analyseras tillsammans har en nettonuvärdeskvot på drygt ett. Det har därför utvecklats arbetssätt för att mer systematiskt väga in ej beräknade effekter och systemeffekter som inte fångats i de beräknade effekterna. Exempelvis bedöms de ej beräknade effekterna gentemot objektets totala utgifter för att få en storleksordning. I de Samlade effektbedömningarna beräknas nyttoutgiftskvoter relaterade till funktions- och hänsynsmålet, dessa har bidragit till analyser av målsynergier och -konflikter.

Resultat: Resultatet av Trafikverkets arbete med ett tydligare och mer systematiskt arbetssätt har genererat bättre lönsamhetsbedömningar och en mer rättvisande samhällsekonomisk rangordning.

Slutsats: Det är svårt att säga exakt hur detta påverkat förslaget till nationell plan, men det står klart att de objekt som föreslås tillkomma i planförslaget har en flera gånger högre lönsamhet än vissa av de objekt som ingår i planförslaget. Den kommande systemanalysen av planförslaget kommer även ge oss mer insikter.

Referenser

Regeringen, *Vägen till en pålitlig transportinfrastruktur – för att hela Sverige ska fungera*, Prop. 2024/25:28 (Stockholm: Regeringskansliet, 2024), <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2024/10/prop.-20242528/>

Regeringen, *Uppdrag till Trafikverket att ta fram förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen och möjlighet för länsplaneupprättarna att ta fram länsplaner för regional transportinfrastruktur* (Regeringsbeslut LI 2025/00640, 20 mars 2025), Regeringskansliet, <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2025/03/uppdrag-till-trafikverket-att-ta-fram-forslag-till-nationell-plan-for-transportinfrastrukturen-och-mojlighet-for-lansplaneupprattarna-att-ta-fram-lansplaner-for-regional-transportinfrastruktur/>

FRÅN VINST TILL FÖRLUST: SAMHÄLLSEKONOMISK LÖNSAMHET I NORSKA VÄGPROJEKT 1973–2024

1. Transportpolitik och ekonomi

Morten Welde¹

Eivind Tveter²

¹ Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

² Høgskolen i Molde

Introduktion: Denna studie analyserar utvecklingen i samhällsekonomisk lönsamhet i norska vägprojekt under en period på över femtio år. Studien bygger på ett unikt datamaterial bestående av 360 nyttokostnadsanalyser från nationella transportplaner, regeringspropositioner och regionala planer. Resultaten visar en tydlig och ihållande nedgång i lönsamheten. Medan projekten under 1980- och 1990-talet i genomsnitt hade positiv netto nytta per investerad krona, visar nyare analyser att dagens projekt ofta är olönsamma.

Metod: För att undersöka utvecklingen i lönsamhet har vi kombinerat deskriptiv statistisk analys med regressionsmodeller. Den beroende variabeln är netto nytta per krona, och de oberoende variablerna inkluderar projekttyp, kostnad, längd, trafikmängd, datakälla och beräkningsförutsättningar. Tidstrenden analyseras genom att inkludera beräkningsår som en kontinuerlig variabel. Vi har också justerat kostnaderna med byggkostnadsindex för att isolera effekten av kostnadsökningar.

Resultat: Resultaten visar att lönsamheten har minskat med cirka 0,02–0,03 per år. Vi finner att den minskade lönsamheten i liten grad beror på förändringar i projekttyp eller storlek, men i hög grad kan förklaras av ökade byggkostnader. Byggkostnaderna har stigit betydligt mer än den allmänna prisnivån, samtidigt som produktivitetsutvecklingen inom bygg- och anläggningssektorn varit svag. Projekten har också blivit mer komplexa, med högre standardkrav, strängare miljökrav och mer omfattande planprocesser. Regressionsanalyser visar att beräkningsåret har ett negativt och signifikant samband med netto nytta per krona, även när det kontrolleras för projektkarakteristika och ändrade beräkningsförutsättningar. När kostnaderna justeras för byggkostnadsindex försvinner den negativa trenden, vilket stärker slutsatsen att kostnadsökningen är den främsta orsaken till den minskade lönsamheten.

Slutsats: Studien pekar på principen om avtagande avkastning som en relevant förklaring: När infrastrukturen är väl utbyggd ger nya projekt lägre nytta än tidigare. Detta gäller särskilt i utvecklade länder som Norge, där de mest lönsamma projekten redan är genomförda. Resultaten har viktiga implikationer för transportpolitiken. Om investeringar i vägsektorn ger lägre avkastning än tidigare bör resurserna kanske omfördelas till andra sektorer med högre samhällsnytta, eller användas till drift och underhåll av befintlig infrastruktur. Studien efterlyser nytänkande inom transportpolitiken och en mer kritisk bedömning av hur nya projekt skapar värde för samhället.

1.8 KOSTNADSÖKNINGAR - ORSAKER OCH HANTERING

2026-01-15

14:10 - 15:10

1.8 Kostnadsökningar - Orsaker och hantering

KOSTNADSÖKNINGAR I INFRASTRUKTURPROJEKT: VARFÖR OCH VAD KAN GÖRAS?

1. Transportpolitik och ekonomi

Jonas Eliasson^{1, 2}

¹ Trafikverket

² Linköpings universitet

Introduktion: Uppsatsen beskriver kostnadsutvecklingen för samtliga infrastrukturinvesteringar i de nationella planerna 2010-2022 samt samtliga färdigställda investeringar 2004-2022. Baserat på dess analyser samt intervjuer med erfarna planerare och tidigare litteratur diskuteras strukturella orsaker till kostnadsökningar, vilka problem detta medför och vad som är verkningsfulla åtgärder för att minska dem. Resultaten har bland annat legat till grund för Trafikverkets förslag till ny nationell infrastrukturplan 2026-2037.

Metod: Kostnadsutvecklingen för samtliga investeringar i de nationella infrastrukturplanerna 2010-2022, samt samtliga färdigställda investeringar 2004-2022, har sammanställts och analyserats. Resultat, insikter och åtgärdsförslag har diskuterats med ett stort antal erfarna planerare och forskare som arbetat med dessa processer.

Resultat: De beräknade kostnaderna ökar framför allt under utrednings- och planeringskedet. Kostnadsbedömningarna som görs vid byggstartsbeslutet ligger däremot ganska nära de verkliga kostnaderna i genomsnitt. Kostnadsökningarna är mycket ojämnt fördelade, med en lång ”svans” till höger. Det betyder att medan de flesta projekten har små avvikelser (lägst vid fördelningens topp), orsakar några få projekt med kraftiga kostnadsökningar en betydande del av totalavvikelsen.

Planeringsprocessen är utformad så att investeringar ska utredas och beslutas i flera steg, innan definitivt beslut fattas. När en investering kommer med i nationell plan är dess kostnad och effekter genuint osäkra, dels eftersom investeringens utformning och omfattning ännu inte är bestämd, dels eftersom man ännu inte samlat in nödvändiga data för att göra säkra kostnadsbedömningar av olika alternativ. Först i planeringsprocessen sista skede, när kostnader och effekter är väl utredda, ska det definitiva beslutet fattas om att genomföra ett projekt eller ej.

Det har dock hittills varit sällsynt att projekt utgår ur planen, även om kostnaderna ökar. Detta medför flera problem:

- Det är den fundamentala orsaken till att de totala investeringskostnaderna ökar.
- Felaktiga kostnadsbedömningar snedvrider valet av investeringar; om verkliga nyttor och kostnader varit kända vid beslutstillfället hade valen av projekt eller utformningar sannolikt blivit annorlunda, och givit mer nytta för samma budget.
- Det skapar incitament för aktörer att underskatta kostnader och överskatta nyttor tidigt i processen.
- Det ökar risken för omotiverade omfattningsökningar.
- Kostnadsökningarna gör att andra projekt skjuts framåt i tiden, vilket binder upp mer pengar under nästföljande planperiod.

Slutsats: För att komma till rätta med kostnadsökningar är det avgörande att projekt som visar sig dyrare eller ge lägre nyttor än förväntat kan omprövas. Det finns dock flera typer av institutionella, politiska och psykologiska trögheter som försvårar omprövningar, och att avbryta projekt som

uppfattats som beslutade kan leda till problem i andra planeringsprocesser för t ex bostäder och industrier.

Uppsatsen föreslår ett antal åtgärder för att minska dessa problem, i korthet: tydliggör att beslut fattas först i och med byggstartsbeslut; undvik att framställa investeringar som ”nödvändiga”; skapa konkurrens mellan projekt; inför tydliga prioriteringskriterier; tydliggör alternativkostnader och -nyttor.

Referenser

- Ahiaga-Dagbui, D.D., Love, P.E.D., Smith, S.D., Ackerman, F., 2017. Toward a systemic view to cost overrun causation in infrastructure projects: a review and implications for research. *Proj. Manag. J.* 48 (2). <https://doi.org/10.1177/875697281704800207>.
- Aubry, M., Floricel, S., Gilchrist, A., Kirkham, R.J., Samset, K., Wee, B.V., Volden, G.H., Williams, T., Zwikaël, O., 2025. Paradoxes and trade-offs in the front-end process of large public projects. *Prod. Plan. Control* 1–18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2025.2456959>.
- Berg, H., Larsen, S.A., Klakegg, O.J., Welde, M., 2025. Cost estimation in major public projects' front-end phase: an empirical study on how to improve current practices. *Project Leadership and Society* 6, 100171. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100171>.
- Brown, A.L., Imai, T., Vieider, F.M., Camerer, C.F., 2024. Meta-analysis of empirical estimates of loss aversion. *J. Econ. Lit.* 62 (2), 485–516. <https://doi.org/10.1257/jel.20221698>.
- Cantarelli, C.C., Flyvbjerg, B., van Wee, B., Molin, E.J.E., 2010. Lock-in and its influence on the project performance of large-scale transportation infrastructure projects: investigating the way in which lock-in can emerge and affect cost overruns. *Environ. Plann. B. Plann. Des.* 37 (5), 792–807. <https://doi.org/10.1068/b36017>.
- Catalao, ~ F.P., Cruz, C.O., Sarmiento, J.M., 2019. The determinants of cost deviations and overruns in transport projects, an endogenous models approach. *Transp. Policy* 74, 224–238. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.12.008>.
- Catalao, ~ F.P., Cruz, C.O., Sarmiento, J.M., 2021. Determinants of cost deviations and overruns in UK transport projects. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport*, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1680/jtran.20.00067>.
- Cavalieri, M., Cristaudo, R., Guccio, C., 2019a. On the magnitude of cost overruns throughout the project life-cycle: an assessment for the Italian transport infrastructure projects. *Transp. Policy* 79, 21–36. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.04.001>.
- J. Eliasson *Transportation Research Part A* 198 (2025) 104532
- 14
- Cavalieri, M., Cristaudo, R., Guccio, C., 2019b. Tales on the dark side of the transport infrastructure provision: a systematic literature review of the determinants of cost overruns. *Transp. Rev.* 39 (6), 774–794. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1636895>.
- Chapman, P., 2024a. Project delivery performance: insights from English roads major schemes. *Project Leadership and Society* 5, 100128. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2024.100128>.
- Chapman, P., 2024b. Revisiting project delivery performance: evidence from swedish transport infrastructure. *Proj. Manag. J.* 87569728241257391. <https://doi.org/10.1177/87569728241257391>.
- Chapman, P., Quang, C., 2021. Major project risk management: reconciling complexity during

delivery with the inside view in planning. *Engineering Project Organization Journal* 10 (1), 28.

Chong, U., Hopkins, O., 2016. An international experience on the evolution of road costs during the project life cycle. *Transp. Policy* 48, 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.02.010>.

Cooke-Davies, T.J., 2004. Consistently doing the right projects and doing them right—What metrics do you need. *The Measured* 4 (2), 44–52.

Eliasson, J., 2015. Problemstyrd planering: En forklaring ” till att effektivitet spelar så liten roll för ” valet av transportåtgärder. ” In M. Welde (Ed.), *Transportplanering och samhällsekonomi i Skandinavien*. Concept. https://swopec.hhs.se/ctswps/abs/ctswps2015_015.htm.

Eliasson, J., 2023. Tillbaka till framtiden: En ny gammal infrastrukturplanering. In: Nystrom, ” J. (Ed.), *Vagval ” – Fem Tankar Om Framtidens Planeringsmodell För ” Sveriges Infrastruktur*. Svenskt Näringsliv.

Eliasson, J., Fosgerau, M., 2013. Cost overruns and benefit shortfalls—deception or selection? *Transp. Res. B* 57, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2013.09.005>.

Flyvbjerg, B., 2009. Survival of the unfittest: why the worst infrastructure gets built—and what we can do about it. *Oxf. Rev. Econ. Policy* 25 (3), 344–367. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grp024>.

Flyvbjerg, B., 2014. What you should know about megaprojects and why: an overview. *Proj. Manag. J.* 45 (2), 6–19. <https://doi.org/10.1002/pmj.21409>.

Flyvbjerg, B., 2021. Top ten behavioral biases in project management: an overview. *Proj. Manag. J.* 52 (6), 531–546. <https://doi.org/10.1177/87569728211049046>.

Flyvbjerg, B., Ansar, A., Budzier, A., Buhl, S., Cantarelli, C., Garbuio, M., Glenting, C., Holm, M.S., Lovallo, D., Lunn, D., Molin, E., Rønne, A., Stewart, A., van Wee, B., 2018. Five things you should know about cost overrun. *Transp. Res. A Policy Pract.* 118, 174–190. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.013>.

Flyvbjerg, B., Holm, M.S., Buhl, S., 2002. Underestimating costs in public works projects: error or lie? *J. Am. Plann. Assoc.* 68 (3), 279–295. <https://doi.org/10.1080/01944360208976273>.

Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M.K., Buhl, S.L., 2004. What causes cost overrun in transport infrastructure projects? *Transp. Rev.* 24 (1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/0144164032000080494a>.

Gao, N., Touran, A., 2020. Cost overruns and formal risk assessment program in US rail transit projects. *J. Constr. Eng. Manag.* 146 (5), 05020004. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001827](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001827).

Jaderholm, ” B., 2020. Stora transportinfrastrukturprojekt—Varför ” blir de forsenade ” och dyrare an ” vad man räknat ” med. *Beskrivning Och Analys Av Sju Stora Projekt* [Manuscript].

Lind, H., Brunes, F., 2014. Policies to avoid cost overruns in infrastructure projects: critical evaluation and recommendations. *The Australasian Journal of Construction Economics and Building* 14 (3), 74–85. <https://doi.org/10.3316/informit.602898234636185>.

Lind, H., Brunes, F., 2015. Explaining cost overruns in infrastructure projects: a new framework with applications to Sweden. *Constr. Manag. Econ.* 33 (7), 554–568.

<https://doi.org/10.1080/01446193.2015.1064983>.

Love, P.E.D., Ahiaga-Dagbui, D.D., 2018. Debunking fake news in a post-truth era: the plausible untruths of cost underestimation in transport infrastructure projects. *Transp. Res. A Policy Pract.* 113, 357–368. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.04.019>.

Love, P.E.D., Pinto, J.K., Ika, L.A., 2022. Hundreds of Years of Pain, with Minimal Gain: Capital Project Cost Overruns, the Past, Present and Optimistic Future. *IEEE Engineering Management Review*, 35.

Love, P. E. D., Ika, L. A., Matthews, J., & Fang, W. (2024). Risk and Uncertainty in the Cost Contingency of Transport Projects: Accommodating Bias or Heuristics, or Both? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 205–219. *IEEE Transactions on Engineering Management*. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3119064>.

Lundberg, M., Jenpanitsub, A., Pyddoke, R., 2011. Cost overruns in Swedish transport projects (CTS Working Paper 2011:11). Centre for Transport Studies, KTH Royal Institute of Technology. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:669340/FULLTEXT01.pdf>.

Makovšek, D., 2014. Systematic construction risk, cost estimation mechanism and unit price movements. *Transp. Policy* 35, 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.04.012>.

McLeod, S., 2023. Rethinking public infrastructure megaproject performance: Theorizing alternative benefits, and the need for open science in project research. *Project Leadership and Society* 4, 100080. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100080>.

Morrow, E.W., McDonnell, L.M., Arguden, R.Y., 1988. Understanding the outcomes of mega-projects: a quantitative analysis of very large civilian projects. RAND Corporation. <https://www.rand.org/pubs/reports/R3560.html>.

National Audit Office, 2007. Estimating and monitoring the costs of building roads in England (HC 321 Session 2006-2007; Report by the Comptroller and Auditor General). <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2007/03/0607321.pdf>.

Nilsson, J.-E., 2013. Systemic errors in the transport sector (2013:3; Finanspolitiska Rådet). [https://www.fpr.se/download/18.28ce3f32184f580967d67d/1670593943569/2013-3%20The%20Swedish%20Road%20and%20Transport%20Research%20Institute%20\(VTI\)%20-%20Systemic%20errors%20in%20the%20transport%20sector.pdf.pdf](https://www.fpr.se/download/18.28ce3f32184f580967d67d/1670593943569/2013-3%20The%20Swedish%20Road%20and%20Transport%20Research%20Institute%20(VTI)%20-%20Systemic%20errors%20in%20the%20transport%20sector.pdf.pdf).

Nilsson, J.-E., 2022. The weak spot of infrastructure BCA: cost overruns in seven road and railway construction projects. *Journal of Benefit-Cost Analysis* 13 (2), 224–246. <https://doi.org/10.1017/bca.2022.10>.

Nilsson, J.-E., Nystrom, J., Salomonsson, J., 2019. Kostnadsoverskridande i Trafikverkets entreprenadkontrakt (VTI Rapport 1011; VTI Rapport). Swedish Road and Transport Research Institute. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1701266>.

Odeck, J., 2004. Cost overruns in road construction—what are their sizes and determinants? *Transp. Policy* 11 (1), 43–53. [https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(03\)00017-9](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(03)00017-9).

Odeck, J., 2014. Do reforms reduce the magnitudes of cost overruns in road projects? Statistical evidence from Norway. *Transp. Res. A Policy Pract.* 65, 68–79. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.04.005>.

Odeck, J., 2019. Variation in cost overruns of transportation projects: an econometric meta-regression analysis of studies reported in the literature. *Transportation* 46 (4), 1345–1368. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9836-5>.

Odeck, J., Welde, M., 2021. Cost Overruns of Transportation Infrastructure Projects. In: Vickerman, R. (Ed.), *International Encyclopedia of Transportation*. Elsevier, pp. 483–489. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10089-2>.

Odeck, J., Welde, M., Volden, G.H., 2015. The impact of external quality assurance of costs estimates on cost overruns: empirical evidence from the norwegian road sector. *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 15 (3), 1–7.

Park, J.E., 2021. Curbing cost overruns in infrastructure investment: Has reference class forecasting delivered its promised success? *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 21(2), Article 2. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2021.21.2.5504>.

Riksrevisionen, 2010. Kostnadskontroll i stora vagninvesteringar? (RiR 2010:25). Swedish Audit Office. <https://www.riksrevisionen.se/rapporter/granskningsrapporter/2010/kostnadskontroll-i-stora-vagninvesteringar.html>.

Riksrevisionen, 2011. Kostnadskontroll i stora järnvagninvesteringar? (2011:6; RiR). Swedish Audit Office. <https://www.riksrevisionen.se/rapporter/granskningsrapporter/2011/kostnadskontroll-i-stora-jarnvagninvesteringar.html>.

Riksrevisionen, 2021. Kostnadskontroll i infrastrukturinvesteringar (text 2021:22; Granskningsrapport). Riksrevisionen. <https://www.riksrevisionen.se/rapporter/granskningsrapporter/2021/kostnadskontroll-i-infrastrukturinvesteringar.html>.

Riksrevisionen, 2023. Nationell plan för transportinfrastrukturen – lovar mer än den kan hålla (RiR 2023:25). Swedish Audit Office. <https://www.riksrevisionen.se/rapporter/granskningsrapporter/2023/nationell-plan-for-transportinfrastrukturen—lovar-mer-an-den-kan-halla.html>.

J. Eliasson *Transportation Research Part A* 198 (2025) 104532
15

Samset, K., Volden, G.H., 2016. Front-end definition of projects: ten paradoxes and some reflections regarding project management and project governance. *Int. J. Proj. Manag.* 34 (2), 297–313. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.01.014>.

Trafikverket, 2018. Analys av förändringar i beräknade kostnader för investeringsobjekt (2018:095). Trafikverket. <https://trafikverket.ineko.se/analys-av-f%C3%B6r%C3%A4ndringar-i-ber%C3%A4knade-kostnader-f%C3%B6r-investeringsobjekt>.

Trafikverket, 2021a. Forslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022 – 2033 (2021:186; Trafikverket Rapport). <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1615267/FULLTEXT01.pdf>.

Trafikverket, 2021b. Kostnadsutveckling vid upphandling och genomförande av investeringsprojekt (2021:090). Trafikverket. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1540112/FULLTEXT01.pdf>.

Trafikverket, 2024. Inriktningsunderlag inför infrastrukturplaneringen för perioden 2026– 2037 (Trafikverket 2024:003). <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1827847/FULLTEXT01.pdf>.

UK Department for Transport, 2021. Updating the evidence behind the optimism bias uplifts for transport appraisals. <https://www.gov.uk/government/publications/tag-updated-evidence-for-optimism-bias-uplifts>.

UK Department for Transport, 2024. TAG unit A1.2 scheme costs. <https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-a1-2-scheme-costs-july-2017>.

Volden, G.H., Welde, M., Engebø, A., Andersen, B.S., 2024. Do nothing, do minimum or do something? Why public project appraisals “always” recommend large

projects. *Int. J. Manag. Proj. Bus.* 17 (3), 430–454. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-11-2023-0251>.

Welde, M., Dahl, R.E., 2021. Cost escalation in road construction contracts. *Transp. Res. Rec.* 2675 (9), 1006–1015. <https://doi.org/10.1177/03611981211005462>.

Welde, M., Klakegg, O.J., 2022. Avoiding cost overrun through stochastic cost estimation and external quality assurance. *IEEE Trans. Eng. Manag.* 71, 1984–1997.

Welde, M., Odeck, J., 2017. Cost escalations in the front-end of projects – empirical evidence from Norwegian road projects. *Transp. Rev.* 37 (5), 612–630. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1278285>.

Williams, T., Samset, K., 2010. Issues in front-end decision making on projects. *Proj. Manag. J.* 41 (2), 38–49. <https://doi.org/10.1002/pmj.20160>.

Williams, T., Vo, H., Samset, K., Edkins, A., 2019. The front-end of projects: a systematic literature review and structuring. *Prod. Plan. Control* 30 (14), 1137–1169. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1594429>

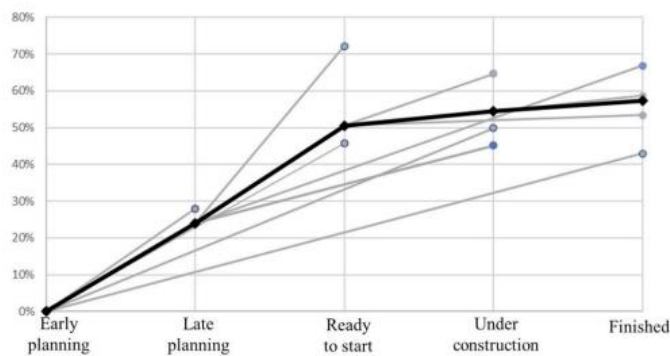


Fig. 4. Graphic representation of cost changes from early planning to finished project. Thin lines show average cost changes for each kind of project status change; the bold line is the weighted average.

ANALYSER AV KOSTNADSBERÄKNINGAR FÖR STORA STATLIGA TRANSPORTINVESTERINGAR I NORGE

1. Transportpolitik och ekonomi

Nils Olsson¹

Morten Welde¹, Henrik Brandser Olsson¹

¹ NTNU – Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Introduktion: Om man sammanställer mest sannolikt kostnad för de olika delarna av en transportinvestering, hur stor är sannolikheten för att man kan utföra projekt för den summan? Den är låg, och mycket lägre än många tror. Den rutinerade projektledaren bör inte satsa sitt goda namn och rykte på att leverera projektet för en sådan summa, även om det kan tyckas vara intuitivt realistisk.

I Norge är det sedan år 2000 krav om osäkerhetsanalyser av de förväntade kostnaderna för stora statliga investeringar. Investeringar inom transport är den största gruppen av dessa investeringar, typiskt infrastruktur som vägar, järnvägar broar och tunnlar, men en del digitaliseringsprojekt och nya tåg.

Det norska finansdepartementet kräver att både myndigheter och senare oberoende konsulter räknar på sannolikehten för olika kostnadsutfall för en möjlig investering. Detta utförs innan slutligt beslut av Stortinget om genomförande av investeringen. Innan år 2000 var sådana kostnadsberäkningar oftast deterministiska och ofta baserat på preliminära analyser. Efter införandet av obligatorisk kvalitetssäkring av projekten och kostnadsestimaten presenteras som sannolikheter. Istället för att uppges ett tall, som gärna uppfattas som någon form för absolut sanning, uppges nu sannolikheten för olika kostnadsutfall. Baserat på dessa analyser förslås budget för projekten. Det är utfört flera analyser som jämför dessa förväntade kostnader med de slutliga när projekten är utförda. Dessa studier avlivar, eller nyanserar i alla fall, den utbredda myten om att alla offentliga investeringar alltid får elaka kostnadsöverskridanden.

Metod: Denna studie ser närmare på kostnadsestimat för många transportprojekt, inklusive sannolikheten för flera olika kostnadsutfall. Vi kan göra det därför att hela kostnadsfördelningskurvan oftast finns i rapporterna som analyserar projekten, och det finns beskrivning av hur analysen är utförd.

Resultat: Summan av mest sannolika värde för alla kostnadsposterna (pluss en post för oförutsadda kostnader som erfarenhetsmässigt uppstår) omtalas som basisestimat. Det är som nämnt låg sannolikhet för att man kan utföra projektet för en sådan summa. För de norska transportprojekten visar osäkerhetsanalyserna att det är ca 17% sannolikhet att investeringarna kan genomföras för detta belopp. Detta är budgeten man får om man utför en nedifrån-och-upp beräkning. Problemet är att en sådan beräkning inte tar hänsyn till variationer och osäkerheter. Det blir lite bättre om man tar höjd för en del ospecificerat innehåll i projekten, kostnader som kan ha ramlat mellan olika stolar och inte kommer med i någon av kostnadsposterna, men det är fortfarande bara ca 24 % sannolikhet för att det kan utföras för ett sådant belopp.

Om man gräver lite i statistiken finner man att det är liten skillnad på median och förväntningsvärde i analyserna. All erfarenhet pekar på att kostnadsestimat i praktiken är skevt fördelade, då det finns en gräns för hur billigt något kan bli, men egentligen ingen gräns för hur dyrt det kan bli om allt går

fel. Det tyder på att analyserna inte synliggör den faktiska osäkerheten och beroendeförhållanden mellan kostandselement.

Slutsats: Det är mycket viktigt att analysera osäkerheten i stora investeringar. Om man inte gör det så är det stor risk att projekt får kostnadsöverskridande, och allmänhetens tillit till transportplanläggare utvattnas.

Referenser

<https://www.ntnu.no/concept>

1.9 STYRMEDEL OM PRIVATBILISM - ELBILSPREMIE OCH ARBETSPLATSPARKERING

2026-01-15

14:10 - 15:10

1.9 Styrmedel om privatbilism - Elbilspremie och arbetsplatsparkering

ATT MÄTA TRANSPORTFATTIGDOM OCH TRANSPORTUTSATTHET, OCH EFFEKTER AV ELBILSPREMIEN

1. Transportpolitik och ekonomi

Tom Petersen¹

Krister Sandberg¹, Florian Stamm¹, Anette Myhr¹, Lennart Thörn¹, Lisa Eriksson¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Från sommaren 2024 till sommaren 2025 pågick myndighetsarbete med att förstå begreppen "transportfattigdom" och "utsatta transportanvändare", och föreslå metoder för att mäta detta i befolkningen. Syftet var att ringa in en målpopulation för regeringens föreslagna elbilspremie, som till största delen ska finansieras av EU:s sociala klimatfond och införas i början av 2026. Populationerna ska sedan följas upp under programperioden fram till 2032.

Bakgrunden är att EU:s klimatarbete höjer ambitionerna i den s.k. "gröna given" och utvidgar sitt utsläppshandelssystem till bl.a. vägtrafiken, kallat ETS 2. Förväntningarna är att priserna på fossila bränslen då kommer att stiga, och för att lindra konsekvenserna för hushåll med små resurser har EU inrättat en social klimatfond, som för Sveriges del innebär ett tillskott på ca 635 miljoner kronor per år. För att få ta del av pengarna krävs att medlemsstaterna levererade en s.k. social klimatplan i juni 2025.

Metod: Trafikanalys har bistått Konjunkturinstitutet och Naturvårdsverket med tolkningar, dataaunderlag och analyser till elbilspremien och Sveriges sociala klimatplan. Tolkningarna har gällt begreppen "transportfattigdom" och "utsatta transportanvändare", som är definierade i EU:s förordning om den sociala klimatfonden. Dessa begrepp har översatts till grova operationella indikatorer, men mer ingående detaljer om variablerna måste bestämmas ur befintliga register. Dessutom har vi beräknat tröskelvärden, analyserat geografiska indelningar och besparingspotentialer vid byte från fossilt till el, för olika hushåll efter inkomst och bilinnehav. Analyserna har använts för att bestämma stödnivåer och målpopulationens storlek.

Resultat: Förutsättningarna att ta fram en operationell definition av transportfattigdom påverkades av den på förhand givna åtgärden, en riktad elbilspremie, som regeringen föreslog i höstbudgeten 2024. Andra förutsättningar var att stödet skulle vara administrativt effektivt och i hög grad automatiserat.

Arbetet resulterade i en flexibel modell för identifikation och uppskattning av målgrupperna utifrån inkomst, bostadsort (kollektivtrafiktillgång) och bilinnehav (fossildriven bil). För effektuppföljningen av den sociala klimatplanen ska även familjesammansättning (ensamstående med barn) och funktionsnedsättning ingå som komponenter i transportfattigdom, enligt den föreslagna mätmetoden. Det slutliga utfallet av stödet, öppet för både begagnatköp och leasing, beror på vem som kommer att ansöka om det, hur det marknadsförs, m.m.

Ett PM ska publiceras på Trafikanalys hemsida under hösten, med en bredare redogörelse för teori och praktik om transportfattigdom, mått, datakällor, m.m.

Slutsats: Transportfattigdom är ett mångfasetterat och svårfångat begrepp, som har sitt ursprung i begrepp som energifattigdom, bränslefattigdom, "påtvingat biläggande", osv. Det har framför allt analyserats i Frankrike, UK och Australien, men har även beröringspunkter med debatterna om stadsutglesning, "livsmedelsökningar" och "bristande rumslig matchning" i USA. I slutändan handlar det om bristande tillgänglighet, men med ett större fokus än vanligt på privatekonomiska och personliga aspekter, bilinnehav, bostadsort och tillgång till billigare alternativa färdssätt. Även familjesammansättning och funktionsnedsättningar spelar roll. I bakgrunden finns klimatkrisen,

teknologiskiftet från fossilt till el, de senaste årens inflationstryck samt spänningarna mellan stad och landsbygd.

Liksom vid generell fattigdom finns det flera andra tänkbara och kanske bättre åtgärdsalternativ än transportpolitik, t.ex. inom utbildnings-, arbetsmarknads- eller bostadspolitik. Valet av indikator och mätmetod kommer oundvikligen att påverka vilka åtgärder som föreslås, varför det valet kräver noggranna övervägningar.

Referenser

EU, *Sociala klimatfonden*, <https://eur-lex.europa.eu/SV/legal-content/summary/social-climate-fund.html>

Konjunkturinstitutet (2024), *Effekter av prishöjningar med anledning av införandet av EU:s nya utsläppshandelssystem*, Specialstudie 109, <https://www.konj.se/publikationer/specialstudier/2024-10-31-effekter-av-prishojningar-med-anledning-av-inforandet-av-eus-nya-utslappshandelssystem/>

Naturvårdsverket, *Sveriges sociala klimatplan*, regeringsuppdrag och delredovisningar, <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/regeringsuppdrag/pagaende-regeringsuppdrag/sveriges-sociala-klimatplan/>

Regeringen, *Prop. 2024/25:1 Utgiftsområde 20*, s. 85

Trafikanalys (kommande), *Transportfattigdom och utsatta transportanvändare – tolkning och operationalisering av EU:s definitioner*, PM 2025:XX

NÄR BONUSEN FÖRSVANN: ELBILSREGISTRERINGAR I OLIKA INKOMSTGRUPPER, FORDONSKLASSER OCH ÄGARFORMER

1. Transportpolitik och ekonomi

Frances Sprei¹

Liv Lundberg², Gustaf Bengtsson², Jonas Zetterholm²

¹ Chalmers, Rymd, geo och miljövetenskap

² RISE, Energisystemanalys

Introduktion: Det svenska bonus–malus-systemet infördes 2018 för att främja försäljningen av elbilar och laddhybrider. Efterfrågan växte snabbt – andelen elbilar bland nyregistreringar ökade från 5 till 43 procent mellan 2017 och 2021 – vilket gjorde det allt svårare för malusen att täcka kostnaden för bonusarna. Regeringen fick därför återkommande skjuta till medel, och systemet justerades flera gånger. I november 2022 meddelade den nytilträdde regeringen att stödet skulle avskaffas med omedelbar verkan, vilket ökade hushållens inköpskostnad för en elbil med 70 000 SEK över en natt.

Denna studie analyserar hur avskaffandet av bonusen påverkade nyregistreringen av elbilar i Sverige, med särskilt fokus på skillnader mellan ägarformer, fordonsklasser, inkomstgrupper och privatleasing.

Metod: Vi använde "Interrupted time series analysis" för att analysera effekterna av elbilsbonusens avskaffande på den svenska marknaden för lågemissionsfordon 2021–2023. Nybilsköp delades upp efter ägarkategori: organisationer som köper, organisationer som leasar, privatpersoner som köper och privatpersoner som leasar. Vi analyserade också skillnader mellan viktclasser av bilar inom respektive ägarkategori samt mellan inkomstgrupper bland privatpersoner.

För privatleasing samlades dagliga priser in från tre aktörer (Autolease, Carplus, Leaseonline) under december 2021–maj 2023. Analysen fokuserade på standardkontrakt om 36 månader för att spegla marknadsläget och isolera policyförändringens effekter från variationer i kontraktslängd.

Resultat: De fyra ägarkategorierna påverkades olika av bonusens avskaffande. Nyregistreringen av elbilar hos företag (både köp och leasing) ökade, medan privatpersoners elbilsköp var relativt oförändrade. Privatleasing av elbilar minskade däremot kraftigt, vilket bekräftas av *interrupted time series analysis*.

En sannolik förklaring är att bonusens borttagande höjde leasingpriserna för låg- och medelpriselbilar med nästan 2000 SEK/månad. Elbilar gick därmed från att i genomsnitt vara billigare än dieselbilar och laddhybrider till att bli det dyraste alternativet. Elbilar i den högsta priskategorin påverkades mindre, dels eftersom modeller över 700 000 SEK inte varit bonusberättigade sedan juli 2022, dels eftersom flera premiumtillverkare, som Tesla, ungefär samtidigt sänkte sina priser. Prissänkningen av dyrare modeller, som Teslas Model Y, bidrog sannolikt också till att nyregistreringen av elbilar hos företag ökade trots att bonusen avskaffats.

Vi ser också att de flesta lättviktselbilars nyregistreringar skedde genom privatleasing och att privatleasing av dessa bilar minskade tydligt efter att bonusen avskaffades. Minskningen skedde i alla inkomstgrupper, men bland höginkomsttagare ersattes den delvis av ökat köp av elbilar, något som var betydligt ovanligare i lägre inkomstgrupper.

Slutsats: Det plötsliga avskaffandet av elbilsbonusen påverkade framför allt privatleasing av elbilar. Minskningen skedde i alla inkomstgrupper men höginkomsttagare övergick i större utsträckning till köp. Minskningen var också mer uttalad för elbilar i de lägre viktclasserna. Resultaten indikerar att ett framtida stöd kan behöva utformas mer träffsäkert, exempelvis riktat mot leasingmarknaden, låginkomsttagare och bilar i de lägre viktclasserna. Att fokusera på de mindre, mer effektiva elbilarna skulle också öka miljövinsten av en bonus då dessa har lägre utsläpp i produktionsfasen.

FÖRMÅNSBESKATTNING AV FRI ARBETSPLATSPARKERING: VARFÖR ÄR REGELEFTERLEVNADEN SÅ LÅG I SVERIGE?

1. Transportpolitik och ekonomi

Alfred Söderberg¹

¹ RISE Research Institutes of Sweden

Introduktion: Fri arbetsplatsparkering är en av de vanligaste personalförmånerna globalt men skapar omfattande samhällsekonomiska kostnader genom ökad bilanvändning, trängsel och utsläpp (Shoup, 1997; Van Ommeren & Wentink, 2012; Brueckner and Franco, 2018; Tscharaktschiew and Reimann, 2021). Trots att Sverige sedan 1988 formellt klassificerar fri arbetsplatsparkering som en skattepliktig förmån, rapporteras endast omkring 20 procent av förmånerna av arbetsgivare (Brundell-Freij et al., 2021). Detta innebär en årlig skatteförlust på cirka 1,5–2 miljarder kronor samtidigt som det snedvrider incitamentstrukturen till fördel för bilpendling. Eftersom värdet av obeskattad parkering ökar med marginals-katten verkar dessutom fri arbetsplatsparkering regressivt: den ger de största implicita subventionerna till höginkomsttagare med höga marginals-kattesatser, medan personer med lägre inkomster får ett mindre värde och de som är beroende av kollektivtrafik eller cykel får inte någon nytta alls. Studien syftar till att analysera varför efterlevnaden av förmånsbeskattningen är så låg i Sverige och hur detta kan förstås i relation till litteratur om skattekontroll och regelefterlevnad, samt genom intervjuer med arbetsgivare och Skatteverket.

Metod: Studien använder en mixed-methods-ansats. En webbaserad enkät besvarades av tolv arbetsgivare i Lunds kommun, representerande olika storlekar och branscher. Enkäten kartlade parkeringspolicy, utbud, prissättning samt tillämpning av förmånsbeskattning. Fördjupande semi-strukturerade intervjuer genomfördes med tio organisationer för att fånga beslutsprocesser och hinder för regelefterlevnad.

Två intervjuer genomfördes även med Skatteverket: den första om myndighetens syn på reglernas utformning och orsaker till låg efterlevnad, den andra för att validera arbetsgivarnas värderingar av marknadsvärden.

Analysen bygger på en triangulering av dessa datakällor och relateras till internationell litteratur om skatteefterlevnad. Detta möjliggör en analys av hur etablerade mekanismer som tredjepartsrapportering, revisioner, skatteutformning samt normtryck kan förklara det svenska utfallet och ge förslag till vägar framåt.

Resultat: Analysen visar att den låga regelefterlevnaden i Sverige beror på en kombination av strukturella och beteendemässiga faktorer. Parkeringsförmåner saknar tredjepartsrapportering och faller därför i en högriskkategori där internationell forskning visar låg efterlevnad. Upptäcktsrisken är liten eftersom Skatteverket inte gör riktade kontroller, och den komplexa värderingsmetoden där marknadsvärde ska fastställas individuellt öppnar för felbedömningar och strategisk undervärdering. Sedan 2019 redovisas förmånen dessutom inte längre separat, vilket minskat synligheten och försvagat normerna kring rapportering.

Preliminära resultat från intervjuerna med organisationer tyder på att arbetsgivare ofta avstår från att rapportera av rädsla för att framstå som mindre attraktiva arbetsgivare och att det blir ännu svårare

att få in anställda till kontoret, administrativa bördor, samt kostnaden i form av höjda arbetsgivaravgifter. Många betraktar parkering som en självklar service snarare än en beskattningsbar förmån. Skatteverket bekräftar bilden av låg regelefterlevnad och medger att modellen kan behöva ses över, exempelvis genom att fastställa schablonvärden i likhet med reglerna för förmånsbil.

Slutsats: Sverige har på pappret en av världens mest långtgående regelverk för beskattning av fri arbetsplatsparkering, men utfallet är långt från tillfredsställande. Studien visar att avsaknaden av tredjepartsinformation och schabloniserade värderingsmodeller, kombinerat med lågt kontrolltryck och starka kulturella normer, förklarar den låga regelefterlevnaden. Resultaten pekar på behovet av nya policyinstrument, främst digital tredjepartsrapportering och införande av schablonvärden, för att öka efterlevnaden och komma till rätta med denna transportekonomiska anomali.

Referenser

- Brueckner, J.K. and Franco, S.F. (2018) 'Employer-paid parking, mode choice, and suburbanization', *Journal of Urban Economics*, 104, pp. 35–46. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jue.2017.12.002>.
- Brundell-Freij, K. et al. (2021). *Förmånsbeskattning av förmånsbil, arbetsplatsparkering och kollektivtrafikkort*.
- Jansson, J.O. (2010). Road pricing and parking policy. *Research in Transportation Economics*, 29(1), 346–353.
- Kleven, H. et al. (2011). Unwilling or unable to cheat? *Econometrica*, 79(3), 651–692.
- Shoup, D. (1997). The high cost of free parking. *JPER*, 17(1), 3–20.
- Slemrod, J. & Gillitzer, C. (2013). *Tax systems*. MIT Press.
- Tscharaktschiew, S. and Reimann, F. (2021) 'On employer-paid parking and parking (cash-out) policy: A formal synthesis of different perspectives', *Transport Policy*, 110, pp. 499–516. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.07.002>.
- Van Ommeren, J. & Wentink, D. (2012). The (hidden) cost of employer parking policies. *International Economic Review*, 53(3), 965–978.

2. TRAFIKTEKNIK, PLANERING OCH STYRNING

2.1 ROBUSTHET I TRANSPORTPLANERING

2026-01-14

11:30 - 12:30

2.1 Robusthet i transportplanering

2. Trafikteknik, planering och styrning

Giancarlo Herring-Calvo¹

Chengxi Liu², Angelica Andersson², Ida Kristoffersson², Zhenliang Ma¹

¹ KTH, Stockholm, Sverige

² VTI, Stockholm, Sverige

Introduktion: Transportmyndigheter behöver förhålla sig till en värld som förändras allt snabbare. När man arbetar med projekt som tar årtionden att färdigställa kan det traditionella tillvägagångssättet att först förutse och sedan agera, leda till policyer och infrastruktur som är anpassade för en framtid som aldrig inträffar. Beslutsfattande under djup osäkerhet (DMDU) syftar till att övervinna denna begränsning genom att utforma robusta policyer baserat på s.k. regret minimization, dvs att minska risken för framtida misstag genom att föreställa sig själv i framtiden och välja den väg som har minst risk för ånger [5]. Detta simuleras kvantitativt över ett brett spektrum av möjliga framtidsscenarier. DMDU har varit framgångsrikt och fått genomslag inom andra områden som klimatfrågor och vattenplanering, men tillämpas nu även inom transportområdet, där resmönster, kostnader och teknikutveckling är volatila [3][4][6]. Projektet syftar till att testa metoder för beslutsfattande under djup osäkerhet för långväga resor, och visa potentialen för DMDU för transportplanering i Sverige.

Metod: Vi har utvecklat en forskningsversion av Sampers långväga modell (LDT-modellen) baserad på Trafikverkets implementation [1], eftersom användningen av den långväga modellen i denna studie kräver snabbare körtid och högre reproducerbarhet. Modellen använder samma indata och modellparametrar och producerar samma aggregerade statistik som Trafikverkets kalibreringsmål, som relaterar till antal resor per län, färdmedel, medelavstånd per färdmedel och destinationsandel.

Snabbare körtid möjliggör en större mängd körningar, som DMDU-metoden kan dra nytta av för att ta fram robust beslutsfattande. För att demonstrera detta valdes Norrbottniabanan som fallstudie. Multi-objective robust decision making (MORDM) är en DMDU-metod som gör det möjligt för beslutsfattare att välja optimalt robusta lösningar på djupt osäkra problem [2]. Den optimala policyn jämförs sedan med en optimal policy från Trafikverkets basprognos. För att förbereda MORDM användes XLRM-ramverket för att definiera de osäkra variablerna (X), policyinstrumenten (L), relationen mellan värden eller modell (R), och de mått som står i fokus (M).

Resultat: Implementeringen av LDT-modellen ger följande förbättringar:

- * Körtiden reduceras till 1,5 minuter genom **multiprocessering**.
- * Reproducerbarheten förbättras genom att ett agent-specifikt slumpfrö används. Sampling av reseval kan styras genom att ange agentens ID.

Dessa förbättringar möjliggör att användning av modellen i XLRM på ett mer effektivt sätt, och körningar för många scenarier som kan användas för policyutvärdering. Vidare tillåter vi en elastisk resgenerering med avseende på förändringar i reseutbud.

XLRM har byggts baserat på resultatet av en workshop som har genomförts med relevanta intressenter. I enlighet med syftet för DMDU uppfyller den robusta policyn sina mål under ett

bredare spektrum av framtidsscenarier än en policy som enbart härstammar från Trafikverkets basscenario.

Slutsats: DMDU tillämpas i normalfallet genom en iterativ process, och projektet pågår fram till november 2026. Det slutgiltiga målet är att metoden ska tas i bruk, och för det krävs input från kollegor och andra som är involverade i processen. Utöver innehållet som presenterats här syftar projektet till att bygga en maskininlärningsbaserad metamodel av SAMPERS med körtid på sekunder istället för minuter, för att möjliggöra ännu snabbare utforskning av osäkerheter. Relevant framtida forskning inkluderar sårbarhetsanalyser under osäkerhet och adaptiv planering.

Referenser

[1] Almström, P., Berglund, S., Canella, O., Larsson, P., Samuelsson, S., n.d. Rapport Sampers modell för långväga inrikesresor - Implementeringsbeskrivning.

[2] Kasprzyk, J.R., Nataraj, S., Reed, P.M., Lempert, R.J., 2013. Many objective robust decision making for complex environmental systems undergoing change. *Environmental Modelling & Software* 42, 55–71. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.12.007>

[3] Lempert, R.J., McDonald, T., Popper, S.W., Prosdocimi, D., Small, T.A., 2020. Implementing a New Mobility Vision for Rancho Higuera in a Deeply Uncertain, Fast-Changing World-Results from RAND Corporation Participatory Local Planning Workshops.

[4] Lempert, R.J., Popper, S.W., Hernandez, C.C., 2022. Transportation Planning for Uncertain Times: A Practical Guide to Decision Making Under Deep Uncertainty for MPOs.

[5] Marchau, V.A.W.J., Walker, W.E., Bloemen, P.J.T.M., Popper, S.W. (Eds.), 2019. Decision Making under Deep Uncertainty: From Theory to Practice. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05252-2>

[6] Oostdijk, M., Elsler, L.G., Van Deelen, J., Auping, W.L., Kwakkel, J., Schadeberg, A., Vastenhoud, B.M.J., Nedelciu, C.E., Berzaghi, F., Prellezo, R., Wisz, M.S., 2024. Modeling fisheries and carbon sequestration ecosystem services under deep uncertainty in the ocean twilight zone. *Ambio* 53, 1632–1648. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-02044-1>

RANGORDNING AV KRITISKA LÄNKAR I VÄGNÄTET – EN METODIK BASERAD PÅ RESTIDSSKILLNADER BERÄKNADE I SAMPERS

2. Trafikteknik, planering och styrning

David Leffler¹

Daniel Sahlgren¹, Katja Vourenmaa Berdica¹

¹ WSP

Introduktion: En central del i transportplanering är att kunna identifiera de länkar i vägnätet som har störst påverkan på systemets prestanda och tillgänglighet. Sedan 2005 har WSP utvecklat och implementerat en metodik för att kvantifiera och rangordna länkars betydelse utifrån den totala restidsskillnad som uppstår i systemet med en simulerad blockering av respektive länk, med utgångspunkt i modellberäkningar med hjälp av den nationella trafikprognosmodellen Sampers.

Metod: Genom att systematiskt ”klippa av” enskilda länkar i vägnätet och analysera den resulterande restidsförlusten på systemnivå i Sampers, beräknas en mått på varje länks betydelse. Den totala restidsförlusten tar hänsyn till både trafikflöde och nätverksstruktur, inklusive omledningsmöjligheter.

Måtten kan användas som underlag för andra indikatorer, exempelvis relativ restidsskillnad per fordon, eller relativ påverkan i förhållande till spatialt grupperat trafikflöde och resmönster.

Klassificeringar av en länks betydelse kan göras på olika sätt, beroende på syfte och användningsområde.

Resultat: Metodiken har över åren tillämpats på ett urval av länkar i Sverige. Resultaten visar att länkar med höga flöden och låg redundans genererar störst restidspåverkan. Visualiseringar i form av kartor och indelningar av länkar beroende på mått illustrerar hur länkars betydelse varierar geografiskt.

Slutsats: Metodiken erbjuder ett kraftfullt underlag för planering, prioritering och riskbedömning inom transportinfrastrukturen. Den kan användas för att identifiera strategiskt viktiga länkar, stödja investeringsbeslut, och integreras i diskussioner om effektivitet och robusthet i transportsystemet.

2. Trafikteknik, planering och styrning

Anna Danielsson¹

David Gundlegård¹, Rasmus Ringdahl¹, Clas Rydergren¹

¹ Linköpings universitet, Norrköping, Sverige

Introduktion: Trafikincidenter, så som olyckor, stillastående fordon eller föremål på vägbanan, orsakar stora samhällskostnader. I genomsnitt inträffar 42 trafikincidenter per dag i Stockholm. Utöver hanteringen av trafikincidenten i sig uppkommer kostnader till följd av köer och förseningar. När resenärer får information om trafikincidenter, antingen via radio eller navigationsappar etc., eller genom att fysiskt hamna i trafikkö, kan de avvika från sin planerade rutt. Den här studien syftar till att kvantifiera trafikincidenters påverkan på trafiken, i synnerhet påverkan på ruttval, genom att studera trafikincidenter från 2019. Tidigare studier på ämnet har till stor del fokuserat på att estimerar varaktigheten på incidenten, köbildning till följd av incidenten, antal påverkade fordon, samt hur kapaciteten och hastigheten påverkas [1, 2, 3, 4]. Hur trafikincidenter påverkar just trafikanters val av rutt är en outforskad fråga.

Metod: Under de fem veckor i september och oktober som analyseras i studien, inträffade 1209 trafikincidenter i Stockholm. Incidenternas påverkan på hastighet och ruttval analyseras med hjälp av GPS-spår från INRIX (INRIX trips with waypoints and trajectories). Trafikolyckorna kartmatchas först till länkar i vägnätet baserat på var hastigheten reducerats som mest, jämfört med normal hastighet under samma veckodag och tidsintervall (± 1 h från den rapporterade tidpunkten för incidenten). Därefter studeras hur hastigheten påverkas under incidenten på den länk där incidenten inträffade. Ruttvalet analyseras dels på nätverksnivå, mellan trafikanalyzoner, och dels på lokal nivå i närheten av incidenten. Rutter delas in i *incident-rutter*, som passerar den länk där incidenten inträffade, och *alternativ-rutter*, som inte passerar länken med incidenten. För att kvantifiera olyckornas påverkan på ruttval jämförs den andel resenärer som väljer en *incident-rutt* under normaldagar med de som gör det under incidentdagen. Om resebeteendet avviker så pass mycket att det ligger utanför den femte percentilen för normaldagarna anses incidenten ha haft en påverkan som avviker från normal variation. De incidenter med signifikant påverkan på trafiken analyseras med avseende på olyckstyp, varaktighet, position och tidpunkt. Avslutningsvis utvärderas en ruttvalsmodell utvecklad för normaldagar i [5].

Resultat: Tabell 1 presenterar statistik för alla incidenter, de med påverkan på hastigheten, de med påverkan på ruttvalet på nätverksnivå, de med påverkan på ruttvalet på lokal nivå, samt de incidenter med extra stor påverkan på det lokala ruttvalet, som avviker från normalt resebeteende så pass att det ligger utanför den första percentilen.

Som framgår av Tabell 1, har 15% av incidenterna en signifikant påverkan på hastigheten och 5 – 12% på ruttvalet. Bland dessa incidenter är en större andel av typen olycka, sker på motorvägar och har en lång varaktighet jämfört med alla incidenter. För de incidenter med störst påverkan på ruttvalet bytte upp till 20% av resenärerna till en *alternativ-rutt*. Ruttvalsmodellen tenderar att överestimerar antal resenärer som byter rutt, vilket tyder på att en viktig riktning för fortsatt forskning är att utveckla en modell för ruttval under trafikincidenter.

Slutsats: Metoden som tagits fram i den här studien kan användas för att öka förståelsen för hur trafikanter reagerar på trafikincidenter. Det kan i sin tur användas för att utvärdera trafikledningsåtgärder för att reducera trängsel och förseningar till följd av trafikincidenter.

Referenser

[1] G. R. Jagadeesh, J. K. Ong, och C.C. Chong, “Predicting the impact of traffic incidents: an evaluative analysis”, i *Emerging Cutting-Edge Developments in Intelligent Traffic and Transportation Systems*, ser. Advances in Transdisciplinary Engineering, vol. 50, 2023, ss. 231–242.

[2] JY. Lee, J. Kwak, YK. Oh, och S. Kim, “Quantifying incident impacts and identifying influential features in urban traffic networks”, *Transportmetrica B: Transport Dynamics*, vol. I, nr. 11, ss. 279–300, 2022.

[3] W. Wong, och S. Wong, “Evaluation of the impact of traffic incidents using GPS data”, i *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport*, vol. 169, nr. 3, 2016, ss. 148–62.

[4] H. Zhang, W. Zhang, J. Li, och X. Li, “Analysis of spatiotemporal impact of traffic incidents on road networks”, i *2021 6th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE 2021)*, ser. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 901, Beijing: Springer Nature, 2022, ss. 771–780.

[5] Danielsson, A., Gundlegård, D., och Rydergren, C. “Analysis of route sets and attributes in route choice estimation for urban traffic management using GPS-data”, i *TRB 103rd Annual Meeting Compendium of Papers, Transportation Research Board*, Washington D.C., USA, 7-11 januari 2024.

Tabell 1: Statistik över alla trafikincidenter, samt de som påverkar hastighet och ruttval på nätverksnivå och lokal nivå.

	Alla olyckor	Påverkan på hastighet (> 95e percentilen)	Påverkan ruttval nätverk (< 5e percentilen)	Påverkan ruttval lokal nivå (< 5e percentilen)	Påverkan ruttval lokal nivå (< 1a percentilen)
Antal olyckor	1209	184 av 1209	56 av 1115	91 av 770	39 av 770
Andel olyckor	100 %	15 %	5 %	12 %	5 %
Olyckstyp					
Varaktighet medel	36 min och 6 s	42 min och 50 s	36 min och 28 s	39 min och 53 s	41 min och 35 s
Hastighetsreduktion på olyckslänken på olycksdagen (medel)	23 %	29 %	17 %	25 %	30 %
Andel på motorväg	68 %	64 %	79 %	67 %	72 %
Andel i rusingstrafik	54 %	60 %	50 %	62 %	54 %
Varmekarta					

2.2 SKATTNING AV TRAFIKARBETE OCH RESKEDJOR

2026-01-14

13:30 - 14:30

2.2 Skattning av trafikarbete och reskedjor

2. Trafikteknik, planering och styrning

David Gundlegård¹

Henrik Fredriksson¹, Åsa Forsman², Rasmus Ringdahl¹

¹ Linköpings Universitet

² VTI

Introduktion: Trafikarbete ger viktig information om utnyttjande av vägnätet. Sådan information kan exempelvis användas för planering av drift och underhåll, för dimensionering av ny infrastruktur samt för uppföljning av koldioxidutsläpp, luftkvalitet, miljömål och trafiksäkerhetsmål.

Idag sker beräkning av trafikarbete främst baserat på skattningar av årsdygnstrafik (ÅDT) som i sin tur baseras på en kombination av helårsmätningar och stickprovsmätningar av flöden. Skattning av trafikarbete görs av både Trafikverket (nationell och regional nivå) och av kommuner. Exempelvis har WSP nyligen gjort en förstudie kring metoder för beräkning av trafikarbete på uppdrag av Göteborgs stad (WSP, 2020) och tidigare har Stockholms stad tagit fram förslag på metoder för skattning av trafikarbete (Forsman med flera, 2004).

Med nya typer av datakällor, exempelvis mobilnätsdata och GPS-baserad probe-data, erhålls nya beskrivningar av mobilitetsmönster och restider med god tidsupplösning som gör det möjligt att förstå både hur efterfrågan, ruttval och restider varierar över tid och mellan olika geografiska områden.

Projektet Datadriven skattning av trafikarbete (DAST) är ett samarbetsprojekt mellan Linköpings universitet och VTI som finansieras av Trafikverket. Syftet med projektet är att ta fram nya metoder som utnyttjar nya typer av datakällor för att bättre skatta trafikarbete och dess variation över tid och rum. Förbättrad skattning av trafikarbete med högre upplösning i tid och rum ger bättre underlag för planering av infrastruktur och uppföljning av miljömål.

Metod: Projektet bygger på statistiska metoder för att skatta trafikarbete och metoderna utvärderas med empiriska data för Norrköpings kommun och Stockholms stad. Två olika metoder har utvecklats, dels en metod som baseras på lokal uppskalning av GPS-utrustade fordon med maskininlärning och dels en nätverksbaserad metod som bygger på mobilnätsdata i kombination med konceptet datadriven nätutläggning (Tsanakas, Gundlegård och Rydergren, 2022).

Resultat: Metoden baserad på lokal uppskalning utvärderas med hjälp av detaljerad GPS-data från INRIX medan den nätverksbaserade metoden utvärderas med mobilnätsdata från Telia Crowd Insights. Båda metoderna jämförs med länkflödesmätningar för Stockholm och Norrköping på dygnsnivå, men även med traditionella skattningar av trafikarbete för hela Norrköpings kommun och Stockholms stad per år.

Resultatet från projektet visar på god överensstämmelse mellan skattningar baserade på storskaliga mobilitetsdata och både mätningar på länknivå per dag samt traditionella skattningar för större geografiska områden per år.

Slutsats: Skattning av trafikarbete bygger i dagsläget ofta på länkflödesmätningar som är tidskrävande och kostsamma att samla in. Storskaliga mobilitetsdata i form av mobilnätsdata och data från GPS-utrustade fordon möjliggör en mer kostnadseffektiv skattning av trafikarbete med

högre upplösning i både tid och rum. De utvecklade metoderna visar på lovande resultat både i jämförelse med länkflödesmätningar per dygn och traditionella skattningsmetoder för större geografiska områden per år. Ytterligare utveckling och validering av metoderna för fler geografiska områden och längre tidsperioder är dock nödvändig för att bättre förstå egenskaper, osäkerheter och möjligheter med storskaliga mobilitetsdata för skattning av trafikarbete. Vidare krävs även ytterligare arbete för att analysera möjligheten att separera trafikarbetet mellan olika fordonsklasser.

Referenser

Forsman, Matstoms, och Kjellman, 2004, Förslag till metod för uppskattning av trafikarbete : underlag till utvärdering av miljöavgifter i Stockholm. Förstudie. VTI notat 52-2004.
Trafikanalys (2013), Trafikarbete på svenska vägar - en översyn av skattningsmetoden
Tsanakas, Gundlegård, och Rydergren (2022), O-D matrix estimation based on data-driven network assignment, Transportmetrica B: Transport Dynamics, Taylor & Francis
WSP, 2020, Analys av metoder för beräkning av trafikarbete. Förstudie.

2. Trafikteknik, planering och styrning

Clas Rydergren¹

David Gundlegård¹

¹ Linköpings universitet, Norrköping, Sverige

Introduktion: Mot bakgrund av skärpta klimat- och miljömål har energianvändning blivit ett centralt prestandamått vid planering och optimering av hållbara transportsystem. Även om effektiviteten kan höjas via teknik och fordonsval, fokuserar denna studie på belägningsgraden, dvs. effekten av antalet personer per fordon. Möjligheten till hög beläggning i bilar är låg, medan kollektivtrafik (buss) har stor potential att transportera många passagerare, vilket gör att en bussresa kan göras mer energieffektiv per person än en bilresa [1]. Syftet med denna studie är att utveckla en metodik som, genom att jämföra kollektivtrafikens konkurrenskraft med privatbilen, identifierar de resrelationer där justeringar i kollektivtrafikens utbud kan ge störst effekt för att spara energi.

Analysen tillämpas på Östergötland och bygger på en kombination av data från tidtabeller, biljettsystem och automatiska passagerarräknare samt estimerad efterfrågan på bilresor.

Metod: Studien använder anonyma data från Östgötatrafikens biljettsystem (AFC) och automatiska passagerarräknare (APC) ombord på bussarna under 2023–2024. En av utmaningarna är att biljettsystemet bara visar var en resenär kliver på, men inte var de kliver av. För att lösa detta använder vi en metod i två steg. Först görs en preliminär uppskattning av varje resenärs avstigningshållplats. Denna uppskattning baseras på personens resemonster över tid men innehåller en del osäkerhet [2]. Därefter används data från passagerarräknare, som ger relativt exakta siffror på hur många som totalt kliver på och av vid varje hållplats. Med en statistisk metod justeras den första, osäkra uppskattningen så att den stämmer med data från passagerarräknarna. Resultatet blir en tillförlitlig karta över mängden resor som görs mellan olika hållplatser [3].

Som exempel analyserades en busslinje där metoden kunde identifiera detaljerade resemonster. För en specifik resa på 10,5 km mellan hållplats 4 (Åby centrum) och hållplats 26 (Spiran), identifierades 11 resenärer. För att beräkna energin fördelas bussens totala energiförbrukning proportionerligt mellan passagerarna på varje delsträcka (energi-data från HBEFA [4]). För resan i exemplet är resultatet 21,6 megajoule (MJ) per resenär. Som jämförelse skulle samma resa med bil ha använt 17,4 MJ per resenär. För studie av potential till överflyttning av resor till kollektivtrafik används estimerad efterfrågan på bilresor från [5].

Resultat: Genom att kombinera anonyma biljettdata med exakta siffror från passagerarräknare har vi skapat en detaljerad bild av kollektivtrafikresandet i regionen. Denna analys gör det möjligt att för varje specifik resrelation jämföra energianvändningen per resenär för en bussresa med motsvarande resa med bil. I vårt exempel med resan mellan Åby centrum och Spiran i Norrköping, visade det sig att bussresan var mindre energieffektiv (21,6 MJ/resenär) än en genomsnittlig bilresa (17,4 MJ/resenär). Detta beror troligtvis på att bussen hade relativt få passagerare på just den sträckan.

Slutsats: Genom att ställa energiåtgången för resa med buss och bil mot varandra har vi identifierat var potentialen för energieffektivisering är som störst. På sträckor där kollektivtrafiken redan är, eller har potential att bli, betydligt mer energieffektiv än bilen, kan utbudet förstärkas för att aktivt styra över resor från bil. Omvänt, på sträckor där bilen är svår att konkurrera med och bussarna har låg beläggning kan andra åtgärder övervägas, exempelvis anpassad trafik eller att främja samåkning.

Referenser

- [1] Kenworthy JR, och Svensson H., (2022), Exploring the Energy Saving Potential in Private, Public and Non-Motorized Transport for Ten Swedish Cities. *Sustainability*. 14(2):954. <https://doi.org/10.3390/su14020954>
- [2] Trepanier, M. och Chapleau, R., (2006), "Destination estimation from public transport smartcard data", *IFAC Proceedings Volumes*, 39, 393-398.
- [3] Ji, Y., Mishalani, R.G., och McCord, M.R., (2015). "Transit passenger origin–destination flow estimation: Efficiently combining onboard survey and large automatic passenger count datasets", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 58, 178–192.
- [4] Notter, B., Keller, M., och Cox, B., (2022), *Handbook of emission factors for road transport 4.2: Quick reference*, <http://www.hbefa.net>
- [5] Wei, G., Gundlegård, D. och Rydergren, C., 2024. "Consistent origin-destination and link flow estimation based on data-driven network assignment". I *Transportation research procedia*, EWGT, Lund, Sverige, 4–6 september 2024.

DISAGGREGATION OF SURVEY BASED MOBILITY DATA FOR TRAVEL DEMAND SYNTHESIS

2. Trafikteknik, planering och styrning

Michael Sederlin^{1, 2}

Gunnar Flötteröd^{1, 2}

¹ Statens Väg och Transportforskningsinstitut, VTI

² Linköpings Universitet

Introduktion: Individual-level travel surveys provide valuable but incomplete information about travel demand. They typically cover only a subset of the population and lack temporal and spatial detail.

A synthetic population provides a complete representation of residents in a region with socio-demographic characteristics but often without mobility behavior. This work aims to extend the information in a travel survey to the full synthetic population, thereby generating consistent, individual-level mobility patterns at scale. These disaggregated travel schedules are useful for many applications, including the creation of physically consistent dynamic origin–destination (OD) matrices.

This problem has direct policy relevance. Transport planning in Sweden relies on demand forecasts from the national model Sampers, which produces static OD matrices. Such matrices ignore within-day variations in travel and therefore cannot adequately capture time-dependent congestion phenomena, such as the build-up and dissipation of queues during peak periods. The existing dynamic network model Dynameq can represent these processes, but only if provided with time-dependent demand. By disaggregating survey data to a synthetic population, we provide a pathway to generate the necessary dynamic demand representations.

Metod: The central problem is as follows: given (i) a zonal description of the study area, (ii) a synthetic population with traveler attributes, and (iii) a travel survey describing mobility patterns, infer full-day activity–travel schedules for all individuals. The chosen approach does not rely on directly generating aggregated demand objects, but instead constructs individual-level travel plans.

A sampling method [1, 2] based on Markov-Chain-Monte-Carlo is used to simulate schedules forming complete roundtrips, beginning and ending at the same location. To integrate survey data, we define the similarity between (i) survey respondents with their observed trips and (ii) synthetic travelers with associated simulated roundtrips. This is achieved with kernel functions measuring the similarity between two objects.

We distinguish between:

- **Traveler kernel** – compares survey respondents and synthetic travelers based on attributes such as age, gender, or income.
- **Schedule kernel** – compares observed and simulated schedules by, for example, the number of trips, travel time, and activities.

- **Location kernel** – evaluates if activities observed in the survey are plausible at the locations visited in the simulated schedule.

By combining these measures, the framework ensures that simulated travel behaviour reflects observed patterns. This modular design also allows integration of multiple surveys or other mobility datasets.

Resultat: We demonstrate the approach using a simplified synthetic population and artificial survey data. Figure 1 shows convergence results when respondent attributes are not considered. The framework reproduces aggregate travel patterns such as daily travel time distributions, showing that the sampling procedure converges toward consistent schedules.

In Figure 2, traveler attributes are included to separate groups by systematically assigning different travel behaviours to them. Younger individuals are associated with longer daily travel times and more stops, while older individuals make fewer trips with shorter travel times. The results demonstrate convergence toward group-specific patterns consistent with encoded observations.

Slutsats: Ongoing work applies the method to the Swedish National Travel Survey, generating schedules for Stockholm’s synthetic population to evaluate realism at scale and provide consistent inputs for traffic simulation models.

Referenser

[1] Flötteröd, G (2025). An operational alternative to origin/destination matrices. 13th Symposium of the European Association for Research in Transportation.

[2] Flötteröd, G. (2025). *roundtrips: Open-source software library (implementation of the method)*. GitHub repository, VTI. Available at: <https://github.com/vtisweden/java-projects/tree/master/roundtrips>

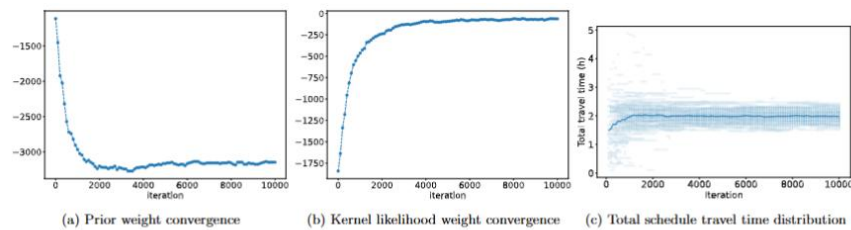


Figure 1: Convergence results for single traveler class

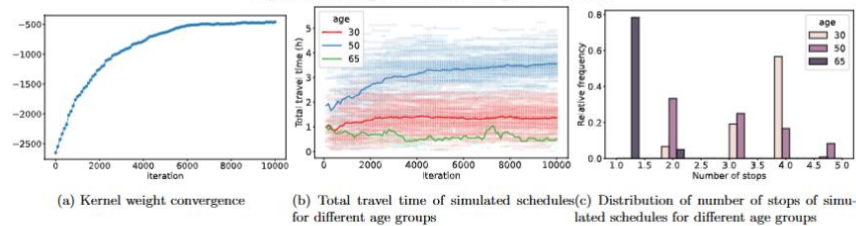


Figure 2: Convergence results for simulation with varying traveler characteristics

2.3 DATADRIVEN SKATTNING AV RESMÖNSTER

2026-01-14

14:50 - 15:50

2.3 Datadriven skattning av resmönster

2. Trafikteknik, planering och styrning

Angelica Andersson¹

Chengxi Liu¹, Clas Rydergren², Ida Kristoffersson¹, Maria Börjesson^{1, 2}

¹ VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

² Linköpings Universitet

Introduktion: Sjunkande svarsfrekvenser i resvaneundersökningar har länge varit ett problem som påverkar möjligheten att överblicka personresandet. Vissa hushåll, särskilt de med tidsbrist, är mindre benägna att delta, vilket leder till bristande representativitet (Stopher et al., 2007). Andersson et al. (2022) visar också att färdmedelsfördelningen i nyare resvaneundersökningar i fallet för långväga resor i Sverige är snedvriden jämfört med passagerarstatistik, troligen på grund av högt bortfall. Avsaknaden av en rättvisande beskrivande statistik över personresandet medför problem för både praktiker och forskare. Exempel är när det behövs en överblick över aktuell efterfrågan på kollektivtrafik eller trängsel på vägar och cykelvägar, eller för att utvärdera genomförda eller planerade policyåtgärder (tex införandet av miljözoner), när man ska identifiera resesträckor med potential att öka andelen kollektivtrafikresor och/eller andelen aktiva resor, samt när man ska prognostisera framtida reseefterfrågan för välunderbyggd planering av byggande. Berggren et al. (2025) finner i en intervjustudie med representanter för kollektivtrafikmyndigheter, regioner och kommuner i Sverige att kombination av många datakällor för liknande ändamål är relativt ovanligt, och att det finns ett behov av en rättvisande deskriptiv statistik över personresandet, bland annat för prognosmodeller.

Metod: Vi använder maximum likelihood-estimering för att fastställa de parametrar för vilka den observerade datan har högst sammantagen sannolikhet. Med andra ord maximerar vi sannolikheten att observera det antal resor per startzon, slutzon och färdmedel som de olika datakällorna har observerat, givet ett visst underliggande sant antal resor (parametrarna). För att detta ska vara möjligt behöver den gemensamma sannolikhetsfördelningen för samtliga observationer identifieras. För att möjliggöra detta behöver varje observation av ett visst antal resor för ett visst origin-destination (OD)-par för ett visst färdmedel tolkas som en dragning ur en sannolikhetsfördelning som karakteriseras av den specifika datakällan, samt ett underliggande sant antal resor, som antas vara det sanna medelvärdet för fördelningen. Metoden integrerar också forskares och praktikers platsspecifika bedömning av tillförlitligheten per datakälla som sannolikhetsfördelningens varians.

Resultat: Vi applicerar metoden på ett fallstudieområde i Norrköping och får ut resultat i form av antal resor per OD-par och färdmedel för det sammanslagna datamaterialet, baserat på följande datatyper: resvaneundersökning, mobilnätsdata, kortvalideringsdata, passagerarräkningar från kollektivtrafiken, fordons-GPS från personbilar, samt flödesmätningar för bil, gång och cykel, och illustrerar den resulterande distributionen av reseflöden med de separata datakällorna, samt vad sammanslagningen av data kan generera för resultat och hur de står sig mot varandra. Slutresultatets kvalitet och pålitlighet beror i slutändan på till vilken grad maximum likelihood-estimeringen är underbestämd, vilket kommer att skilja sig från fall till fall, beroende på lokala förutsättningar samt tillgång till data.

Slutsats: Inom projektet har en metod tagits fram för att kombinera flera olika datakällor på olika format för att estimerar det mest sannolika resflödet i en stad med avseende på OD-par och färdmedel. Resultaten är användbara för en mängd tillämpningsområden, såsom att ge en överblick

över aktuell efterfrågan på kollektivtrafik eller trängsel på vägar och cykelvägar, eller för att utvärdera genomförda policyåtgärder. Framtida forskning behövs för att bekräfta applicerbarheten på klassiska ekonometriska prognosmodeller, såsom färdmedels- och destinationsvalmodeller.

Referenser

Andersson, A., Börjesson, M., Breyer, N., Daly, A., Engelson, L., Kristoffersson, I., 2022 (Pre-print). Mode Choice Latent Class Estimation on Mobile Network Data. SSRN Journal.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.4246865>

Berggren, U., Johnsson, C., Persson, J., 2025. Analys av resmönster – Verktyg och data (No. K2 WORKING PAPER 2025:7). K2, Lunds Universitet, Lund.

Stopher, P., FitzGerald, C., Xu, M., 2007. Assessing the accuracy of the Sydney Household Travel Survey with GPS. *Transportation* 34, 723–741.

USE OF GPS DATA IN FREIGHT MODELLING AND ANALYSIS, A CASE STUDY OF NORRKÖPING

2. Trafikteknik, planering och styrning

Olga Petrik¹

Malin Andersson¹, Anders Sjöholm¹, David Gundlegård², Clas Rydergren²

¹ Ramboll Sverige

² Linköping Universitet, Linköping, Sverige

Introduktion: Freight data collection faces persistent challenges, including fragmented sources, inconsistent quality, and privacy restrictions. Although digital sources such as GPS are increasingly important in transport planning and modelling, gaps remain in how to best integrate and compare different datasets to obtain a comprehensive picture of freight flows.

This study addresses these gaps by systematically comparing GPS data, conventional traffic counts, and outputs from established transport models. The goal is to assess their strengths and weaknesses and identify pathways for harmonizing freight data collection and analysis. The work builds on an extensive literature review of GPS applications in freight modelling and the practical use of INRIX data for the city of Norrköping.

Metod: The study reviews literature on applications of GPS in freight modelling, the typical data sources combined with GPS floating car data (FCD), and the methods for processing GPS to calculate indicators such as origin–destination (OD) flows, link flows, and trip characteristics. Special attention is given to freight-specific methods related to, e.g., commodity disaggregation. The study also discusses the availability of these data sources in Sweden.

The data analysis begins with a review of available data and its quality: INRIX FCD, Trafikverket traffic counts, tube measurements, Viscando stereo-camera counts, Swedish transport models (Sampers and Samgods), spatial data, and national statistics. The review evaluates data resolution and coverage, followed by comparisons at selected road segments and at the level of traffic analysis zones.

Resultat: Key indicators derived from GPS and complementary sources include OD flows, trip generation, link flows and speeds, stop detection and stop-purpose, tour-based indicators, route choice behaviour. Identified data sources cover vehicle-based GPS, other sensors, roadside equipment, survey and transaction data, spatial and land-use data, transport models, and additional sources such as weather APIs. The study details these categories and summarizes their availability in Sweden.

A common methodological pattern emerges: geospatial preprocessing of raw GPS into trips, stops, and paths; stop assignment through clustering or rules; application of statistical, choice, machine learning, or optimization methods to estimate indicators; and validation using independent sources.

The study shows, while INRIX data has a relatively low penetration rate, it still helps to mitigate the lack of ground truth data and offers valuable insights on vehicle type distributions, daily and weekly traffic patterns, trip origins and destinations, and frequency analysis both within and outside the study area.

Slutsats: The study classifies potential freight data sources, methods, and applications, and reviews their availability in Sweden. It demonstrates the strengths and weaknesses of combining INRIX GPS data with traditional sources for Norrköping. The findings suggest that despite individual limitations, integrating diverse data streams can provide insights, e.g., daily patterns, distribution across the weekdays, vehicle types, validation of trip origins and destinations. The study concludes with recommendations for harmonizing freight data collection and analysis to improve transport planning.

2. Trafikteknik, planering och styrning

Pontus Karlsson¹

¹ Tyréns

Introduktion: Att identifiera målpunkter i staden är avgörande för att förstå rörelsemönster och barriäreffekter. Traditionellt pekats välkända platser ut, såsom skolor, sjukhus, idrottsplatser och handelsområden, men detta ger en begränsad bild. Det är svårt att kvantifiera målpunkter på ett heltäckande sätt och att beskriva deras relativa betydelse. Som en del av utredningsskedet för Norrbotniabanan, Piteå C, har vi använt GPS-data från uppkopplade mobiltelefoner för att genomföra en datadriven målpunktsanalys.

Metod: Analysen bygger på GPS-signaler från mobiltelefoner som samlas in passivt, vilket representerar upp till 20 % av Sveriges befolkning och omfattar alla trafikslag. Rörelseintensitet mäts i 25-meters hexagoner under olika tidsperioder – bland annat sommar, vardagar, helger och olika tider på dygnet, för att få en förståelse för hur målpunkters intensitet varierar över tid. Data har analyserats för hela tätorten, med särskilt fokus på centrum.

Resultat: Resultatet är en kvantifierbar och heltäckande målpunktsanalys som visar var människor faktiskt rör sig, inte bara var man tror att de borde röra sig. Genom att visualisera rörelseintensitet skapas ett detaljerat underlag som kan användas för att identifiera både väntade och oväntade målpunkter. Underlaget används i det fortsatta arbetet för att bedöma var viktiga stråk finns och hur olika kopplingar och placeringar av funktioner påverkar rörelsemönster.

Slutsats: Att skapa en kvantifierbar målpunktsanalys är svårt, men denna data tillför en ny dimension till analysen. Underlaget kompletterar traditionella metoder och ger insikter som förbättrar förståelsen för rörelser, och olika platsers betydelse.

2.4 TRAFIKSTYRNING OCH UPPFÖLJNING

2026-01-15

10:30 - 11:30

2.4 Trafikstyrning och uppföljning

REALTIDSBASERAD TRAFIKINTELLIGENS FÖR DYNAMISK TRAFIKSTYRNING – FRÅN MÄTNING TILL STYRNING MED HÖGUPPLÖST MOBILITETSDATA

2. Trafikteknik, planering och styrning

Karin Wiklund¹

¹ Edeva AB, Linköping, Sverige

Introduktion: Trafikstyrning och planering står inför ett tekniksprång där realtidsdata ersätter punktvisa mätningar och schablonmodeller. I denna presentation visas hur avancerad sensorteknik och en molnbaserad analysplattform möjliggör en ny typ av trafikintelligens: högupplöst data om varje fordonspassage, inklusive fordonstyp, ägarskap, körmönster, emissionsklass, buller och hastighet och möjligheten att styra trafiken utifrån data i realtid.

Metod: Genom att kombinera fordonsdata från flera urbana mätpunkter kan vi skapa ett detaljrikt beslutsunderlag som stödjer:

kalibrering och validering av trafikmodeller på mikro- och makronivå,

- utformning, uppföljning och utvärdering av dynamiska trafikzoner och miljöstyrning (t.ex. miljözoner)
- kontinuerlig uppföljning av trafikbeteende och miljöpåverkan i realtid.

Den datainfrastruktur som presenteras har testats i en svensk stad med 200 000 invånare.

Resultat: Resultaten visar hur trafikreglering och planering kan förflyttas från statisk till adaptiv, situationsanpassad styrning. Vi redovisar kvantitativa resultat kring:

- trafikflöden
- miljöeffekter
- systemets förmåga att upptäcka avvikelser

Vi visar även hur realtidsdata kan integreras i befintliga stadsdatasystem och användas som beslutsstöd i utformning av hållbar och flexibel infrastruktur, med potential att på sikt ersätta eller komplettera fasta trafiklösningar.

Slutsats: Presentationens slutsats är att denna typ av digital datainfrastruktur möjliggör ett skifte från reaktiv till proaktiv trafikplanering – med positiva systemeffekter på kapacitet, tillgänglighet, miljö och trafiksäkerhet.

2. Trafikteknik, planering och styrning

Per-Olof Jönsson¹

¹ Sweco

Introduktion: Trafiksignalstyrningen i Sverige har traditionellt varit av typen LHOVRA styrning. Denna medger en trafikstyrning inom vissa gränser. Projektören beräknar en gröntidsfördelning baserat på mätta trafikflöden. Denna tidsättning går oftast under flera år utan åtgärd, och med förändrade trafikmönster fungerar den mer eller mindre bra.

Utvecklingen i Europa är under tiden utvecklats åt mer adaptiva signalsystem. Detta har gjorts i Sverige också, men i mycket begränsad omfattning, trots att tester och utredningar påvisat flera större förbättringar. Bland annat medges ett bättre utnyttjande av tillgänglig kapacitet, utan några nämnvärda ombyggnader.

Under det sista året har Sweco arbetat för att i olika trafiksignalprojekt försökt lyfta de för och nackdelar som en modernisering av trafiksignalsystemet innebär.

Metod: Under ett par år har Sweco utrett möjligheterna för bättre, modernare signalstyrning, och effekterna på detta av de projekterings- och upphandlingsmetoder som varit gällande.

Förutom att utrett tekniken, har det även skett diskussioner med kunder och leverantörer. Förändrad kravställning i upphandlingsdokument har också testats.

Resultat: I nuläget är ett projekt på väg att teckna avtal, där både konsult, beställare och leverantör har deltagit i framtagandet av kravställning. Detta har lett till att en större förståelse kring både möjligheter och begränsningar av systemen, men även hur de på sikt kan byggas ut ytterligare för att uppnå ännu större positiva effekter

Förutom detta har även en testanläggning för ny detekteringsteknik bestämts, tillsammans med leverantör och beställare. Till detta har knutits ett examensarbete från UU.

Slutsats: Det går att kravställa moderna signalsystem, med modern detekteringsteknik. Detta kräver dock att man är väl förtrogen med hur systemen fungerar samt vilka effekter som är rimliga att förvänta sig.

Utmaningen nu är att dokumentera de goda effekterna i fråga om D&U vinster, bättre utnyttjande av tillgänglig kapacitet samt minskade emissioner, samt att få flera väghållare uppmärksamma på de vinster som går att göra.

2. Trafikteknik, planering och styrning

Simon Jändel¹

¹ Nacka kommun

Introduktion: Nacka står inför en ökande befolkning och en pågående förtätning, vilket medför olika utmaningar. I takt med att kommunen utvecklas, både längs den framtida tunnelbanesträckningen och i andra centrala områden. Olika delar av Nacka har skilda förutsättningar och behov, vilket kommer att bestå även framöver. Därför krävs en flexibel och platsanpassad reglering av parkering som stödjer en hållbar stadsutveckling.

Nacka kommun består av många olika områden med varierande karaktärstyper, vilket också medför att beläggningen på parkeringsplatserna varierar i hög utsträckning. Det är därför viktigt att det enskilda områdets karaktär beaktas när parkeringsbehovet utreds.

Olika fordonstyper har olika efterfrågan och därmed finns behov av att tillgängliggöra parkeringsplatser för olika typerna. Det råder även variation i beläggningen, vilket skapar trängsel på särskilt centrumnära platser. När beläggningen är som högst trycks parkörena ut, så det är viktigt att fånga helheten i området och variationer över dygnet. Områden där många boende parkerar på gatan kan ha bristande antal garageplatser eller dyra garage på fastighetsmark.

Tidigare har det gjorts punktinsatser för att ta reda på beläggningen och behoven i de olika områdena. Då främst inför införandet av avgifterna i kommunen år 2015. År 2024 antog kommunen ett beslut att införa avgifter med nya taxor i fler områden, vilket ökar behovet av planering och uppföljning.

Metod: För att utvärdera effektiviteten i kommunens nuvarande parkeringsreglering utifrån trafiksäkerhet, framkomlighet och tillgänglighet genomförs en parkeringsinventering med hjälp av ANPR-tekniken (automatisk nummerplåtsregistrering).

Parkeringsinventeringen har genomförts med hjälp av ett fordon utrustat med en ANPR-kamera på taket. Data samlades in genom teknik som loggar ett parkerat fordon position och tidpunkt för parkeringen. Detta möjliggör en snabb och effektiv insamling av data. För att se om fordonet tillhör en boende i området kopplas fordonets registreringsnummer ihop med postnumret fordonet är skrivet på.

Inventeringen genomfördes under veckor utan helgdagar i olika delar av kommunen. All insamlad data har sedan analyserats och visualiserats i olika kartor som visar beläggningen över tid. Exempelvis kartor för andel boende eller besökare, samt med olika fordonstyper. Dessa används sedan som beslutsunderlag kopplat i närtid till parkeringsreglering, men även som planeringsunderlag för nya projekt och beteendeanalyser kopplat till parkeringsmönster.

Resultat: Beläggningsunderlaget visar vilka delar av kommunen som har en hög beläggning och därmed ett behov av förändrad reglering. Det går även att påvisa vilka områden som främst används av boende över tid och vilka som används av besökare, samt olika fordonstypers behov av parkering i olika delar av kommunen.

Jämfört med en traditionell beläggningsstudie är ANPR-tekniken mer tillförlitlig och effektiv genom exempelvis automatisk kartkoppling vilket genererar lägre kostnader för både inhämtning och analys av data.

Slutsats: Att inventera beläggning med ANPR-teknik är ett effektivt sätt att förstå behovet av parkering i olika delar av kommunen. Detta har gett oss ett tydligt beslutsunderlag för en förändrad parkeringsreglering. Tekniken fungerar väl och Nacka kommun kommer fortsatt utföra beläggningsstudier med denna teknik.

2.5 CYKELTRAFIKANALYS

2026-01-15

12:30 - 13:30

2.5 Cykeltrafikanalys

ESTIMERING AV CYKELFLÖDEN MED CROWDSOURCAD DATA FRÅN FITNESS-APP OCH MASKINLÄRNINGSMETODIK

2. Trafikteknik, planering och styrning

Yudhistira Aditya Widyasena¹

Fred Gillner¹, **Lars Drageryd¹**

¹ WSP Sverige AB

Introduktion: Kan crowdsourcad data från fitnessappar vara en indatakälla för estimering av cykellänkflöden på alla gator?

I detta examensarbete har en modell tagits fram för att estimerar cykellänkflöden på samtliga gator i Lund med stöd av data från fitnessappen Strava och statistiska prediktionsmodeller som utöver Strava-data också tar hänsyn till fasta mätpunkter och annan geografisk data. Grundmetoden har tidigare prövats med framgång bland annat av Roy et al., 2019; Nelson et al., 2021.

Data från träningsappar har styrkan att datainsamlingen sker kontinuerligt vilket skapar stora, om än snedvridna, urval med hög upplösning. Eftersom appdatan är snedvriden mot en viss typ av användare måste den kombineras med andra datakällor för att kunna skatta cykelflöden på samtliga länkar på ett rättvist sätt.

Metod: Utöver drygt 80.000 resor från träningsappen Strava användes öppna källor som pendlingsmönster, sociodemografi, markanvändning och data kring cykelinfrastruktur. Dessa data kombineras för att skatta cykelvolymen på länknivå i Lunds kommun, genom att använda och optimera en CatBoost Regressor-modell för maskininläring. Traditionella cykelräkningar används som referensdata för att träna modellen och för validering.

Resultat: Resultaten visar att integrationen av Strava-data med andra datakällor tydligt stärker noggrannheten för att skatta cykelvolymen. I examensarbetet skattades volymen på drygt 30.000 länkar i Lund, med en prediktiv noggrannhet om $R^2 = 0,693$. En rak regressionanalys med Strava-data gav endast en noggrannhet om $R^2 = 0,23$. Vidare visar GEH-statistik för modellens träffsäkerhet visar att 1 / 3 skattningar är mycket bra och endast 2/10 med ett GEH-värde över 15, vilket klassificerades som den acceptabla nivån.

Vidare använde studien en tolkningsmetod (SHAP) för att förklara vilka variabler som hade störst relevans från maskininlärningsmodellen. Utöver Strava-räkningarna var det särskilda målpunkter (Points of interest) och bostadsområdenas storlek som identifierades som de mest inflytelserika variablerna.

Slutsats: Tidigare länkflödesuppskattningar har ofta varit koncentrerade på bilflöden, t.ex. med stöd av probe-data från GPS-utrustning ombord fordon. I detta examensarbete har detta istället gjorts för cykel.

Med stöd av cykelappdata har ett försök gjorts för hur denna datakälla, i kombination med andra datakällor, har potentialen att fungera som ett användbart komplement till traditionella räkne-metoder. Med en heltäckande, om än skattad, bild av cykelflöden finns potentialen till nya beslutsunderlag som kan stötta den kommunala cykelplaneringen på nya vis.

Referenser

Widyasena, Yudhistira Aditya (2025) - <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1977080/FULLTEXT01.pdf>

THE ROLE OF ADVANCED FREE RIDING BEHAVIOR MODELS IN MICROSCOPIC SIMULATION OF CONGESTED BICYCLE TRAFFIC

2. Trafikteknik, planering och styrning

Guillermo Pérez Castro^{1,2}

Fredrik Johansson¹, Johan Olstam^{1,2}

¹ VTI

² Linköpings universitet

Introduktion: Infrastructure design has a significant impact on bicyclist speeds, particularly in urban environments, often featuring sharp curves and steep road gradients. Microscopic traffic simulation is a valuable tool for detailed analysis of traffic performance by capturing individual bicyclist behaviors and interactions, allowing planners to assess how changes in infrastructure design affect bicycle traffic. However, such simulations critically depend on accurate behavioral models to ensure reliable evaluations of traffic performance. A free riding model simulates the behavior and speed choices when bicyclists are uninfluenced by other road users or traffic control measures, reflecting their preferences and responses to local infrastructure and environmental conditions. For instance, the Simulation of Urban MObility (SUMO) incorporates an adapted version of the Krauss car-following model, which modifies the calculation of acceleration to account for gradients. This study implements an advanced free riding model in SUMO to represent bicyclists' adaptive and heterogeneous speed choices in response to curvature and gradients. The objective is to investigate the added value of advanced free riding modeling by evaluating its ability to replicate speed and travel time patterns across varying infrastructure conditions and demand levels.

Metod: The study adopts a simulation experiment design aimed at representing typical daily operations on an existing, high-demand bidirectional bicycle path in central Stockholm, featuring a 90-degree turn and gradients up to 4%. High-resolution trajectory data, containing 20 000 passages classified by bicycle type, are used for simulation inputs. The experiment simulates various demand levels with a traffic composition including conventional bikes, e-bikes, and racing bikes, and compares advanced free riding modeling against SUMO's default model to assess impacts on key traffic performance metrics, such as delay, total travel times, and energy expenditure.

Resultat: Expected results indicate that incorporating advanced free riding modeling reproduces distinct traffic performance outcomes compared to SUMO's default model, more accurately reflecting the impacts of curvature and gradients on bicycle traffic, resulting in delay and travel time distributions that better match empirical observations.

Slutsats: Incorporating advanced free riding models supports the representation of the adaptive and heterogeneous nature of bicyclist behavior, providing a solid foundation for realistically simulating bicycle traffic dynamics, with an acceptable increase in model complexity. Additionally, accurate simulation of free riding enables the estimation of energy expenditure, offering valuable input for traffic planning.

ÖKAD FRAMKOMLIGHET FÖR CYKLISTER OCH FOTGÄNGARE I TRAFIKSIGNALER SÅ JOBBAR STOCKHOLM

2. Trafikteknik, planering och styrning

Erk Lokka Hollander¹

¹ Trafikkontoret Stockholm stad

Introduktion: Stockholm stad arbetar aktivt med åtgärder i trafiksignaler för att underlätta framkomlighet och minska väntetider för cyklister och fotgängare. Ett antal försök har genomförts de senaste åren där detektering och inräkning av cyklister och fotgängare genomförts med induktiva slingor eller kameror. Inräkningen har sedan använts i styrningen av trafiksignalen.

Metod: Olika detekteringsmetoder har använts vid olika platser. för cyklister används vanligtvis induktiva slingor i marken men även videodetektering har använts. För inräkning av fotgängare så har videodetektering använts. Detekteringen ger möjlighet att påverka styrningen av trafiksignalen för dessa trafikkantgrupper. Exempelvis kan cyklister anmäla om grönbehov och förlänga gröntid. Genom att räkna in passerande cyklister finns också möjlighet att korta röd tid eller förlänga gröntiden. Liknande förbättringar kan också uppnås för fotgängare genom videodetektering.

Resultat: En beskrivning av åtgärder som gjorts och som vilka resultat som framkommit av åtgärderna.

Slutsats: Genom att detektera och räkna in väntande cyklister och fotgängare i en korsning så finns ett bättre underlag för en mer rättvis/prioriterad gröntidsfördelning i korsning.

2.6 PLANERING AV JÄRNVÄGSTRAFIK

2026-01-15

14:10 - 15:10

2.6 Planering av järnvägstrafik

2. Trafikteknik, planering och styrning

Oskar Fröidh¹

Mohammad Maghrour Zefreh¹

¹ KTH, avd för transportplanering

Introduktion: Vid utvärdering av järnvägsprojekt är tågtrafiken och kompletterande och konkurrerande färdmedelsutbud några av de viktigaste faktorerna för att förutse reseefterfrågan och därmed projektnyttor. Idag konstrueras de prognostidtabeller för resandeprognoser som Trafikverket använder med manuella eller kvalitativa metoder baserade på förväntad framtida utbudsutveckling, det vill säga en expertbedömningsmetod. Det finns vissa tvivel om huruvida metoden är tillräckligt objektiv eller om den bidrar till avvikelser i planeringsunderlaget.

Syftet med denna studie är att utveckla en datadriven metod som kan generera prognostidtabeller, vilka kan användas som utgångspunkt för generering av resandeprognoser.

Metod: I denna studie utvecklades och tillämpades framgångsrikt en *Multi-Task Temporal Graph Neural Network* (MT-TGNN)-modell för att prognostisera tågutbud med flera tågkategorier och sträckor mellan stationspar. Genom att utnyttja strukturerad tidtabellsdata, socioekonomiska indata och scenariobaserade prognoser ger modellen korrekta och tolkningsbara insikter i både nuvarande och framtida efterfrågan på tågresande.

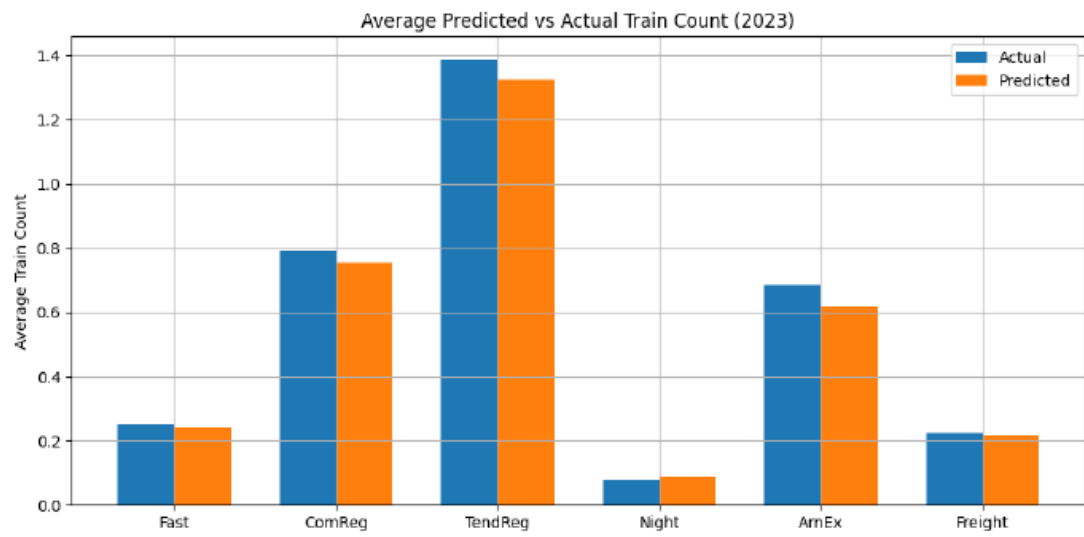
Resultat: Modellen är estimerad på data från Ostkustbanan (Sundsvall–Stockholm) åren 1990-2022. Den presterar väl i både validering (data från 2023) och prognos (år 2045).

Slutsats: Metoden erbjuder ett robust ramverk för strategisk transportplanering under osäkerhet. Metoden för fleruppgiftsinlärning möjliggör gemensam modellering av flera tågkategorier, vilket förbättrar effektiviteten och gör det möjligt för modellen att utnyttja latent beroenden mellan olika data. Möjligheten att integrera tidsmässig upplösning (timme för timme), rumslig struktur (analys på stationsparnivå) och olika exogena variabler (t.ex. BNP, bilinnehav, biljettpriser) stärker ytterligare dess tillämpbarhet i komplexa verkliga miljöer.

Det finns flera lovande riktningar för att utöka och fördjupa arbetet med datadrivna prognostidtabeller. Ett viktigt steg skulle vara att utvärdera generaliserbarheten hos den utvecklade MT-TGNN-modellen genom att tillämpa den på andra järnvägskorridorer eller potentiellt på nationell nätverksnivå. Detta skulle bidra till att bedöma modellens robusthet över olika geografiska sammanhang och servicestrukturer.

Referenser

Fröidh, O., Maghrour Zefreh, M., Andersson, J., Ramberg, M., 2025. Forecast timetables. A novel method to estimate future passenger rail supply. KTH Report TRITA-ABE-RPT-2516



2. Trafikteknik, planering och styrning

Rabii Zahir¹

Christiane Schmidt¹, Tomas Lidén¹

¹ Linköpings universitet

Introduktion: In our previous works, we presented integer programming models for shift scheduling a group of train dispatchers in Malmö dispatching centre. We started by scheduling for a single day [1][2] and then we increased the time horizon to a week [3]. The scheduling consists in deciding which dispatcher will be working in which area (a portion of the railway network) during each time period. An important requirement is that each dispatcher could be assigned only to areas for which they have endorsement, means they have been trained to work on. In [1], [2] and [3], these endorsements were given as parameters. Moreover, a dispatcher could be assigned at most three areas simultaneously with the condition that the assigned area combination is feasible, which means that the areas in the combination are adjacent and that the total task load in those areas is below a given threshold. As in [1], [2] and [3], the task load is given by the number of train movements in an area and period.

Malmö dispatching centre covers 15 geographical areas. The present endorsement structure divides the areas into three subgroups (competence areas) where each dispatcher holds endorsements for at least one of the subgroups and thereby could work on all the included areas in that subgroup. In this paper, we study how the endorsements' structure would affect the performance of the scheduling using our models from [1] and [2].

Metod: We enumerate all possible splits of the 15 areas into three competence areas. We call each split a trinary, since it consists of three competence areas. To rank each trinary we suggest six approaches, where each one would result in a score for each trinary and approach. The main difference between the approaches is the way we score the trinaries. In some approaches we aim for trinaries with a high number of feasible area combinations, which would give us more flexibility during the scheduling phase, giving the models in [1] and [2] a larger search space. While in other approaches, we aim for trinaries with area combinations that are feasible during several periods of the day, this would result in more useful area combinations throughout the day.

Resultat: We start by a simple enumeration of all possible trinaries. This step results in about 14 million trinaries. The next step is to rank the trinaries according to each one of the six approaches. To assure the robustness of our approaches, we run 100 iterations for each experiment, where we regenerate different instances with different task load values.

We use some of the resulting trinaries as input for our models in [1], [2]. We expect that running instances with the good trinaries (endorsement structure) would result in a better objective value for the optimization models from [1] and [2], i. e., a lower number of needed dispatchers to cover a one-day schedule.

Slutsats: Work in progress: We expect seeing an improvement of the schedules when we use the resulting endorsement profiles.

Referenser

- [1] Lidén, Tomas, Christiane Schmidt, and Rabii Zahir. "Shift scheduling for train dispatchers." *RailBelgrade 2023: the 10th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (ICROMA)*. 2023.
- [2] Lidén, Tomas, Christiane Schmidt, and Rabii Zahir. "Improving attractiveness of working shifts for train dispatchers." *Transportmetrica B: Transport Dynamics* 12.1 (2024): 2380912.
- [3] Lidén, Tomas, Christiane Schmidt, and Rabii Zahir. "Two-Stage Weekly Shift Scheduling for Train Dispatchers." *24th Symposium on Algorithmic Approaches for Transportation Modelling, Optimization, and Systems (ATMOS 2024)*.

SEMI-STYVA TIDTABELLER FÖR JÄRNVÄGEN – PÅVERKAN PÅ PUNKTLIGHET OCH SAMHÄLLSEKONOMISK NYTTA

2. Trafikteknik, planering och styrning

Johan Högdahl¹

¹ RISE Research Institutes Of Sweden

Introduktion: Utfallet av den årliga tågplaneprocessen, tågplanen, är viktigt för järnvägens attraktivitet och samhällsnytta. I den årliga planeringen jämkas operatörernas önskemål samman till en tågplan. Tågplanen behöver vara konfliktfri, robust mot störningar och samhällsekonomiskt effektiv.

Tågplaneprocessen är i grunden ett tidtabellsproblem, där ett antal tåg ska schemaläggas. Tidtabellsproblem delas ofta in i två grupper – periodisk och icke-periodisk tidtabellsoptimering. Detta leder dock till två problem: icke-periodisk tidtabellsoptimering bevarar inte trafikens periodicitet medan periodisk tidtabellsoptimering inte är lika effektiv ur till exempel ett kapacitetsperspektiv.

Det är därför önskvärt att kunna hantera både icke-periodisk och periodisk trafik i samma modell. För att öka flexibiliteten i den nya modellen kan man även lätta på periodicitetsvillkoret och tillåta semi-periodiska grupper av tåg, det vill säga tåg som är nästan periodiska. Den ökade flexibilitet som då uppnås kan i sin tur användas till att schemalägga fler tåg eller höja tågplanens robusthet.

Syftet med studien har därför varit att utveckla en modell för semi-styv tidtabellsoptimering (där icke-periodisk, periodisk och semi-periodisk trafik tillåts) och undersöka hur avvägningen mellan semi-periodicitet och tågplanens robusthet påverkar trafikens punktlighet och samhällsekonomiska nytta.

Metod: I den här studien har en optimeringsmodell för semi-styv tidtabellläggning utvecklats, formulerad som ett tvåmålsproblem. Den ena målfunktionen syftar till att minimera oregelbundenheten för periodiska tåg så att dessa går så periodiskt som möjligt, medan den andra syftar till att maximera tågplanens robusthet genom att applicera FlexÅter-metoden från Högdahl et al (2023).

För att utvärdera effekten av semi-periodiska tidtabellläggning har punktlighet och samhällsekonomisk nytta utvärderats. Punktlighet har utvärderats med Proton-simuleringar och den samhällsekonomiska nyttan har beräknats för de genererade tidtabellerna, relativt de ursprungliga. För det senare har en agent-baserad samhällsekonomisk modell utvecklats där resenärerna väljer tåg baserat på avgångstid, restid och biljettpris så att deras förväntade nytta maximeras. Operatörerna utgör även agenter i denna modell, vilka kontinuerligt anpassar sina biljettpriser för att på så sätt öka intäkterna.

Resultat: De framtagna modellerna har utvärderats i en simulering på Västra Stambanan med T19 som tidtabell. Utvärderingen indikerar att maximerad periodicitet leder till en mindre robust tågplan, vilket är i linje med förväntningarna. I studien har Pareto-kurvan mellan robusthet och avvikelser från periodicitet approximerats. Pareto-kurvans form indikerar att det finns lösningar som är relativt bra med avseende på båda målfunktionerna, det vill säga lösningar där små förändringar i ena målfunktionen leder till större förändringar i den andra.

I Proton-simuleringen sågs, jämfört med T19, relativt små förbättringar när det gäller medelförsening, medan tågens punktlighet förbättrades från 86,4 % till mellan 87,0 % och 89,6 %. Trots ökad punktlighet tyder preliminära resultat från den samhällsekonomiska utvärderingen på att de optimerade tidtabellerna inte är samhällsekonomiskt effektiva. Skillnaderna jämfört med T19 är dock små.

Slutsats: I den här studien har semi-styv tidtabellläggning utvärderats med avseende på punktlighet och samhällsekonomisk nytta. Resultaten tyder på att bättre punktlighet kan uppnås genom att tillåta viss flexibilitet i periodiska tågssystem.

Referenser

Högdahl, J., & Bohlin, M. (2023). A combined simulation-optimization approach for robust timetabling on main railway lines. *Transportation Science*, 57(1), 52-81.

3. KOLLEKTIVTRAFIK INKLUSIVE JÄRNVÄG

3.1 ORGANISATION AV KOLLEKTIVTRAFIK OCH TAXI

2026-01-14

11:30 - 12:30

3.1 Organisation av kollektivtrafik och taxi

KOMMUNALT ANSVAR FÖR KOLLEKTIVTRAFIK I SKUGGAN AV REGIONALISERINGSPROCESSER: TILLKÖP OCH SKATTEVÄXLING I SVENSK KOLLEKTIVTRAFIK

3. Kollektivtrafik och järnväg

Malin Henriksson¹

Brita Hermelin²

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Linköpings universitet

Introduktion: Idag förstås planering av kollektivtrafik framförallt som en regional fråga. Sen 2010 års kollektivtrafiklag ansvarar regionala kollektivtrafikmyndigheter för den långsiktiga och strategiska kollektivtrafikförsörjningen. Som en följd av denna förändring har de flesta kommunerna skatteväxlat, det vill säga flyttat skattemedel från kommunen till regionen. De har med andra ord lämnat ifrån sig både organisatoriskt och ekonomiskt ansvar till regionen. I forskningen benämns detta som en regionaliseringsprocess (Andersson och Hermelin, 2024). Kommunerna har dock fortsatt intresse i kollektivtrafikfrågor och involveras i samverkansprocesser (Hrelja m.fl. 2016). Ett uttryck för kommunernas engagemang i frågan är att de gör tillköp av kollektivtrafik från regionerna. Det innebär att de betalar för en viss typ av biljetter, eller en viss typ av trafikutbud eller turtäthet. Eftersom väldigt lite är känt om tillköp är det en intressant för så väl forskning som policy att undersöka vilken typ av tillköp som görs.

Syftet med studien är förstå av hur kommunerna i ljuset av regionaliseringen har organiserat planeringen av kollektivtrafik ur ett ekonomiskt perspektiv. Vi frågar oss hur skatteväxlingen skiljer sig mellan en rad utvalda kommuner och vilken typ av kommunala tillköp som trots skatteväxling görs.

Metod: Studien analyserar enkätdata och kommunala budgetar. Enkäten har besvarats av 49 kommuner utanför storstadsregionerna och berör frågor om deras planering och verksamhet kopplat till persontransporter. Underlag för enkäten insamlades genom strukturerade intervjuer med ett för ändamålet särskilt utformat frågebatteri som grund. 12 särskilt intressanta kommuner valdes ut för närmre analys. Dessa kommuner har alla en i sammanhanget hög skatteväxling samtidigt som de har relativt höga kostnader för kollektivtrafik. Kommunala budgetar analyserades för att förstå kostnader för kollektivtrafiken.

Resultat: Resultatet visar att de studerade kommunerna har gjort en skatteväxling som varierar mellan 20 och 48 öre. Det innebär att regionerna får 0.20 till 0.48 kr per invånare och år från kommunens tidigare skatteintäkter som ska användas för kollektivtrafik. När det gäller tillköp av biljetter finansierar vissa kommuner hela eller delar av ungdomars och/eller pensionärers resor. Vissa kommuner gör tillköp som kan kopplas till utbud. Det handlar om att stötta resor till sportengagemang (exempelvis hockey eller skidor), eller turism (exempelvis skärgårdstrafik). Vissa kommuner stöttar interregional pendling med hjälp av tillköp.

Slutsats: Studien pekar på att det ser olika ut i olika delar av landet när det gäller kostnader för kollektivtrafik på lokal nivå, både vad gäller skatteväxling och tillköp. Det innebär att vissa kommuninvånare så att säga betalar för kollektivtrafiken två gånger, först genom skatteväxling och sedan via tillköp. Det innebär också att varken det ekonomiska, strategiska eller organisatoriska ansvaret för kollektivtrafik har flyttats från kommun till region, trots pågående regionaliseringsprocess.

Referenser

Andersson, I., & Hermelin, B. (2024). Rescaling public transport planning in Sweden: investigating the continued planning at the scale 'left behind'. *European Planning Studies*, 32(7), 1445-1463.

Hrelja, R., Pettersson, F., & Westerdahl, S. (2016). The qualities needed for a successful collaboration: A contribution to the conceptual understanding of collaboration for efficient public transport. *Sustainability*, 8(6), 542.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Jens Öhgren¹

Jakob Hammarbäck²

¹ Sweco Sverige AB

² Bolt Sverige

Introduktion: Från droska till digital plattform – taxin tar täten i framtidens mobilitet.

Taxibranschen har genomgått en tyst revolution sedan avregleringen 1990. Med digitala plattformar, appbaserade bokningar och ökad flexibilitet har taxin blivit mer tillgänglig, prisvärd och användarvänlig än någonsin. Med 22 000 personer i branschen, där 2/3 är födda utomlands, utgörs 66% av taxiföretagen av enmansföretag. 18% av taxibilarna är elektriska, 9% av förarna är kvinnor. Men bakom den smidiga resan döljer sig en komplex verklighet: otydliga regelverk, osynliga arbetsvillkor och en bransch i snabb omställning. Den här studien ger en unik inblick i taxins transformation – från gatan till algoritmen.

Metod: Rapporten bygger på en omfattande genomgång av branschdata, regelverk, historik och affärsmodeller. Sweco har på uppdrag av Bolt sammanställt statistik, analyserat lagstiftning, regelverk och praxis i taxibranschen. Fokus har legat på att kartlägga strukturen i dagens taximarknad identifierat utmaningar och möjligheter samt belysa hur digitalisering påverkar både förare och resenärer.

Resultat: Studien visar att digitala plattformar har sänkt trösklarna för att bedriva taxiverksamhet, särskilt för småföretagare. Resenärer har fått bättre tillgång till prisinformation, bokning och betalning. Samtidigt har arbetsvillkoren blivit mer fragmenterade, med otydliga gränser mellan anställning och egenföretagande. Regelverket har inte hängtt med i utvecklingen, vilket skapar osäkerhet för både förare och tillsynsmyndigheter. Rapporten pekar på behovet av uppdaterade regler, ökad transparens och bättre statistik för att förstå och styra branschens utveckling.

Slutsats: Taxibranschen står i ett vägsval. Tekniken har skapat nya möjligheter – men också nya utmaningar. För att säkerställa en hållbar, rättvis och effektiv taximarknad krävs moderniserade regelverk, tydligare ansvarsfördelning och bättre datainsamling. Kommuner och myndigheter behöver verktyg för att följa utvecklingen och fatta informerade beslut. Med rätt styrning kan taxin bli en nyckelspelare i framtidens mobilitet – flexibel, digital och tillgänglig för alla.

Referenser

Sweco Sverige AB (2025). *Taxibranschen i Sverige – Från droska till digital plattform*. Rapport på uppdrag av Bolt.

Transportstyrelsen (2024). Statistik om taxitrafik.

VIKTEN AV ATT FÖLJA STANDARDER FÖR ATT FÅ EN CIRKULÄR KOLLEKTIVTRAFIK

3. Kollektivtrafik och järnväg

Carl Alm^{1, 2}

Gazmend Bunjaku³, Jens Tångefjord⁴, Carolina Camén^{2, 5}, Helene Lidestam^{1, 2, 6}

¹ Linköpings universitet

² K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektiv mobilitet

³ Sveriges Bussföretag

⁴ Svensk kollektivtrafik

⁵ Karlstads universitet

⁶ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

Introduktion: I offentliga upphandlingar av busstrafik hänvisar Regionala Kollektivtrafikmyndigheter (RKM:er) ofta till olika typer av policydokument gällande alltifrån bussarnas inredning till miljöfrågor och servicekvalitet. Ett av de mest centrala policydokumenten som används i de nordiska länderna är Bus Nordic, (Bus Nordic 2023). Syftet med Bus Nordic är att tillhandahålla gemensamma krav på fordon som alla RKM:er kan inkludera i upphandlingar för att skapa en standard som kan möjliggöra en cirkulär kollektivtrafik då likadana bussar kan användas i flera regioner. Policyn har tagits fram av branschen i samarbete med aktörer på marknaden. Den är inte en obligatorisk policy, utan det är upp till varje RKM om det ska användas eller ej (Paulsson et al., 2019). I praktiken genomför RKM:er många förtydliganden, tillägg och undantag från Bus Nordic (Lidestam et al., 2018). Detta ökar komplexiteten i upphandlingsdokumenten, vilket kan leda till ökade kostnader för kollektivtrafiken (Paulsson et al., 2019). Särskilda anpassningar av RKM:er påverkar även cirkularitet och resurseffektivitet negativt eftersom bussar från en region inte kan användas i en annan.

Syftet med studien är att utföra en djupare analys av varför gemensamma standarder inom busstrafiken inte efterlevs som avsett samt att beräkna hur stort kostnadspåverkan detta har på den upphandlade busstrafiken. Projektet är ett samarbete mellan Svensk Kollektivtrafik, Sveriges Bussföretag, Linköpings universitet och Karlstads universitet. Genom att många relevanta parter är med kan projektet få en gedigen grund och ha möjlighet att påverka framtida upphandlingar inom bussbranschen.

Metod: Under våren 2025 genomfördes dialogmöten med SL, Västtrafik och Skånetrafiken. Under hösten planeras ytterligare dialogmöten med ett antal mindre RKM:er samt intervjuer. Utöver dessa dialogmöten kommer den nordiska arbetsgruppen för Bus Nordic att anordna en workshop i Oslo i oktober. Utfallet kommer att tas upp i forskningen för vidare analys. En första empirisk analys har genomförts av Sveriges Bussföretag med utgångspunkt från de tre första dialogmötena under våren. Ytterligare analyser kommer genomföras inom ramen för projektet ”Cirkulär kollektivtrafik”. Datainsamlingen planeras slutföras under hösten 2025.

Resultat: Preliminära resultat från våren 2025 visar på höga kostnadsökningar p.g.a. bristande efterlevnad av befintliga standarder. Det belyses i en rapport utgiven av Sveriges Bussföretag (Sveriges Bussföretag, 2025) och exempel därifrån visar att det finns åtskilliga miljoner att spara på att följa Bus Nordic. Preliminära resultat visar även att mycket av förklaringarna bakom alla modifieringar kan härröras till marknadsavdelningarna och en aktiv marknadsföring av aktuell RKM.

Slutsats: Resultaten har potential att bidra till en ökad efterlevnad av framtagna standarder inom kollektivtrafiken. Det kan, i sin tur, bidra till en mer koncis och tydlig upphandlingsprocess och även, på sikt, leda till färre särkrav och därigenom en mer kostnadseffektiv kollektivtrafik som främjar en cirkulär kollektivtrafik.

Referenser

Bus Nordic (2023), “Common Nordic Bus Procurement Requirements”, version 2.0

<https://partnersamverkan.se/app/uploads/sites/2/2024/06/Bus-Nordic-ver-2.0-svenska-2023.pdf>

Paulsson, A., Wretstrand, A., Westerdahl, S. and McGlinn, M. (2019), “Shaping contracts, shaping markets: standardization and procured bus traffic in Sweden” paper presented at the Thredbo 16 Conference, 26-30 August, Singapore.

Rapport Sveriges Bussföretag (2025), Miljarder slösas på onödiga fordonskrav – särkravens kostnadsdrivande effekter för den offentligt upphandlade busstrafiken,
<https://www.transportforetagen.se/globalassets/vara-forbund/sveriges-bussforetag/dokument/rapport-busnordic2025.pdf>

3.2 SAMVERKAN OCH ARBETSSÄTT FÖR HÅLLBARA KOLLEKTIVTRAFIKSYSTEM, MED FOKUS PÅ TRÄNGSEL OCH FRAMKOMLIGHET

2026-01-14

13:30 - 14:30

3.2 Samverkan och arbetssätt för hållbara kollektivtrafiksystem, med fokus på trängsel och framkomlighet

3. Kollektivtrafik och järnväg

Ingela Berndt¹

Fredrik Eliasson², Henrik Emilsson¹

¹ Örebro kommun

² Region Örebro län

Introduktion: Första etappen av utbyggnaden av det BRT-system i Örebro, som fått namnet Citylinjen, färdigställs hösten 2025. En trafikled genom staden har byggts om till stadsgata med separata busskörfält, mer plats för gång och cykel och mer grönt. Det har varit en lång resa med många utredningar, högljutt motstånd och kontroversiella beslut, men också med ett tätt samarbete mellan kommun och region, modiga politiker och en opinion som svängt i takt med färdigställandet. *Hur* ett BRT-system byggs har det skett en omfattande forskning kring och många städer har gjort utredningar kring detta. Det kanske mest utmanande steget är emellertid att gå från utredning till handling. Vi vill bidra med ökad kunskap kring hur vi gick från idéstudie till färdigt system på kort tid.

Metod: Mot bakgrund av att Örebro hade Sveriges långsammaste stadstrafik och en svag resandeutveckling startade ett fördjupat samarbete mellan kommun och region 2014. Två faktorer bedöms vara framträdande när det gäller projektets förmåga att leverera snabbt och med en hög ambitionsnivå.

Det ena är ett tidigt gemensamt beslut om ambitionsnivån. Ambitionerna är höga, mestadels grön standard (enligt BRT-guidelines), och regleras i samverkansavtal mellan organisationerna. Alla eventuella avsteg ska beslutas av den gemensamma styrgruppen.

En andra viktig drivkraft är den gemensamma projektorganisationen och samverkansstrukturen som etablerades. Kommun och region har kunnat växeldra och med gemensamma mål, avsiktsförklaring och beslutsprocesser som har gått i takt har gett resultat. Exempelvis ledde en öppning att finansiera infrastrukturen via Länsplanen till att kommunen för sin del behövde besluta om investeringsbudget. Detta ledde i sin tur till att regionen tog fram konkreta planer för investering i fordon, informationssystem och biljettsystem.

Resultat: Tio år efter att det fördjupade samarbetet mellan organisationerna inleddes är etapp 1 av Citylinjen färdigställd. Trots en omfattande samhällsdebatt kring trafiksystemet har den höga ambitionsnivå hållits i genom hela projekt. Det är busskörfält på de sträckor där det är mest nödvändigt för bästa framkomlighet för Citylinjen, totalt fyra av sju kilometer är busskörfält. Systemet har en stark identitet med bl.a. unika gröna väderskydd och tydliga nedräknare. Leverans av bussar med egen design är på ingång och det är möjligt att gå på i samtliga dörrar. Det har gjorts uppföljning när delar av etapp 1 var färdigbyggd och den visar på minskad restid, ökad punktlighet och kraftigt ökat resande. Arbetet fortsätter med etapp 2 för att få till hela Citylinjens två linjer. För finansiering av etapp 2 är hälften av kostnaden för infrastrukturen med i förslag till ny Länstransportplan, beslut tas under 2026.

Slutsats: Det krävs prioritet på riktigt i gaturummet om det ska till någon förskjutning från bilresor till mer hållbara resor med gång, cykel eller kollektivtrafik. Utan modiga politiker, bra underlag från tjänstepersoner och ett förtroendefullt samarbete är det svårt att få igenom så här pass stora projekt.

Att enbart bygga om gatorna och köpa in nya snygga bussar löser inte hela utmaningen i omställningen till en mer hållbar stad. Projektet har varit en katalysator för flera andra åtgärder såsom höjda avgifter på bilparkering, utökade parkeringszoner och möjlighet till minskade parkeringstal vid nybyggnation.

Referenser

www.citylinjen.regionorebrolan.se



3. Kollektivtrafik och järnväg

Andreas Skoog¹

Peter Backman²

¹ WSP

² Västerås stad

Introduktion: Västerås växer, vilket innebär att transportbehovet ökar över tid. För att skapa ett mer hållbart transportsystem i staden strävar Västerås stad efter att skapa förutsättningar för ett ökat resande med kollektivtrafiken under 2025. För att nå detta mål har kommunen genomfört ett flertal utredningar avseende kollektivtrafikutveckling, och nu pågår ett fördjupat arbete kring hur kollektivtrafiken kan utvecklas. Detta genomförs i ett flertal delutredningar inom bland annat ringlinje, Shuttlebus, förlängning av befintliga linjer och att utreda kollektivtrafikens framkomlighet.

Som en grund i detta arbete har WSP kartlagt kollektivtrafikens framkomlighet i Västerås stad, dels för att skapa en bas som andra utredningar bygger vidare på, dels för att kartlägga hela systemet och identifiera problempunkter där åtgärder föreslås.

Metod: Analysen bygger på omfattande GPS- och trängseldata, vilket möjliggör identifiering av mönster i hastighetsvariationer. En fluktuerande medelhastighet för kollektivtrafiken som varierar i takt med trafikvolymerna har en stark och tydlig koppling till trängsel med motorfordon. En konstant låg medelhastighet i jämförelse med skyltad hastighet tyder däremot snarare på infrastrukturell påverkan där kollektivtrafikfordonen inte hinner komma upp i reglerad hastighet, eller fysiskt inte kan göra det på grund av många sväng rörelser.

Med hjälp av GPS-data har WSP genomfört en kartläggning av befintligt kollektivtrafikssystem och skapat förståelse för förseningar i systemet. Genom analys av trängsel, varierande hastigheter och infrastruktur har potentiella åtgärder identifierats och kartlagts utifrån dess potentiella tidsvinst för att utveckla en handlingsplan och främja god framkomlighet.

Databearbetningen har genomförts i PostgreSQL/PostGIS. För att underlätta analysarbetet och visualisering av framkomligheten har QGIS-funktioner utvecklats. På detta sätt har både en detaljerad kartläggning av hela linjenätet och en prioriteringsgrund för åtgärder tagits fram.

Resultat: Genom analysen har ett stort antal problempunkter identifierats och kategoriserats efter tidsförlust och potential till förbättring. Resultaten ligger till grund för en uppdaterad handlingsplan och utgör en baslinje för Västerås fortsatta arbete med att skapa ett konkurrenskraftigt, tillförlitligt och hållbart kollektivtrafiksystem.

Slutsats: Studien visar att det går att skapa en systematisk och datadriven metod för att analysera och förbättra kollektivtrafikens framkomlighet. Genom att kombinera GPS-data och trängselanalys har vi kunnat identifiera såväl långvariga som nyuppkomna problemområden i Västerås stadsbussnät. Arbetet har dessutom resulterat i en uppsättning funktioner i PostgreSQL/PostGIS och QGIS som gör både analys och visualisering mer effektiv och användarvänlig.

Metodiken och verktygen är inte begränsade till Västerås, utan kan implementeras i andra kommuner och regioner som vill skapa en kunskapsbas för långsiktigt kollektivtrafikarbete. Därmed utgör

projektet inte bara en lokal handlingsplan, utan också ett generellt arbetssätt för att stärka kollektivtrafikens konkurrenskraft och bidra till mer hållbara transportsystem.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Eva-Lena Eriksson^{1, 2}

Anders Wretstrand^{3, 4}, Lena Winslott Hiselius^{2, 4}, Helene Lidestam^{1, 2, 5}

¹ Linköpings universitet

² K2 - Sveriges nationella kunskapscentrum för kollektiv mobilitet

³ Skånetrafiken

⁴ Lunds universitet

⁵ VTI - Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: Rusningstrafik är ett välkänt problem som leder till höga utsläpp, trängsel och förseningar. I Sverige inträffar vanligtvis topparna i trafiken kl. 7-8 och kl. 15.30-17, vilket kopplas till start- och sluttider för arbetsplatser och skolor. Dessa peakar i resandeefterfråga är en av de viktigaste kostnadsdrivarna för kollektivtrafiken, med störst kostnadspåverkan från behovet av en stor bussflotta och många förare som inte nyttjas fullt ut under resterande trafikdygn [1]. Antalet bussar kan minskas genom ändringar i avgångstider, där en studie pekar på att justeringar upp till 15 minuter bidrar till betydande kostnadsminskningar [2]. Ett flertal regionala kollektivtrafikmyndigheter (RKM) pekar i sina nuvarande trafikförsörjningsprogram ut en jämnare resandeefterfrågan över trafikdygnet som en strategi för en mer attraktiv kollektivtrafik, exempelvis Region Uppsala, Region Örebro län och Region Östergötland.

Frågan att sprida ut resandet i rusningstid är inte ny, se [3], [4], dock är det få RKM:er som aktivt arbetar med frågan och åtgärder för att sprida ut peaken. Tidigare identifierade åtgärder är prisdifferentiering av biljetter beroende på avresetid, belöningar, information om trängselnivå i fordonen, ändrade skolstarttider, flexibla arbetstider och att arbeta på distans [5]. Denna studie syftar därför till att undersöka resandeefterfrågans fördelning över trafikdygnet ur ett RKM-perspektiv för att förstå om och hur problemet prioriteras samt vilka åtgärder som RKM:erna anser är genomförbara. Detta innefattar en förståelse för RKM:ernas förmåga att hantera utspridning av resandeefterfrågan, identifiering av de viktigaste faktorerna att ta hänsyn till samt barriärer till implementering.

Metod: Forskningsmetoden inkluderade både kvalitativa metoder, i form av workshop och intervjuer, och kvantitativa metoder, som enkäter, med målgrupperna trafikstrateger och trafikchefer på RKM:er. Studien tog sin utgångspunkt i en workshop med två RKM:er under våren 2025. Kommande enkätutskick syftar till att fånga RKM:ernas perspektiv om vikten av olika åtgärder för att jämna ut resandeefterfrågan. Intervjuerna fördjupar insikterna gällande hantering av efterfrågetopparna samt möjliga åtgärders implementering på ett effektivt sätt.

Resultat: Workshopens diskussioner visar på att olika åtgärder för att sprida ut resandet har införts, exempelvis prisdifferentiering och trängselindikator i appen. Generellt håller RKM:erna med om problembilden gällande resandeefterfrågans fördelning. Frågan om att sprida ut resandet har fått ett nytt perspektiv efter pandemin, då nya resandemönster växer fram. Studien förväntas bidra med resultat gällande hinder för implementering under hösten, där initiala resultat bland annat pekar på dålig samverkan mellan olika avdelningar och trafikavtalens utformning. En annan barriär är att få till samverkan med skolor och arbetsgivare för att ändra normer kring start- och sluttider.

Slutsats: Studien resultat så här långt visar på att detta är ett viktigt område för RKM:erna men att frågor återstår gällande initiering och genomförande. Resultaten möjliggör för kollektivtrafikmyndigheterna att fatta välgrundade beslut i syfte att uppnå en mer balanserad resandeefterfråga. Vidare fördjupar resultaten förståelsen för implementeringsprocessen och identifierar nyckelaktörer som är involverade i genomförandet av olika åtgärder. Dessa insikter kan bistå trafikplanerare och beslutsfattare i att utforma mer effektiva åtgärder och policys för att hantera efterfråge-peakar. Frågan om att minska peaken är avgörande för RKM:erna och den ökade kunskapen bidrar till att anpassa strategier till olika sammanhang.

Referenser

- [1] H. Lidestam, C. Camén, och B. Lidestam, "Evaluation of cost drivers within public bus transports in Sweden", *Research in Transportation Economics*, vol. 69, s. 157–164, sep. 2018, doi: 10.1016/j.retrec.2018.05.009.
- [2] E.-L. Eriksson, H. Lidestam, och L. Winslott Hiselius, "Effects on operating costs of adjusting bus departure times during peak-hour traffic in Sweden", *Research in Transportation Economics*, vol. 100, s. 101327, sep. 2023, doi: 10.1016/j.retrec.2023.101327.
- [3] L. Sandberg, "Mer kollektivtrafik och samhällsnytta för pengarna", Stockholm, 2017. Åtkomstdatum: 31 oktober 2023. [Online]. Tillgänglig vid: <https://www.svenskkollektivtrafik.se/globalassets/svenskkollektivtrafik/dokument/aktuellt-och-debatt/publikationer/mer-kollektivtrafik-och-samhallsnytta-for-pengarna.pdf>
- [4] Sveriges Kommuner och Regioner, "Peaktider i kollektivtrafiken", Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad, Stockholm, Idéskrift, 2019. [Online]. Tillgänglig vid: <https://skr.se/skr/tjanster/rapporterochskrifter/publikationer/peaktiderikollektivtrafiken.65349.html>
- [5] E.-L. Eriksson, L. Winslott Hiselius, och H. Lidestam, "Measures reducing travel by public transport during peak hours", *Transportation Research Procedia*, vol. 72, s. 3609–3616, jan. 2023, doi: 10.1016/j.trpro.2023.11.561.

3.3 KOLLEKTIVTRAFIKEN SOM ARBETSPLATS

2026-01-14

14:50 - 15:50

3.3 Kollektivtrafiken som arbetsplats

HUR UPPLEVER BUSSFÖRARE SINA ARBETSVILLKOR? EN ENKÄTSTUDIE OM BUSSFÖRARE I SVENSK KOLLEKTIVTRAFIK.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Jonas Ihlström¹

Malin Henriksson¹, Chiara Vitrano¹

¹ VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: Trots att kollektivtrafiksektorn är en nyckel för hållbar utveckling och möjliggör resande för olika grupper finns stora utmaningar vad gäller arbetsvillkor och tillgång till arbetskraft. Facket varnar för sämre arbetsvillkor med ökad stress och tidsbrist medan arbetsgivarna vittnar om brist på arbetskraft. Detta påverkar möjligheten till god livskvalitet och välmående för bussförare men också för resenärer. Att förbättra arbetsvillkoren inom kollektivtrafiken kräver en bättre förståelse för bussförares upplevelser av arbetet och hur dessa knyter an till ojämlikhet, teknisk utveckling och möjligheter till god styrning.

Inom ramen för den Forte-finansierade projektet BUSSA ("Bussförares arbetsvillkor och agens: En studie om framväxande och omtvistade tidsrumsliga aspekter av arbete i svensk kollektivtrafik", 2024-2027) genomförde vi en enkätundersökning, vars resultat kommer att presenteras i detta bidrag.

Metod: Enkäten, som distribuerades via webben under våren och försommaren 2025, riktade sig till bussförare som kör regional och lokal kollektivtrafik i Sverige, dvs. bussförare som kör i den allmänna kollektivtrafiken (både i egen regi och upphandlad). Frågorna i enkäten berörde flera teman: arbetstillfredsställelse, arbetstider (och hur dessa upplevs, även i relation till privatlivet), arbetsbelastning, handlingsutrymme (agens), yrkesstatus, psykosocial omgivning och framtidsutsikter. Dessutom samlades bakgrundsinformation in (exempelvis typ av trafik man kör, anställningsform, antal år som bussförare, region samt typ av bussföretag) samt socio-demografiska variabler (till exempel kön, ålder, etnisk bakgrund och utbildningsnivå).

Resultat: Totalt svarade 850 bussförare på enkäten. Analys av resultaten pågår under hösten 2025 och ger en översikt över bussförarnas upplevelse av arbetsvillkor utifrån olika dimensioner, som arbetstidsarrangemang (t.ex. sammanhängande eller delade skift, fasta eller flexibla skift, dag- eller nattskift), samt olika styrformer inom kollektivtrafiken (t.ex. upphandlad eller egen regi). Analysen kartlägger också eventuella samband mellan arbetsvillkor och olika socio-demografiska faktorer (kön, ålder och etnisk bakgrund). Preliminära analyser visar att många bussförare trivs med yrket i sig, men organisatoriska förutsättningar gör att de upplever en pressad arbetssituation och att villkoren har försämrats med tiden. Mer än hälften (54 %) uppger att de skulle vilja lämna yrket som bussförare.

Slutsats: Resultaten är relevanta för flera aktörer inom kollektivtrafikbranschen, särskilt mot bakgrund av det ökande rekryteringsbehovet av nya förare. Att attrahera nya förare och samtidigt säkerställa goda arbetsvillkor för de som redan är verksamma i yrket är en därmed en central framtidsfråga. Detta är avgörande för att skapa förutsättningar för kollektivtrafiken att bidra till uppfyllelsen av breda samhällsmål.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Jonna Nyberg¹

¹ The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)

Introduktion: Bussförarens arbetsvillkor har uppmärksammats i den offentliga debatten, både i Sverige och i övriga Europa. Kritiken rör exempelvis hög tidspress, oregelbundna arbetstider och låga löner. Samtidigt råder det en påtaglig brist på bussförare, både i dagsläget och på sikt (Transportföretagen, 2023). Trots de utmaningar som föreligger är forskningen kring bussförarens arbetsvillkor begränsad (Winter m.fl., 2025).

Inom kollektivtrafiken i Region Skåne har man identifierat ett behov av ökad kunskap om hur förare själva upplever sin arbetssituation, i relation till hur kollektivtrafiken är organiserad och effektiviserad. Detta föranledde en forskningsstudie om hur bussförare som arbetar för Skånetrafiken upplever sin yrkesvardag, och om vilka möjligheter som finns för att förbättra deras arbetsmiljö och välmående.

Metod: Studien har en kvalitativ ansats, med fokus på bussförarnas egna erfarenheter och reflektioner. Intervjuer genomfördes med 22 bussförare som kör i tidtabellsstyrd busstrafik inom Skånetrafikens trafikuppdrag. I en kompletterande kvalitativ webbenkät svarade 45 bussförare på öppna frågor. Därutöver genomfördes en workshop med representanter från Skånetrafiken, bussbolag samt facklig representation, med syfte att få respons på vad bussförarna förmedlat samt för att diskutera förbättringsförslag.

Resultat: Resultaten visar att bussförare inom Skånetrafiken ofta upplever sin yrkesvardag som pressad och fylld av utmaningar. De främsta problemen handlar om stress och trötthet, där bidragande faktorer bland annat är snäva scheman, brist på pauser, långa arbetspass, punktlighetskrav, obetald arbetstid, osäker tillgång till toaletter samt frånvaro av positiv återkoppling från arbetsgivare. I flera fall får svårigheterna konsekvenser för bussförarens mående och liv i stort, för familjeliv och fritid. Flertalet intervjuade uttrycker också en känsla av uppgivenhet och låg tilltro till att arbetsvillkoren faktiskt kommer att förbättras. Samtidigt framkommer en stark yrkesstolthet bland förarna: arbetet beskrivs som meningsfullt och identitetsskapande, och det finns en körglädje kopplad till den egna kompetensen och möjligheten att ge resenärerna en positiv upplevelse.

Bussförarna lyfter flera olika förbättringsförslag, kopplade till de svårigheter som de beskriver. Övergripande handlar det dels om hur kollektivtrafiken är organiserad och upphandlad, dels om mer verksamhetsnära aspekter i förarnas vardag. Det finns också önskemål om att lönen bättre ska spegla det ansvar som yrket innebär. I workshopen betonade representanter från Skånetrafiken och arbetsgiversidan bland annat att ökad samverkan mellan bussbolagen och Skånetrafiken är en nyckelfaktor för att förbättra arbetsvillkoren för bussförarna.

Slutsats: Det finns ett stort behov av att förbättra arbetsvillkoren för de som redan arbetar som bussförare, och för att underlätta rekrytering inom ett bristyrke. En vardag som är mer hållbar för bussförarna torde även gynna resenärerna och kollektivtrafiken som helhet. Studien visar att det finns potential för förändring och förbättring. Samtidigt framstår det i nuläget att den institutionella och organisatoriska förmågan till samarbete och problemlösning är begränsad.

Referenser

Transportföretagen (2023). *Tempen på bussbranschen 2023*. Stockholm: Transportföretagen.
Winter, K., Nyberg, J., Göransson, J. & Vitrano, C. (2025). Ohållbar kollektivtrafik? Yrkesvardagen för bussförare som kör åt Skånetrafiken. K2 WORKING PAPER 2025:10.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Jens Portinson Hylander¹

Karin Winter¹

¹ VTI

Introduktion: Resenärer och yrkesverksamma utgör kollektivtrafikens två huvudsakliga grupper. Trots att mycket forskning har genomförts för att förstå förutsättningar för båda grupperna - inte minst resenärerna för att förstå vad som lockar dem till och från kollektivt resande; på senare tid även med ett ökat fokus på arbetsmiljöfrågor (Vitrano & Keblowski 2024) - så har mycket lite uppmärksamhet ägnats åt interaktionen dem emellan och hur de påverkar varandra i det fysiska och mentala rum som kollektivtrafiken utgör. För att täcka denna forskningslucka genomfördes under 2024-2025 K2-projektet "Din Resa - Min Arbetsplats". Denna presentation redogör för resultat från en litteraturöversikt över forskning som fokuserar på båda grupperna (Winter & Portinson Hylander 2025).

Metod: En integrativ litteraturöversikt (Snyder, 2019) genomfördes genom Booleanska sökningar i forskningsdatabaser med olika kombinationer av ord som "public transport OR transit" AND "travellers OR passengers" AND "workers OR employees". Genom olika förfiningar av sökord och -kombinationer och filtrering på artikeltitlar, valdes 71 artiklar ut för närmare analys, vilka efter närläsning sjönk till 43 stycken. De slutgiltigt utvalda artiklarna analyserades och kategoriserades baserat på innehåll, fokus, ämnesområde, m.m.

Resultat: Vår analys av forskningsartiklarna identifierar tre olika positioner från vilka resenärer och yrkesverksamma artikuleras: 1) instrumentella och/eller transaktionella relationer, 2) ensidigt utforskande interaktioner och 3) ömsesidiga relationella interaktioner. Instrumentella och transaktionella interaktioner är sådana där kopplingen mellan resenärer och yrkesverksamma uppmärksammas, men bara i den utsträckning där den ena gruppen påverkar den andras måluppfyllelse - t.ex. hur resenärer påverkar busschaufförers upplevda stress. Ensidigt utforskande interaktioner ger större uppmärksamhet till interaktioner mellan resenärer och yrkesverksamma, men i första hand från den ena eller andra gruppens perspektiv - t.ex. biljettkontrollanters upplevelser av våldsamma resenärer. Ömsesidiga relationella interaktioner är sådana som uppmärksammar båda gruppernas ömsesidiga påverkan på varandra - t.ex. konfrontationer mellan resenärer och ombordpersonal sedda från båda sidor. Inom litteraturen är det vanligast med antingen instrumentella relationer eller ensidigt utforskande interaktioner, medan ömsesidiga interaktioner är mindre vanligt förekommande.

Slutsats: Vår analys uppmärksammar möjligheter och begränsningar i den existerande forskningen om resenärer och yrkesverksamma i kollektivtrafiken, och pekar på olika vägar framåt för fortsatt forskning. Detta gör vi genom att belysa hur olika forskningsperspektiv kan belysa resenärer och yrkesverksamma på olika sätt, men framför allt sådan forskning som kan fördjupa förståelsen av hur dessa grupper skapar ömsesidiga förutsättningar för upplevelser av kollektivt resande.

Referenser

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104(August), 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Vitrano, C., & Kębłowski, W. (2024). 'Bouncing between the buses like a kangaroo': efficient transport, exhausted workers. *Mobilities*, 19(3), 396–412.

<https://doi.org/10.1080/17450101.2023.2249623>

Winter, K., & Hylander, J. P. (2025). Come together. Co-conceptualizing workers and passengers in public transportation research. *Case Studies on Transport Policy*, 21, 101501.

<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2025.101501>

3.4 STATIONER OCH TERMINALER

2026-01-14

11:30 - 12:30

3.4 Stationer och terminaler

3. Kollektivtrafik och järnväg

Björn Sax Kaijser¹

Emma Frid Eriksson²

¹ Sweco

² Projekt Mittstråket 2.0

Introduktion: Mittbanan (på norska sidan Meråkersbanan) är en strategisk järnvägslink som sträcker sig mellan Sundsvall och Trondheim. Stråket är en betydelsefull transportsträcka för godstrafik, lokala vardagsresor och långväga fritidsresor. Med en förväntad ökning av tågutbud och en växande befolkning längs stråket ställs det höga krav på bytespunkterna utmed järnvägen. För att nå målet om ett ökat kollektivt resande behövs attraktiva, trygga och välkomnande stationsmiljöer. Bytespunkterna behöver vara funktionellt och socialt inkluderande, vilket ställer höga krav på tillgänglighet, trygghet och trafiksäkerhet.

För att uppnå detta har Projekt Mittstråket 2.0 * gett Sweco i uppdrag att studera bytespunkterna längs Mittbanan. Syftet med utredningen har varit att undersöka nuläget och föreslå förbättringsåtgärder för att göra det enklare och mer attraktivt att resa kollektivt. Målet är att skapa en inbjudande miljö där resenärerna känner sig välkomna och där det är lätt att byta mellan olika trafikslag.

* **Projekt Mittstråket 2.0** är ett samverkansprojekt mellan Region Jämtland Härjedalen, Trafikverket och Krokoms kommun, finansierat av EU:s regionalfond, Region Jämtland Härjedalen och Region Västernorrland.

Metod: Arbetet med bytespunktsutredningen har skett i flera steg. I ett inledande steg har Sweco tagit fram metod för stationsklassning och därefter klassificerat samtliga 25 bytespunkter utmed Mittbanan. För varje klass (1–5) har en checklista tagits fram med funktioner som bör finnas vid bytespunkten för att uppfylla resenärernas behov och förväntningar.

I nästa steg har en detaljerad stationsanalys gjorts av 10 utvalda bytespunkter utmed Mittbanan. Stationsanalysen bygger på ett omfattande arbete med en nulägesanalys som utgörs av platsbesök, trygghetsvandringar, resenärsundersökning och samtal med viktiga aktörer såsom kommuner, Trafikverket, länstrafikbolag och tågoperatörer. Som ett resultat har Sweco tagit fram åtgärdsförslag för de 10 utvalda bytespunkterna med illustrationskartor, bilder och beskrivande texter. Därefter har en effekt- och nyttoanalys utförts som beskriver de nyttor som följer av att genomföra åtgärderna samt en rekommendation om nästa steg att ta utifrån vad som ger störst nytta i förhållande till kostnad. Effekt- och nyttoanalysen avslutas med en beskrivning av de hållbarhetseffekter som uppstår om åtgärderna genomförs.

Resultat: Resultatet av projektet är ett kunskapsunderlag som kan användas av infrastrukturägare för såväl kortsiktig som långsiktig utveckling av bytespunkterna längs Mittbanan. Syftet är att underlaget ska kunna lyftas in i genomförandeprojekt och planprocesser för utveckling av bytespunkterna. Det visar på nödvändiga investeringar och ger en rekommendation om vilka åtgärder som ska prioriteras högst för att uppfylla målet om attraktiva, trygga och välkomnande stationsmiljöer.

Slutsats: Ett viktigt resultat är också den arbetsmetodik som har utvecklats under projektets gång och som bygger på ett nära samarbete mellan Sweco, Mittstråket 2.0 och projektets samverkanspartner. Förutom den metod som har tagits fram för stationsklassning har en effektiv metodik utvecklats för att analysera bytespunkter utifrån faktorer som trygghet, tillgänglighet, trafiksäkerhet, service, bytesmöjligheter och resenärsinformation. Här finns ett viktigt underlag att ta vidare och applicera på andra platser i Sverige och vi vill gärna bidra till erfarenhetsutbyte och kunskapsöverföring genom att berätta om vår studie på Transportforum 2026. Projektet avslutas under hösten 2025 vilket innebär att det finns ett färdigt slutmaterial (huvudrapport och populärversion) att distribuera på Transportforum.



3. Kollektivtrafik och järnväg

Elric Milet^{1, 2}

Fredrik Johansson², Anders Peterson¹

¹ Linköping Universitet, Linköping, Sverige

² VTI, Linköping, Sverige

Introduktion: Public transport is a crucial point in the development of sustainable traveling and commuting. Countries and cities all around the world are aiming at developing their public transit offer and making it as efficient as possible. The functionality of bus terminals is central to this efficiency: in some bus networks, a large proportion of all journeys pass through a terminal, which often provides the link between regional and local public transport. However, many terminals have capacity issues, such as Linköping Resecentrum, Brommaplan (Stockholm) and Sollentuna. This study investigates methods for detecting and analyzing congestion in bus terminals using Automatic Vehicle Location (AVL) positioning data.

Metod: Historical real-time and static transit data in the General Transit Feed Specification (GTFS) format are being utilized, combined with video footage from a drone for validation. A methodology is developed to detect stop occurrences, classify them according to their cause (e.g. at a berth, at traffic lights), validate these classifications using the video observations, and isolate the possible cases of congestion between buses. Data cleaning techniques and algorithmic adjustments are presented to improve detection accuracy. The main output from this approach is a table containing the occurrences of vehicles stopping within a determined time frame, with the detected possible stopping causes as an attribute for each occurrence. A numerical analysis is also conducted to assess berth occupancy and travel times within the terminal.

Resultat: The methodology has been applied to the case of Linköping Resecentrum. This allowed for its evaluation in practice, as well as the drawing of several findings on the cases of congestion from the dataset. The results from the berth detection algorithm were deemed as satisfying, as well as the detection of “regular” stops (in this case, traffic lights at the exit), while the algorithms for the detection of other stopped vehicles ahead and pedestrian crossings led to poorer results. Lastly, the numerical analysis successfully led to a few observations. For instance, vehicle distribution among berths was not optimal, and some particular berths were potentially overloaded.

Slutsats: The outcome of the results is that the approach is suitable; however, the process details of the presented algorithms might need some improvements. Several suggestions are made in order to further refine the methodology. Since this study proposes a generalizable framework, it also discusses the potential for broader application across different terminals and transit networks. An overview of the available data in Sweden is presented, as well as how it is planned to be used in a recently started PhD project. The results are assessed together with the stakeholders of the project, such as Östgötatrafiken and Region Stockholm.

3.5 JÄRNVÄGSUNDERHÅLL

2026-01-14

13:30 - 14:30

3.5 Järnvägsunderhåll

3. Kollektivtrafik och järnväg

Kristofer Odolinski¹

Abderrahman Ait-Ali¹, Jan-Eric Nilsson¹, Tomas Lidén¹

¹ VTI

Introduktion: Planering och produktionsledning av det operativa arbetet inom järnvägsunderhåll förs över till Trafikverkets regi i tre geografiska områden; det första nya kontraktet trädde i kraft hösten 2025. Ett syfte med förändringarna är att utveckla beställarkompetensen, något som Trafikverket (2022) bland annat beskriver som en förmåga att 'planera underhållet i förhållande till planerad trafik' och att 'hantera riskfördelning'. Inför dessa förändringar, och med stöd av information om verksamheten under åren före det att förändringarna genomförs, tas ny kunskap fram för att stärka dessa beställarkompetenser.

Detta görs genom att utvärdera två av de styrmedel som Trafikverket använder i avtalsskrivningen. Det ena innebär att servicefönster stegvis införts. Trafikverket garanterar längre sammanhängande underhållstider när ett nytt kontrakt upphandlas. Det gör det möjligt för utförarna att planera sitt förebyggande underhåll och kan reducera deras risk, särskilt i kontrakt där utförarna har ett kostnadsansvar för det avhjälpande underhållet i form av en fast ersättning för denna del av åtagandet. Det andra styrmedlet är den ersättningsregel som kompletterar principen om fast ersättning. Med denna ersättningsregel fastställs den maximala kostnad som utföraren måste bära för att genomföra avhjälpande underhåll: utföraren behöver inte betala för den del av åtgärds kostnaderna som överstiger ett förutbestämt belopp. Denna regel kan innebära en lägre riskpremie i anbudet, men ger å andra sidan svagare incitament att förebygga fel och anmärkningar. Eftersom olika kontraktområden utformat ersättningsregeln på olika sätt är det möjligt att följa upp regelns konsekvenser.

Rapportens syfte är att utvärdera de två riskreducerande metoderna. Specifikt undersöks dess konsekvenser för behovet av underhållsåtgärder och frekvensen tågförseningar orsakade av infrastrukturen. Med stöd av tidigare erfarenheter är målet att ta fram kunskap som kan användas för utformningen av framtida underhållsupphandlingar.

Metod: Det sammanställda datamaterialet omfattar nästan hela det statliga järnvägsnätet under åren 2011–2023 och analyseras med hjälp av kvantitativa metoder. Vi specificerar ekonometriska modeller för att analysera om och hur införandet av servicefönster och olika gränser för utförarens kostnadsansvar påverkar underhållsutfall och trafikstörningar. Mer specifikt utgår vi från en translog-modell (se exempelvis Christensen m.fl., 1973 och Coelli m.fl., 2005) i de ekonometriska analyserna.

Resultat: Analysen visar att implementeringen av servicefönster resulterat i ett minskat behov av avhjälpande underhåll, färre tågstörande fel och färre merförsekningsminuter. Den bakomliggande orsaken kan antas vara att servicefönster har underlättat för fler insatser i rätt tid. För att kunna bedöma denna hypotes krävs information om hur servicefönstren har nyttjats. Sådan information saknas i nuläget.

Analyserna visar även att utformningen av utförarnas kostnadsansvar för avhjälpande underhåll

påverkar antalet fel och tågstörningar som orsakas av infrastrukturen; ju högre kostnadsansvar, desto färre avhjälpande underhållsåtgärder och tågstörningar. Förklaringen är att ett högre kostnadsansvar ger utföraren starkare incitament att förebygga dessa händelser.

Slutsats: Analyserna i rapporten avgränsas till hur de riskreducerande metoderna påverkar förekomsten av fel och anmärkningar i järnvägsanläggningen samt förekomsten av tågförseningar. Utöver dessa utfall behöver en utvärdering inkludera effekter på kostnader för underhåll och för tågförseningar. Kostnadseffekter är föremål för kommande analyser inom ramen för det forskningsprojekt (TRV2023/4028) som föreliggande rapport är en del av.

Referenser

Coelli, T.J., Rao, D.S.P, O'Donnell, C.J., Battese, G.E., 2005. An introduction to efficiency and productivity analysis. Second edition. Springer.

Christensen, L.R., Jorgenson, D.W., Lau, L.J., 1973. Transcendental logarithmic production frontiers. *The Review of Economics and Statistics*, 55(1), 28-45.

Trafikverket. 2022. Åtgärder för visst järnvägsunderhåll i egen regi. *Trafikverkets publikationer*. Borlänge: Trafikverket.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Tomas Lidén¹

Helén Hansson Burman²

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Trafikverket

Introduktion: Det är utmanande att planera en större mängd banarbeten för det nationella järnvägssystemet. Trafikverket använder begreppet stråkplanering för planering av banarbeten fyra till sex år före en tågplan startar, vilken ska beakta de trafikala effekterna på utpekade trafikflöden. Stråkplanering bedrivs i huvudsak manuellt och med begränsat stöd för att analysera samverkans effekter, trafikpåverkan på hela linjenätet, och samhällsekonomisk värdering.

I en serie forskningsprojekt har samplanering av trafikpåverkande åtgärder (TPÅ) och trafikflöden studerats. Projektet SATT-BP[1, 2, 3] visade att en två-delad optimeringsmodell med hög detaljupplösning framgångsrikt kan användas för att stödja TPÅ-koordinering av enstaka produktionsår för delar av järnvägsnätet.

Metod: Forskningsprojektet SATT-SP har vidareutvecklat denna metod för att kunna göra flerårig planering av hela det nationella järnvägsnätet. Detta har inbegripit att studera hur samhällsekonomisk värdering kan stödjas, samt hur resultatpresentation kan utformas för att ge både god överblick och möjlighet till detaljgranskning.

En lägre detaljeringsgrad (jämfört med SATT-BP) har valts både för beskrivning av banarbetsprojekten och av trafiken. Den senare hanteras som dagliga volymflöden av tåg på en stor mängd linjereationer vilka hämtats från den verkliga tågtrafiken. Som kapacitetsmodell har Trafikverkets modell vidareutvecklats så att partiella och tidsbegränsade kapacitetsbegränsningar kan införas i form av avstängningar, enkelspårdrifter och hastighetsnedsättningar. Trafiktilldelningen strävar efter att minimera antalet inställda och omledda tåg, baserat på det samhällsekonomiska värdet för olika tågtyper och trafiklinjer.

Ett iterativt arbetssätt har använts där Trafikverkets referenspersoner har kunnat testa, utvärdera och ge återkoppling på planeringsverktyg och resultat. Slutligen har en serie på tre fallstudier genomförts för att testa olika problemstorlekar, modellfunktioner och planeringsscenarier.

Resultat: Verktögen kan med goda lösningsprestanda producera planer för ett till flera år på hela det svenska järnvägsnätet och med hög detaljupplösning beräkna de dagliga trafik Anpassningarna för hela trafikåret. Sammanställning av trafikvolym och kapacitetsutnyttjande görs ner på dygnsnivå och i det framtagna demonstrationsverktyget kan olika former av filtrering och utsökning göras för att användaren ska kunna analysera olika trafiksegment, delar av nätverket, tidsperioder, huvud- och sidobanor etc.

I presentationen kommer vi att visa olika exempel på detta samt redovisa referensgruppens synpunkter, reaktioner och utvärdering av detta.

Slutsats: Styrkan med dessa verktyg är att de kan hantera en stor mängd projekt och trafikrelationer på ett stort geografiskt nätverk, med en rimlig detaljeringsgrad för både schemaläggning och trafikflöden. Modellerna stödjer också uppdelning i olika tåg- eller trafiktyper, enligt principerna om

segmentering och kapacitetsplanering i TTR[4]. Detta ger ett bättre och mer exakt beslutsstöd än de metoder som Trafikverket använder idag.

Planer för vidareutveckling, kompetensöverföring och en kommande införandestudie tillsammans med Trafikverket kommer att presenteras.

Referenser

- [1] Lidén, T., Kristofersson, F., Engsfelt, J., & Enevoldsen, B. (2023). Samplanering av trafikpåverkande åtgärder och trafikflöden för banarbetsplaneringen - SATT-BP: Programutveckling och fallstudier. Statens väg- och transportforskningsinstitut.
<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-19991>
- [2] Lidén, T. & Engsfeldt, J., 2024. Bättre beslutsstöd för samordning av banarbeten. Transportforum 2024.
- [3] Lidén, T., Kristofersson, F., Aronsson, M. (2025). *A bi-level optimization model for project scheduling and traffic flow routing in railway networks*. Transportation Research Part B.
<https://doi.org/10.1016/j.trb.2025.103213>
- [4] TTR, 2023. Timetable redesign for smart capacity capacity management (TTR-Sverige).
<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/Kapacitet/timetable-redesign-for-smart-capacity-management-ttr-sverige/>

BÖR VI SKALA UPP? ANALYSER AV STORDRIFTSFÖRDELAR INOM JÄRNVÄGSUNDERHÅLL

3. Kollektivtrafik och järnväg

Kristofer Odolinski¹

Jan-Eric Nilsson¹, Ivan Ridderstedt¹, Abderrahman Ait Ali^{1,2}, **Carl Berry**¹, Andrew Smith³

¹ VTI

² Linköping universitet

³ University of Leeds

Introduktion: Trafikverkets kostnader för järnvägsunderhåll uppgick till 7,6 miljarder kronor under år 2023 och förväntas satsa 210 miljarder kronor den kommande tolvårsperioden. Trots dessa höga belopp beskrivs ofta underhållet som eftersatt och i behov av ökad finansiering. Ett komplement till ökad finansiering är att minska kostnaderna för underhåll genom effektiviseringar. I denna studie undersöks om det finns en effektiviseringspotential i att förändra kontraktområdenas storlek för att åtnjuta ytterligare stordriftsfördelar.

Ridderstedt och Nilsson (2023) finner en betydande effektiviseringspotential via stordriftsfördelar i Trafikverkets kontrakt för vägreinvesteringar. Smith m.fl. (2023) studerar stordriftsfördelar inom det franska järnvägsunderhållet och finner att många underhållsområden är för små, och att stora besparingar kan göras genom att slå ihop mindre områden. Då de franska underhållsområdena är i genomsnitt dubbelt så stora som de svenska, uttryckt i bankilometer, finns det goda skäl att undersöka potentiella stordriftsfördelar för det svenska järnvägsunderhållet.

Denna studie studerar därför hur skillnader i kontraktområdenas storlek (exempelvis banlängd) påverkar underhållskostnaderna. Utöver de faktiskt monetära kostnaderna inkluderas även kostnaderna för tågförseiningar som orsakas av infrastrukturen. Andra kontraktsegenskapers påverkan på kostnader, som andelen fast ersättning och typ av entreprenörsform, undersöks också.

Metod: Studien använder en kvantitativ metod där potentiella stordriftsfördelar skattas genom en regressionsanalys. Regressionsmodellen tillämpas på ett omfattande datamaterial som täcker kontraktområdena för järnvägsunderhåll mellan åren 2011 och 2023. Datamaterialet inkluderar detaljerad information om infrastrukturegenskaper, organisation och trafikmängd för varje kontraktområde. Utfallsvariabeln i modellen är summan av underhållskostnader och förseiningkostnader, uttryckt i kronor. För att skatta stordriftsfördelen används kontraktområdets storlek (i olika dimensioner, exempelvis banlängd) som förklarande variabel. Utöver detta studeras effekten av trafikvolym, andel fast ersättning (OR), entreprenörsform och vilken entreprenör som har tilldelats kontraktet.

Då de olika kontrakten kan skilja sig åt i flera dimensioner inkluderas ett stort antal kontrollvariabler för att fånga upp effekten av olika faktorer. Utöver detta används en flexibel modellspecifikation, där interaktionsvariabler mellan de förklarande variablerna och kontrollvariablerna läggs till för att fånga möjliga relationer mellan variablerna.

Resultat: Resultaten visar att den genomsnittliga kostnaden per bankilometer minskar med större kontrakt, vilket tyder på att det finns ytterligare stordriftsfördelar att utnyttja. Denna effekt kvarstår när sambandet testas ekonometriskt och kontraktens observerbara egenskaper tas med som kontrollvariabler. I huvudmodellen skattas en skalelasticitet lägre och statistiskt skild från 1. Det

innebär att när ett kontraktsområde ökar i storlek med 1 procent kommer kostnaderna öka med mindre än 1 procent. Annorlunda uttryckt visar resultaten att kostnaden per bankilometer sjunker ju större området blir.

För andra utformningar av kontraktet - såsom andel OR och typ av entreprenörsform (totalentreprenad eller utförandeentreprenad) – återfinns ingen tydlig påverkan på kostnaderna.

Slutsats: Studien visar att det finns ytterligare stordriftsfördelar att utnyttja och därmed möjligheter att effektivisera järnvägsunderhållet. Denna besparingspotential består främst i minskade produktions- och kontraktskostnader men även i minskade förseningskostnader. Detta bör vägas mot eventuella nyttor med mindre kontrakt. Potentiellt kan mindre kontrakt främja en långsiktigt god konkurrens men för järnvägsunderhåll är det sambandet inte utrett ännu. Avseende vägreinvesteringar finner Ridderstedt och Nilsson (2023) att konkurrensen snarare stärks med större kontrakt, åtminstone mellan de aktörer som idag är aktiva på marknaden.

Referenser

Smith, A., Thiebaud, J.-C., Odolinski, K., Wheat, P., Dheilily, C., 2023. The Measurement of Returns to Density and Scale for Heterogeneous Rail Infrastructure Technologies. *J. Transp. Econ. Policy* 57, 77–103.

Ridderstedt, I., & Nilsson, J. E. (2023). Economies of scale versus the costs of bundling: Evidence from procurements of highway pavement replacement. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 173, 103701.

3.6 TIDTABELLSPLANERING FÖR JÄRNVÄG

2026-01-14

14:50 - 15:50

3.6 Tidtabellsplanering för järnväg

BERÄKNING AV ETT UTBUD AV TÅGTJÄNSTER I DEN FRAMTIDA KAPACITETSTILLDELNINGSPROCESSEN PÅ JÄRNVÄG BASERAT PÅ TRANSPORTEFTERFRÅGAN

3. Kollektivtrafik och järnväg

Martin Aronsson¹

¹ RISE Research Institutes of Sweden AB, Kista, Sverige

Introduktion: I det europeiska projektet TTR [1], liksom i EU-kommissionens förslag till förordning rörande kapacitetstilldelningen på järnväg [2], får infrastrukturförvaltaren ett överordnat ansvar för effektiv användning av infrastrukturen genom förplanering av banarbeten och ett utbud av förplanerade tåglägen. Detta arbetssätt är nytt i Sverige och Trafikverket har inte processer, metoder eller verktyg för detta ännu. Kommissionens förslag innebär att infrastrukturförvaltaren behöver utveckla sin marknadskunskap och kompetens rörande förplanerad kapacitetsanvändning och dess attraktivitet på järnvägstransportmarknaden.

Vi presenterar en operationsanalytisk ansats som beräknar ett optimerat urval av tåglägen ur en större mängd alternativa tåglägen. Urvalet är bästa täckning av prognosticerat marknadsbehov kombinerat med genomförbarhet såsom begränsad resursanvändning och kopplade kostnader. Syftet har varit att utvärdera den beräkningsmetod som har visat sig mycket effektiv i liknande sammanhang t.ex. schemaläggning av kabinpersonal i flygindustrin [3]. En viktig komponent utgör den genereringsfunktion som skapar utbudet av potentiella resor genom transportnätet och som är grunden för det optimerade urvalet och tåglägesutbudet.

Metod: Den föreslagna metoden har analyserats i en modelleringsmiljö kopplad till ett optimeringssystem [4]. Objektfunktionen baseras på prioriteringskriterierna för nuvarande kapacitetstilldelning [5]. Syftet har varit att testa beräkningsegenskaperna i ansatsen, inte datafångst, och därför har undersökningen genomförts på syntetiskt data bestående av ett konstruerat nät med egenskaper som återfinns i det verkliga järnvägsnätet. På detta nät har sedan efterfrågedata bestående av godsenheter och resande-enheter skapats. Genom workshops och intervjuer har krav på beroenden och restriktioner för resande, godstransporter, fordonsresurser mm modellerats samt verifierats, dels att dessa kan uttryckas i modellen, dels påverkan på exekveringsegenskaperna.

Resultat: Ett viktigt resultat är att den delvis begränsade uttryckskraften hos urvalsmetoden räcker för att uttrycka önskade beroenden hos trafikefterfrågan kombinerat med resursbegränsningar. Generellt kan alla restriktioner och krav som kan uttryckas som urvalskriterier hanteras, såsom val av alla tåglägen ur en mängd eller högst ett tågläge ur en mängd. Exempel på sådana krav är fordonsomlopp, flera tåglägen / kapacitetsobjekt samtidigt (styv tidtabell), begränsad fordonstillgång, kapacitetsbegränsningar på bangårdar mm. Olika trafikupplägg kan undersökas t.ex. kan val av antingen styv 15-minuterstrafik eller 20-minuterstrafik ställas mot övrig trafiks behov av kapacitet.

Komplexitetstest har genomförts vilka visar att beräkningsmodellen skalar upp bra. Test med 1156 valbara tåglägen och en efterfråga om 2012 lastenheter (328 godsvagnar och 1684 enheter om 25 resande) löses med 306 tåglägen i urvalet på 15 sekunder. Ytterligare modellerings exempel och exekveringsegenskaper har genomförts och kommer presenteras.

Slutsats: Vi har validerat att ansatsen fungerar effektivt för att ta fram ett optimerat urval av tåglägen ur en större mängd valbara tåglägen baserat på transportefterfrågan. Ett viktigt bidrag utgör

resultatet av modelleringen som visar att viktiga beroenden och restriktioner kan hanteras vid modelleringen av transportefterfrågan och resursbegränsningarna. Metoden och resultaten är tillämpliga för infrastrukturförvaltaren i den kommande TTR-processen [1,2] men också i dagens kapacitetstilldelning t.ex. vid planeringen av större banarbeten då alternativa omledningar av trafik kan undersökas.

Studiens fokus är metodens principiella tillämplighet och effektivitet. Vid en implementation av beräkningsmetoden och användning i TTRs förplaneringsskede kan dataförsörjning ske t.ex. från Trafikverkets egna prognoser, statistisk från tidigare års tågplaner, processteget Capacity Needs Announcement (CNA) i TTR-processen, planerade temporära kapacitetsrestriktioner etc.

Referenser

[1] RNE (2025), Timetabling and capacity Redesign (TTR), Description of the Timetabling and Capacity Redesign

Process - Version 4.0. https://rne.eu/wp-content/uploads/Long_Description_of_the_TTR_process_V4.0_2024-12-10.pdf

[2] The European Commission, Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the use of railway infrastructure capacity in the single European railway area, amending Directive 2012/34/EU and repealing Regulation (EU) No 913/2010, https://transport.ec.europa.eu/document/download/9393e22e-72ee-440d-a983-e2ee116e11ba_en?filename=COM_2023_443_0.pdf

[3] E. Andersson, E. Housos, N. Kohl, D. Wedelin (1998), Crew pairing optimization, In G. Yu, editor, Operations Research in the Airline Industry, pages 228-252. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA

[4] P. J. Stuckey, T. Feydy, A. Schutt, G. Tack, J. Fischer (2014), The MiniZinc Challenge 2008–2013, AI Magazine 35(2): pages 55-60. <https://doi.org/10.1609/aimag.v35i2.2539>

[5] Trafikverket, Järnvägsnätsbeskrivningen 2025, <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/602c1ab110f84e99855f05b804069fb8/jnb-2025-2025-06-09.pdf>

SOCIALLY OPTIMAL TRAIN RUNNING TIME REGULATION IN MIXED RAIL MARKETS

3. Kollektivtrafik och järnväg

Mohammad Maghrour Zefreh¹

Oskar Fröidh¹, Josef Andersson¹

¹ KTH Royal Institute of Technology

Introduktion: It is quite common that a rail infrastructure is shared between train services with heterogeneous running times. Such heterogeneity can be due to several factors such as the presence of different types of traffic, different types of services or vehicles with different speeds. Such heterogeneous running times are very common in mixed rail markets. The coexistence of different running times on the same infrastructure might reduce the number of trains that can be fitted on the line in comparison with the situation where only the faster trains operate on the network. This loss in capacity is detrimental to society, both for rail users and operators. Therefore, rail planners are in need of solutions to handle better heterogeneous running times on railways reaching full capacity, which is often the case for mixed rail markets.

Literature attempted to find solutions for better (scarce) rail capacity allocation through different pricing mechanisms (e.g., scarcity pricing [1], reservation price [2]) and auctioning [3]. The provided solutions in literature are either very complex, thus questioning the feasibility of implementing them, or can only be applied in local cases where frequent tendered services must make room for commercial services. Therefore, this research attempts to provide additional solutions improving capacity allocation issues in mixed markets in a socially optimal way.

Metod: In this research we attempt to address the following research questions through a choice-based optimization framework:

1. What are the underlying drivers of rail operators' behaviors to design their supply in mixed rail markets?
2. How would a potential running time regulation (e.g., minimal running time regulation for commercial trains) affect the capacity and the supply of a mixed market?
3. What would be the optimal running time regulation (i.e., welfare maximization) that would provide the most beneficial use of rail capacity for society?

To address the above-mentioned research questions, we developed nested logit models, aiming at capturing the behavior of travelers in response to a series of supply characteristics (e.g., travel time, fare, departure) and inserted that into a profit-maximization problem to study the profit-maximizing behavior of commercial operators in a mixed market (in competition with a tendered operator).

Thereafter, formulating a minimum running time problem aiming at decreasing the speed of commercial trains while studying the behavior of commercial operator and its effect on capacity. Finally, we formulate a social welfare maximization problem, taking the operational as well as external costs into account, to investigate the optimal running time and its impact on rail demand (commercial and tendered) and capacity.

Resultat: The results demonstrate the ability to accommodate more commercial trains when applying the minimal running time regulation. However, passengers might be more willing to shift

to tendered supply in this case. The results further confirm that profit-maximizing behavior of commercial operators does not necessarily yield a social optimal solution.

Slutsats: The results demonstrated that considering the demand-supply interaction in capacity allocation would represent a more realistic behavior of operators which could be used as tool to study different allocation policies (e.g., running time regulations) in mixed markets.

Referenser

- [1] Johnson, D., Nash, C., 2009. Charging for Scarce Rail Capacity in Britain: A Case Study. *Rev. Netw. Econ.* 7, 53–76. <https://doi.org/10.2202/1446-9022.1138>
- [2] Ali, A.A., Warg, J. and Eliasson, J., 2020. Pricing commercial train path requests based on societal costs. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, pp.452-464.
- [3] Perennes, P., 2014. Use of combinatorial auctions in the railway industry: Can the “invisible hand” draw the railway timetable? *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 67, 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.07.002>

DIMENSIONERING AV JÄRNVÄGSTRAFIK PÅ KAPACITETSBEGRÄNSADE STATIONER

3. Kollektivtrafik och järnväg

Tomas Lidén¹

Mikael Fredriksson¹, Carl Henrik Häll¹

¹ Linköpings universitet

Introduktion: Kapacitetstilldelning och -koordinering av tågtrafik och banarbeten fokuserar ofta på linjesträckorna. En stor anläggningsmassa finns även på större driftsplatser och knutpunkter, men metod- och verktygsstödet för kapacitetsanalys av dessa är mycket sämre utvecklat än för linjenätet.

På större stationer behöver arbetsområden utformas som både medger ett effektivt underhåll och en rimlig trafikpåverkan. Kravbilden från olika intressenter för att åstadkomma detta studerades i förstudieprojektet UFO, Utformning av underhållsområden på större driftsplatser [1, 2]. Kunskapsöversikten identifierade ett betydande forskningsgap, men också en lovande beräkningsmetod för kapacitetsanalys [3].

Fortsättningsprojektet ProPå, Probabilistisk metod för trafik- och kapacitetspåverkan på driftsplatser, har nu utvecklat en sammanhållen dimensioneringsmetod för trafikflöden över en järnvägsstation under olika driftsförhållande, vilken redovisas i denna presentation.

Metod: En optimeringsmodell har utvecklats, vilken maximerar mängden tåg som körs över en uppsättning med trafikrelationer, var och en med olika ruttningssalternativ. Förutom att begränsad spårkapacitet på anslutande spår, plattformar och eventuella uppställningsspår hanteras, så har en generalisering av [3] använts för att hantera samtidiga tågrörelser över de olika växlingszonerna på en station. Tågvägarna kan ha olika beläggningstid, baserat på tågens körtider inklusive tider för tågvägläggning och frisläppning i signalsystemet. Dessutom hanteras stopp- och uppställningstider vid plattformar och bangårdsspår. Framför allt beräknas alla tågvägar och deras inbördes konflikter automatiskt från stationens spårlayout.

Beräkningsmodellen har implementerats och testats på olika testinstanser och i en fallstudie för Gävle station.

Resultat: Resultaten visar att modellen kan användas för realistiska problem och för att snabbt skapa kapacitetsanpassade trafiklösningar under olika avstängningsalternativ. En stor fördel är att en generaliserad trafikbeskrivning används, samt att tågvägarna beräknas automatiskt. Detta gör modellen lättare att använda och att den också passar för strategiska analyser av olika stationsutformningar. Vi kommer även att illustrera hur trafikvariation över vecka eller dygn kan hanteras genom att lösa en sekvens av tidsbegränsade problem, vilket möjliggör att studera såväl hög- som lågtrafik.

Reaktioner och synpunkter från en begränsad referensgrupp på Trafikverket kommer också att presenteras.

Slutsats: Den föreslagna modellen skulle kunna bli ett viktigt verktyg för kapacitetsanalyser, dimensionering av tågtrafik, och utformning av såväl arbetsområden på existerande stationer, som framtida spårlayouter eller stationsombyggnader. Därmed skulle ett viktigt analysbehov för

långsiktig kapacitetsplanering på större driftsplatser kunna erbjudas och på sikt ge ett sammanhållet stöd för kapacitetskoordinering av hela järnvägsnätet och dess trafikering.

Referenser

- [1] Lidén, T., Häll, C. H. (2023). Utformning av underhållsområden på större driftplatser - verksamhetsstudie. <https://doi.org/10.3384/report-199408>
- [2] Lidén, T., Häll, C. H., Gjerdrum, M., & Blomberg, L. (2024). Utformning av arbetsområden för underhåll på större järnvägsstationer. *Transportforum* 2024, 403–404. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-20729>
- [3] Corazza, G.R., Musso, A. (1991). La circolazione e gli impianti ferroviari. La verifica a lungo termine. *Ingegneria Ferroviaria*, ottobre, pp. 607–618.

3.7 KLIV OMBORD PÅ KOLLEKTIVTRAFIKEN

2026-01-14

16:10 - 17:10

3.7 Kliv ombord på kollektivtrafiken

3. Kollektivtrafik och järnväg

David Edman¹

Robin Griffiths²

¹ Sweco AB

² Västtrafik

Introduktion: Att främja hållbart resande en viktig förutsättning för att klara klimatmålen. Möjligheten att kombinera tågresa med cykel är här en viktig del. Västtrafik har uppmärksammat att den nuvarande lösningen för att resa med cykel på pendeltåg behöver tydliggöras och bli mer användarvänlig. Den nuvarande lösningen är utmanande, särskilt när många resenärer konkurrerar om platserna. För att hantera detta behövs nya cykellösningar på tåg, varav en ny lösning arbetats fram för X61 som presenteras nedan:

En förbättrad lösning ska erbjuda

- En strukturerad och tydlig lösning för resenärerna.
- Fler dedikerade och praktiska cykelplatser.
- Bibehållen sittplatskapacitet
- Förbättrad upplevelse för pendlare.
- En bättre arbetsmiljö för tågvärdarna.
- Bidrar till att uppnå Västtrafiks mål för hållbar mobilitet.

Metod: Arbetet påbörjades med en inventering av förutsättningarna och typitritning/digitalt underlag för den aktuella tågtypen, X61. Danmark har genomfört ett liknande projekt. Studiebesök gjordes därför på S-tog, för att studera hur denna lösning fungerar i praktiken, inte minst i rusningstid. Förutsättningarna i övrigt kan sammanfattas med att:

- Lösningen ska uppfylla TSD-kraven (Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet).
- Sittkapaciteten får inte minskas.
- Sittplatserna ska optimeras utifrån sin storlek för att skapa utrymme i vagnen samt anpassade för att utstå det slitage som medföljer i en kombinerad vagn.
- Plats för minst tre barnvagnar
- Lösningen ska inte minska det teoretiska antalet cykelplatser
- Cykelställ ska vara integrerat i sittplats.
- Platserna ska ha god visuell kommunikation för att skapa tydlighet
- Lösningen ska vara enkel att använda
- Lösningen ska vara tekniskt genomförbar

Resultat: Lösningen som valdes innebär att vagnen modifieras till att innehålla åtta dedikerade praktiska cykelplatser och 22 sittplatser i form av fällsitsar. Cykelställ är integrerade i fällsitsarna vilket ger en flexibel användning mellan cykel- och sittplats beroende på behov. Lösningen har separerade in- och utgångar för cyklar för att skapa ett tydligt och smidigt flöde för resenärerna. I konceptet ingår också placering av handledare i taket. Dessa placeras på rad i stället för jämsides för att resenärer ska kunna stå säkert även när cykelställ är fulla.

I lösningen ingår också visuell ledning. Detta börjar redan på plattformen så att man ges möjlighet att placera sig rätt i förhållande till den avsedda vagnen.

Slutsats: Kombinationen cykel och tåg är viktig som del i arbete med ett hållbart transportsystem. Två hinder som identifierats för att ta med cykel på tåg är osäkerheten i att få plats och problem med användarvänligheten i nuvarande system. Det finns goda möjligheter att bygga om befintliga tågvagnar så att möjligheten att ta med cykel förbättras. Genom dedikerade platser minskar konflikten mellan cyklar och exempelvis barnvagnar. Visuell ledning så att man redan på perrongen kan gå mot den del av tåget där man ska in och separat ingång/utgång minskar tiden vid stationsstopp. Det är också viktigt att man kan gå in och ut oberoende av varandra. Enkelhet vid av- och påstigning gör också att tiden när cykeln inte är fast i fästanordningen minimeras. Piktogram i golven som leder resenären underlättar orientering och bidrar till att vagnsdelen blir inbjudande.

Referenser

Utvärdering av pilittest (Västtrafik)

Designmanual Tåg X61

TSD (Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet)

ARTEX Typritning

UTVIDGNING AV PÅSTIGNING I ALLA DÖRRAR TILL ALLA STOMBUSSLINJER I STOCKHOLMS INNERSTAD

3. Kollektivtrafik och järnväg

Siri Brolén¹

Astrid Adelsköld²

¹ Region Stockholm trafikförvaltningen

² Keolis

Introduktion: Under 2022-2023 genomfördes ett pilotprojekt av påstigning i alla dörrar (PAD) på linje 4 i Stockholms innerstad. Andelen hållplatstid för linje 4 var betydligt högre än övriga stombusslinjer i innerstaden, ca 30 % jämfört med 20 %, och försöket gav betydande effekt på linjen. Hållplatstiden utgjorde efter pilotförsöket en femtedel av den totala restiden istället för en tredjedel. Efter pilotprojektet utökades PAD till att gälla alla Stockholms innerstads stombusslinjer.

Metod: Utökningen av påstigning i alla dörrar startade augusti 2024 och utvärderas hösten 2025. I SL:s busstrafik är påstigning som regel endast tillåten i främre dörren, biljettköp sker innan resan och visering av biljett sker vid förarplats. Inför utökningen installerades valideringsutrustning i alla dörrpar och en marknadsföringskampanj genomfördes. Samtidigt genomfördes riktade och fler biljettkontroller än tidigare för att säkerställa en fortsatt hög valideringsgrad och stävja fuskåkande. I utökningen till alla innerstadens stombusslinjer hoppades inga hållplatser över, till skillnad från pilotförsöket på linje 4. Ett antal utvärderingskriterier togs fram inför projektet som sedan följts upp. Samtidigt som påstigning i alla dörrar utökades till alla stombusslinjer minskades trafikutbudet pga. av det minskade resandet efter pandemin.

Resultat: Påstigandet har ökat på samtliga avgångar och fler resenärer stiger på per hållplats. Detta beror främst på att utbudet minskat under utvärderingsperioden. Samtliga linjer visar en minskad hållplatstid och påstigningstid per hållplats, med störst effekt på linje 1 som har flest resenärer. Detta är ett resultat av PAD men troligen också av att fler resenärer kliver på per hållplats.

Belastningen ombord har i genomsnitt både ökat och minskat på linjerna. Belastningsvariationen har dock minskat på alla linjer, vilket innebär att bussarna har jämnare belastning längs med hela linjen. Detta kan bero på minskat utbud men också en bättre regularitet till följd av PAD.

Hållplatstiden per hållplats har minskat med 9% jämfört med basperioden samtidigt som antal **påstigande** ökat med 12% per hållplats i genomsnitt. Det innebär att PAD gett resultat trots utbudsminskningar.

Påstigningstiden är 19% lägre per resenär och **belastningen** ombord har minskat med 3%. Det pekar på att bussarna har jämnare belastning längs med hela linjen även om påstigande per avgång har ökat. Detta kan bero på både minskat utbud men också en bättre regularitet.

Restiden har ökat 2% jämfört med basperioden och **hållplatstiden** är oförändrad i genomsnitt. Samtidigt har **trafikståtiden** ökat med 10% vilket innebär att bussarna står still i köer och trafikljus mer, det kan t.ex. bero på vägarbeten.

Valideringsgraden varierar mellan månaderna men under utvärderingsperioden var den 91,9% i genomsnitt. Sedan PAD infördes har valideringsgraden minskat till 90,3%. Högst valideringsgrad

har linje 1, lägst har linje 6.

Biljettfusket som sammanställs av biljettkontrollanterna har under utvärderingsperioden varit runt 1,5% och under basperioden runt 1%. Det indikerar att det faktiska fusket inte ökat även om valideringsgraden minskat.

Obs. Den slutgiltiga rapporten väntas vara klar under slutet av hösten 2025, siffrorna är preliminära.

Slutsats: Utökningen av påstigning i alla dörrar till alla innerstadens stombusslinjer har visat att det finns betydande förbättringar för resenärerna även på linjer som har lägre andel hållplatstid än linje 4.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Mattias Andersson¹

¹ Svensk Kollektivtrafik

Introduktion: Biljettintäkter är viktiga både för kommersiell och samhällsfinansierad kollektivtrafik. En viktig del av intäktssäkringen är biljettkontrollen. Dagens föråldrade lagstiftning om biljettkontroll gör det svårt att bedriva effektiva kontroller speciellt mot de notoriska fuskarna och i öppna system utan fysiska spärrar. Många av Svensk Kollektivtrafiks medlemmar arbetar riskbaserat och datadrivet för att planera kontrollerna. Detta är den första undersökning där det går att jämföra hur biljettkontrollen fungerar utifrån resenärsperspektiv täckandes hela Sverige.

Metod: Under maj-juni 2025 ställdes tillägsfrågor i Kollektivtrafikbarometern. 8635 respondenter som uppfyllde kriterierna att de rest kollektivt minst varje kvartal besvarade fem frågorna om biljettkontroll. I samband med frågorna beskrevs att de avsåg den fördjupade biljettkontrollen (inte visering av ordinarie ombordpersonal). Det förtydligades också att frågorna avsåg medvetet resande utan giltig biljett, inte tillfällen man omedvetet glömt att lösa biljett. Fritextsvaren har analyserats med AI, Google Gemini för att ta fram kategorier av argument.

Resultat: 40% av resenärerna har fått biljetten kontrollerad senaste månaden. Kontroll sker oftare i storstäder och inpendlingsområden, särskilt bland studenter och män. Spårvagn, pendel- och regionaltåg är de vanligaste färdmedlen för kontroll. Mindre än hälften av dem som tycker det är okej att resa utan giltig biljett har blivit kontrollerade.

68 % upplever att kontrollanterna har ett trevligt bemötande. Missnöje är vanligast bland dem som reser 5–7 dagar/vecka, samt bland studenter, män och de som inte blivit kontrollerade nyligen. 9 av 10 som upplevt dåligt bemötande har haft giltig biljett. Tågresenärer är mest nöjda med bemötandet.

93 % anser att det är fel att resa utan giltig biljett. Lägst andel bland frekventa resenärer, yngre, män, studenter och storstadsbor. Det finns ett samband mellan detta och upplevt bemötande. 7 av 10 som tycker det är okej att resa utan biljett har ändå rest med giltig biljett senaste månaden. De som tycker det är okej att resa utan biljett anger i sina svar främst prisläget, individuella ekonomiska skäl och att kollektivtrafik borde vara helt samhällssubventionerad.

5 % har medvetet rest utan biljett senaste månaden, högre andel bland frekventa resenärer, storstadsbor, studenter och män. Spårvagnen är vanligast för detta. De som gjort det enstaka gånger tycker oftast att det är fel beteende, medan de som gör det upprepade gånger inte tycker det. Två tredjedelar av de som åkt utan giltig biljett har träffat på biljettkontroll.

Det finns en tydlig koppling mellan de som uttrycker missnöje med kollektivtrafiken (NKI, NPS, bemötande etc) och andelen som tycker det är okej att resa utan giltig biljett.

Slutsats: Resultaten visar att biljettkontrollen idag har fokus på de utpekade riskgrupper som studenter, män och spårvagnsresenärer. Andelen som fuskar är lägre än den andel som tycker det är okej att resa utan giltig biljett, Biljettkontrollen har en preventiv effekt som minskar andelen som chansar. Argumenten är annorlunda mellan de som upprepat och de som enstaka gång per månad reser utan giltig biljett.

Bemötandet upplevs sämre av riskgrupperna och generellt lägre än andra kundnära yrkesgrupper i

kollektivtrafiken. Resultaten ger även viss ledning för åtgärder i verksamheten för att förbättra kontroll och underlätta för resenärer.

Referenser

Svensk Kollektivtrafik (2025). Det är inte okej att planka! Resenärernas upplevelser av biljettkontroll och betalningsvilja i kollektivtrafiken

3.8 MARKNADSANDEL – MÖJLIGGÖRARARE, MÅL OCH MOTGÅNGAR

2026-01-15

10:30 - 11:30

3.8 Marknadsandel – möjliggörare, mål och motgångar

3. Kollektivtrafik och järnväg

Frida Odbacke¹

Stina Hörtn¹

¹ Trivector Traffic

Introduktion: I flera av landets regioner finns ambitiösa mål om en ökad andel kollektivtrafikresor i framtiden. Målen är ofta starkt förankrade i klimatstrategier och i behovet av att möta en växande befolkning med hållbara resmönster. Nationellt finns även ett uttalat mål om att 40 procent av resorna ska ske med kollektivtrafik år 2030, till skillnad från dagens 27 procent.

Men utvecklingen går inte av sig själv. Många regioner brottas med samma dilemma: hur ökar man kollektivtrafikens marknadsandel i konkurrens med bilen? En analys av regionernas styrdokument visar på högt satta mål för kollektivtrafikens marknadsandel som i många fall sporrats av prognoser om framtida befolkningstillväxt och tidigare ökningstakt inom kollektivtrafikresandet. Samtidigt sker en utveckling där regionerna breddar sina strategier mot ett helhetsgrepp om hållbart resande och tillgänglighet där även gång och cykel inkluderas i målsättningarna och i vissa fall visas tendenser på att ambitionerna om andel kollektivtrafikresor sänks för nyantagna målsättningar.

I denna kontext har Trivector genomfört analyser åt Region Halland och Region Jönköpings län som undersökt förutsättningarna för kollektivtrafikens utveckling. Studien sätter ljuset på centrala frågor: räcker det att göra kollektivtrafiken mer attraktiv, eller krävs en bredare palett av åtgärder och aktörer för att de ambitiösa målen ska kunna nås? Erfarenheter visar att även omfattande satsningar på kollektivtrafiken inte automatiskt leder till måluppfyllelse – vilket gör frågan högaktuell och avgörande för framtidens mobilitet.

Metod: Genom en kombination av Sampersmodellering, resvaneanalyser och kvalitativa scenariobedömningar har vi testat olika åtgärds paket – från ökad turtäthet till infrastruktursatsningar – och jämfört resultaten med regionernas målsättningar. Metoden gör det möjligt att jämföra prognoser mot de politiskt satta målen och att synliggöra gapet mellan förväntad utveckling och önskad målbild.

Resultat: Analyserna visar att även med kraftfulla satsningar på kollektivtrafiken uppnås inte de långsiktiga målen om ökad andel kollektivtrafikresor i prognoserna. Biltrafiken fortsätter dominera, särskilt för arbets- och vardagsresor. Enbart investeringar i kollektivtrafiken leder alltså inte till den omfattande förändring i resmönster som krävs för att nå målen. Studien pekar också på att kollektivtrafiken visserligen kan förbättra tillgänglighet och kapacitet, men att effekterna begränsas om andra faktorer inte förändras. Exempelvis påverkar bebyggelsestruktur, parkeringspolicy, arbetsgivares resepolicyer samt styrmedel för biltrafiken starkt utvecklingen. Kapacitetsfrågor är dessutom avgörande: trängsel på vägar kan försämra bussens framkomlighet och därmed minska nyttan av satsningar.

Slutsats: Studierna i Region Halland och Region Jönköpings län visar tydligt att en framgångsrik omställning mot ökad kollektivtrafikandel kräver mer än att enbart göra kollektivtrafiken attraktivare. För att de transportpolitiska målen ska nås måste en samlad strategi tillämpas där flera samhällsaktörer samverkar. Kommunerna behöver planera för tätare bebyggelse, begränsad parkeringskapacitet och framkomlighetsåtgärder, regionen behöver vidareutveckla kollektivtrafiken, staten måste bidra med resurser och styrmedel, och arbetsgivare samt näringsliv behöver skapa

incitament för hållbara resval. Kollektivtrafiksatsningar är således nödvändiga men inte tillräckliga; de måste kombineras med breda strukturella och styrande åtgärder för att målen ska bli realistiskt uppnåeliga.

Referenser

Stråkstudie - prognoser för framtida utveckling av regionala stråk i region Halland. Trivector och Region Halland 2024.

Pågående studie av Region Jönköping (färdigställs sept 2025)

Transport Strategies for Net-Zero Systems by Design. OECD 2021.

3. Kollektivtrafik och järnväg

Adrien Moysset¹

¹ Västra Götalandsregionen

Introduktion: Västra Götalandsregionen antog 2013 målbild tåg 2035, en strategisk konkretisering av regionens trafikförsörjningsprogram. Genom stora investeringar och ett kraftigt utökat trafikutbud ska tågresandet trefaldigas i Västra Götaland och tåget ska bidra till regionförstoring. Denna presentation syftar till att redogöra för hur regionen ligger till avseende måluppföljning, vad berörda intressenter tycker om målbilden samt vilka medskick dessa gör till en framtida revidering av strategin.

Metod: Målbilden har utvärderats av Västra Götalandsregionens förvaltning genom måluppföljning och en semistrukturerad intervjustudie med relevanta intressenter på tjänstepersons- och politikernivå.

Resultat: Målbilden har utvärderats och svarar på vad som uppnåtts efter första halvlek. Vidare svarar utvärderingen på vad berörda intressenter, genom en intervjustudie, tycker om målbilden och vilka medskick de vill göra till revideringen av målbilden.

Utvärderingen visar att målbilden bidragit till samhällsmålet om regionförstoring. Däremot ser inte resandemålet ut att förverkligas. Höga ambitioner om stora infrastruktursatsningar, som inte ser ut att förverkligas till 2035, innebär att den tänkta utökade tågtrafiken inte kan bli av till målåret. Covid 19-pandemin påverkade resandeutvecklingen kraftigt negativt. Trots att resandetappet nu har återhämtats, ligger nuvarande resandenivåer under de ambitioner som sattes upp.

Intervjurespondenterna menar på att målbilden har varit värdefull för att skapa legitimitet och kunna satsa på tågtrafiken. Samtidigt framgår att flera tycker att den är för ambitiös och hade behövt vara mer flexibel, i förhållande till de långa processer som finns inom tåg- och infrastruktursverige. Några av medskicken handlar om hur detaljerad en framtida strategi ska vara, huruvida godstrafiken ska integreras eller inte samt behovet av hållbarhetsintegrering i framtagningsprocessen.

Slutsats: Slutsatsen av arbetet är att målbilden bidragit till dess samhällsmål, men där resandet hittills inte ökat i önskad takt. Stora infrastrukturinvesteringar har uteblivit och föresenats, vilket har inneburit att trafikutbudet inte heller kunnat öka i den takt som målbilden önskat.

Presentationen önskar lyfta ett antal frågeställningar: hur påverkar våra visionsdokument den faktiska utvecklingen? Vilka möjligheter och utmaningar bidrar de till och hur påverkar samhällsförändringar regionala strategier?

Vilka lärdomar kan dras, och frågor ställas, utifrån utvärderingens resultat? Hur kan vi tänka framåt, kring tågets roll i framtidens transportsystem?

3. Kollektivtrafik och järnväg

Manuel Chala¹

Isak Rubensson¹, Soumela Pefitsi¹

¹ Trafikförvaltningen, Region Stockholm

Introduktion: Att förstå hur kollektivtrafikresenärer har förändrat sitt resebeteende är av stor vikt när man planerar större investeringar och strategisk utveckling på 20 års sikt. Effekter av dessa planerade åtgärder behöver analyseras på ett trovärdigt sätt genom att ta hänsyn till förändrade resvanor i prognoser över resandeutveckling.

Trafikprognosmodeller används av kollektivtrafikmyndigheter och operatörer för sådana långsiktiga analyser, vilket gör det möjligt att analysera resenärens behov i framtiden samt hur dessa påverkas av förändringar som sker i kollektivtrafiken.

Individens resvanor har förändrats under de senaste åren, med allt fler som väljer att arbeta på distans. Sedan 2022 har resandet med kollektivtrafik i Stockholm stadigt legat ungefär 20 procent lägre än motsvarande period 2019. I tidigare studier (Almlöf et al. 2021) har det antagits att ökat distansarbete orsakat det lägre resandet.

Syftet med denna studie är att förstå kollektivtrafikresenärers dagliga resandemönster, konfirmera att det är distansarbete som orsakar det lägre resandet och analysera distansarbetseffekten för olika grupper av resenärer samt tillämpa en aktuell studie av distansarbetseffektens storlek i Stockholms regionala kollektivtrafikprognosmodell med antagandet att nivån av distansarbete består framgent.

Metod: Biljettvalideringar används för att analysera individens dagliga resandemönster och öka förståelse kring hur arbetspendlare har förändrat sina resvanor jämfört med 2019. En lista över alla unika dagliga resandemönster samt deras frekvens har identifierats. Resandemönster grupperas i fyra kluster så att varje kluster innehåller individer med liknande reseärenden. Individuella resvanor över en månads tid i dagsläget analyseras och jämförs med resvanorna år 2019.

I samband med detta tillämpas en aktuell studie av distansarbetseffektens storlek i kollektivtrafikprognosmodellen. Metoden bygger på ett antagande att det finns ett samspel mellan hemortens socioekonomi och distansarbete (Almlöf et al. 2021). Stockholms län grupperas i fyra kluster med olika typer av bebyggelse- och befolkningsegenskaper. Biljettvalideringar används för att identifiera varje individs troliga hemort och beräkna förändring i antalet hembaserade resor inom respektive kluster mellan år 2019 och 2024. Resultaten av analysen är en procentsats per kluster som representerar distansarbetseffekten och tillämpas områdesvis på reseefterfrågan i prognosscenarierna.

Resultat: Fyra kluster av dagliga resandemönster har identifierats, arbetsresor, skol- och fritidsresor, eftermiddags- och kvällsresande samt övrigt resande. Analysen av arbetsresor, som omfattar den största andelen av resandet, visar på att arbetsresor år 2024 är 21 procent färre jämfört med 2019 medan andelen av arbetspendlare som är aktiva fler än 3 dagar per vecka är de som har minskat sitt resande mest. Det finns en tydlig koppling mellan det minskade totala resandet och förändringen av antalet aktiva dagar per vecka för gruppen som arbetspendlar.

Gruppering av länet i fyra kluster utifrån socioekonomi visar på att kluster som omfattar centrala områden med hög inkomst och utbildning minskar sitt resande mest jämfört med 2019, medan kluster som omfattar resenärer från resurssvaga områden fortsätter resa i störst utsträckning, vilket kan bero på att befolkning med lägre inkomst- och utbildningsnivå har yrken som inte tillåter distansarbete. Tillämpningen av distansarbetseffekten i trafikförvaltningens trafikprognosmodell visar på att antalet påstigande minskar mest i innerstaden på förmiddagens maxtimme år 2045, medan effekten varierar mellan olika områden.

Slutsats: -

Referenser

Almlöf et al. (2021) Who Continued Traveling by Public Transport during COVID-19? Socioeconomic Factors Explaining Travel Behaviour in Stockholm 2020 Based on Smart Card Data. Eur. Transp. Res. Rev. 13, 31.

3.9 ATT FÖRSTÅ RESANDE – FRÅN BEHOV TILL RESVANOR

2026-01-15

12:30 - 13:30

3.9 Att förstå resande – från behov till resvanor

3. Kollektivtrafik och järnväg

Ulrik Berggren^{1, 2}

Carl Johnsson¹, Jan Persson^{2, 3}

¹ Lunds universitet

² K2, Nationellt konskpscentrum för kollektivtrafik

³ Malmö universitet

Introduktion: Då den regionala kollektivtrafiken i Sverige i hög grad del är offentligt finansierad (i snitt 60% år 2023 enligt Trafikanalys, 2024), finns ett stående behov av att få ut så mycket samhällsnytta som möjligt för de skattemedel som läggs på trafik. Vid dialog med företrädare för Skånetrafiken, Västtrafik, Region Värmland, Östgötatrafiken och Region Uppsala har framgått att många regionala kollektivtrafikmyndigheter (RKM) idag saknar adekvat underlag för att kunna följa upp var åtgärder för ökat resande och tillgänglighet gör störst nytta, eller hur effektiviseringsåtgärder och taxeförändringar slår. Noggrannheten och detaljeringsgraden i tid och rum i det underlag man har tillgång till är ofta otillräcklig för att kunna relatera hur dagens kollektivtrafikutbud matchar resandet eller resbehovet på relationsnivå under olika tider på dygnet. Föreliggande studie initierades med syfte att ta fram metoder och validera olika datakällor som kan underlätta för planerare att ta fram sådant underlag. Detta mot bakgrund av att det bland planerare och analytiker inom många RKM:er, enligt vad som framkom vid den nämnda dialogen, finns en uppfattning om att de datakällor som finns tillgängliga ofta inte räcker var och en för sig. De ansåg även att det behöver utvecklas nya metoder för att kombinera befintliga och eventuellt komplettera med nya datakällor för att få fram underlag av tillräcklig kvalitet och noggrannhet.

Metod: Studien har bedrivits utifrån tre huvudsakliga empiriska spår. Förutom kontinuerliga avstämningar om analysbehov, data och metoder med en användargrupp bestående av planerare och analytiker från fyra RKM:er (Västtrafik, Region Värmland, Skånetrafiken och Östgötatrafiken) har en fallstudie genomförts i Alingsås kommun och en nationell enkät distribuerats till analytiker i samtliga landets RKM:er. I fallstudien testades och diskuterades metoder och datakombinationer med lokala planerare och trafikstrateger från kommunen och Västtrafik genom workshoppar och semistrukturerade intervjuer, medan den webbaserade enkäten, och uppföljande intervjuer, med hjälp av Svensk Kollektivtrafik, skickades ut till tjänstemän anslutna till ett nätverk knutet till Kollektivtrafikbarometern.

Resultat: APC – automatisk räkning av på- och avstigande – är den datakälla som flest respondenter sätter störst tilltro till. Dock är biljettransaktionsdata (från biljettvalideringar) den mest använda datakällan för att få reda på hur många som reser och, vilket framgick vid de uppföljande intervjuerna, stor potential i ökad användning av biljettransaktionsdata, främst för buss och förutsatt att man kom till rätta med vissa osäkerheter, varav en av de viktigaste var plats för avstigning. Många RKM:er använder redan datakällan men i vissa fall använder man APC för att tilltron till biljettdatan är så låg.

Slutsats: Att härleda hela resor från påstigandedata visade sig vara en metod som bäst fungerar för att kartlägga resmönster på tillräcklig detaljnivå för de analyser som de intervjuade tjänstemännen önskar genomföra. Administrativa hinder eller brist på tid eller resurser att anpassa eller utveckla befintliga eller byta till mer ändamålsenliga verktyg tycks hindra analytiker från att använda de mest effektiva och kvalitetssäkra metoderna för att kartlägga detaljerade resmönster. Utifrån erfarenheter

från fallstudien, samt baserat på kunskap från tidigare forskning (Berggren et al., 2021), har ett lättanvänt och flexibelt verktyg tagits fram och tillgängliggjorts inom ramen för projektet (se <https://github.com/ulrber-9/Efterfragestyrd-planering.git>).

Referenser

BERGGREN, U., D'AGOSTINO, C., SVENSSON, H. & BRUNDELL-FREIJ, K. (2021). Intrapersonal variability in public transport path choice due to changes in service reliability. Transportation. 10.1007/s11116-021-10218-z

TRAFIKANALYS (2024); Statistik om regional kollektivtrafik - <https://www.trafa.se/kollektivtrafik/kollektivtrafik/>

RESVANEUNDERSÖKNING MED KOLLEKTIVTRAFIKBAROMETERN SOM INSAMLINGSMETOD - MÖJLIGHETER OCH UTMANINGAR

3. Kollektivtrafik och järnväg

Anna-Klara Ahlmer¹

¹ Region Stockholm

Introduktion: Resvaneundersökningar ger regionens aktörer ett statistiskt säkert underlag för att få en överblick av resandet med samtliga färdmedel. Resultaten ger också möjligheter att identifiera potential till ökat resande med hållbara färdmedel.

Traditionella resvaneundersökningar är förknippade med höga kostnader och har historiskt inneburit att de har genomförts för sällan, använt olika metoder och utförande. Den här studien prövar att använda kollektivtrafikbarometern, som med låga kostnader ger möjlighet till årlig frekvens och jämförbarhet över tid.

För att få en överblick över hur resandet i Region Stockholm ser ut har det historiskt tagits fram resvaneundersökningar och den senaste genomfördes 2019. Undersökningen baserades på den nationella resvaneundersökningen som genomförs av Trafa. Dessförinnan genomfördes en i egen regi år 2015 och av SIKa år 2006 som benämndes RES 2005.

Metod: Region Stockholm använder den nationella undersökningen kollektivtrafikbarometern, en kvalitets-, attityd-, och resvaneundersökning, för att varje månad inhämta kunskap om resvanor och kundinsikter. Undersökningen används av de flesta regioner i Sverige.

Eftersom resvanedata redan samlas in varje månad bestämdes att en resvaneundersökning baserat på kollektivtrafikbarometern skulle tas fram. Rapporten utformades i likhet med rapporten 2019 för att dels undersöka om alla delar kunde tas fram med kollektivtrafikbarometern som metod, dels för att i så stor mån som möjligt kunna jämföra resultaten.

Resultat: Alla resvaneundersökningar som genomförts inom regionen har strävat efter jämförbarhet. Samtidigt finns skillnader som behöver beaktas för att kunna tolka resultaten. En skillnad är kodning av färdmedel där samma hierarkiska kodning av huvudfärdmedel för de specifika delresorna skiljer sig.

En viktig skillnad är att mätningarna omfattat olika säsonger. Cykelresor är betydligt mer känsliga för årstid än övriga färdmedel. Under helger och semesterperioder förändras resebehovet och därmed också färdmedelval. RES 2005 genomfördes i mars och resvaneundersökningen 2015 genomfördes under september/oktober. Kollektivtrafikbarometern och resvaneundersökningen 2019 har haft jämförbara insamlingsmetoder och baseras på respondentsvar för hela året, dvs. är säsongsoberoende.

1000 invånare i åldern 15-95 i Stockholms län svarar på kollektivtrafikbarometern varje månad, vilket ger 12000 respondenter per år. Resvaneundersökningen 2019 omfattade 5900 respondenter, vilket innebär att resultaten från kollektivtrafikbarometern baseras på dubbelt så många svar och kan bedömas ha högre tillförlitlighet.

En viktig skillnad jämfört med tidigare mätningar är att det endast finns möjlighet att redogöra för

fem resor i kollektivtrafikbarometern. Detta resulterar i att antalet resor per person och dag i genomsnitt är lägre än i andra undersökningar. Det kan också påverka ärendefördelning och färdmedelsfördelning genom att de sista resorna på dagen är de som eventuellt inte kommer med.

Slutsats: Framtagandet av en resvaneundersökning baserat på kollektivtrafikbarometern visade att metoden fungerade väl och att resultaten till stor del är jämförbara med tidigare metod. Det finns stora fördelar med att använda en insamlingsmetod som regionen redan har tillgång till, både ekonomiskt men också för att få enhetlighet i regionens presentationer av resvanor.

Jämförelser av färdmedelsanvändning mellan olika resvaneundersökningar har begränsningar och är mer intressanta att göra framåt i tiden med en bibehållen metodik. Trafikförvaltningen har som målsättning att kunna rapportera regionens resvanor i en rapport varje år baserat på kollektivtrafikbarometern.

Referenser

Resvaneundersökning för Stockholmsregionen 2024

3. Kollektivtrafik och järnväg

Michelle Van Ardenne¹

Matej Cebecauer¹, Oded Cats^{1,2}, Zhenliang Ma¹

¹ KTH Kungliga Tekniska högskolan, Stockholm, Sverige

² Delft University of Technology

Introduktion: Providing passenger information is vital for public transport systems (Zurob et al., 2016). With digital passenger information systems (PIS), users access vast information, risking cognitive overload. To manage this, systems increasingly apply personalization, tailoring information according to the individual needs of passengers (Vrendenborg et al., 2025). Recently, five levels of personalization have been identified, illustrating the shift from user-driven customization to system-led automation (van Ardenne et al., 2025). Lower levels rely on passengers manually adjusting preferences, while higher levels use automation to deliver personalized content with minimal user input (see Figure 1).

Despite growing research, the passenger demand for personalized PIS remains unclear. It is unknown which personalization levels passengers accept or prefer, or how privacy concerns impact the acceptance of these levels. To address this, the Personalized Passenger Information Acceptance Model (PPIAM) is introduced. The model analyzes acceptance across personalization levels and considers the influence of privacy concern on the acceptance of personalization, as passengers might hesitate to share personal data for personalization if they feel it is too intrusive.

Metod: The PPIAM adapts the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989) to the context of personalized passenger information in public transport. TAM advocates that perceived usefulness (PU) and ease of use (EoU) drive users' intention to use a technology (UI). In PPIAM, PU and EoU are based on the information quality framework (Stvilia et al., 2007) and include availability, clarity, correctness, completeness, and findability (Kasteren et al., 2024). The model also includes privacy concerns (PC) and perceived personalization (PP) as external factors influencing UI.

To test the model, a questionnaire was distributed to Stockholm public transport users. Participants first assessed the current PIS of SL, then evaluated a simulated PIS reflecting one of three personalization levels (2, 3, or 4). A pre-study with 80 participants validated the questionnaire. The main study will be conducted in September 2025, surveying 1,000 participants.

Using the pre-study data, relationships within the PPIAM were examined through partial least squares structural equation modeling. Further analysis explores how acceptance varies across personalization levels using descriptive statistics and regression, with UI as the dependent variable and PU, EoU, PC and PP as predictors.

Resultat: Pre-study results show significant relationships between PU, EoU, and UI, with strong R^2 values for UI (0.51–0.72) across different personalization levels. This supports the PPIAM's effectiveness in assessing user acceptance of personalized passenger information systems (PIS).

PU and EoU scores were higher for personalization levels 3 and 4 compared to Stockholm's current PIS, indicating positive user responses to more advanced systems. However, PC also increased with

higher personalization. Regression analyses revealed significant negative effects of PC on UI for levels 3 and 4 (L3: coefficient = -0.63 , $p = 0.012$; L4: coefficient = -0.54 , $p = 0.005$). These findings underscore the crucial role of privacy in influencing user acceptance.

Slutsats: To ensure the success of personalized PIS, future research should explore privacy-enhancing features. Passenger interviews may help identify specific privacy concerns and inform design strategies that build trust and encourage adoption.

Referenser

van Ardenne, M., Cebecauer, M., Cats, O., & Ma, Z. (in press). Personalized Passenger Information Systems in Public Transport: A review and a 5-level personalization taxonomy. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441647.2025.2537203>.

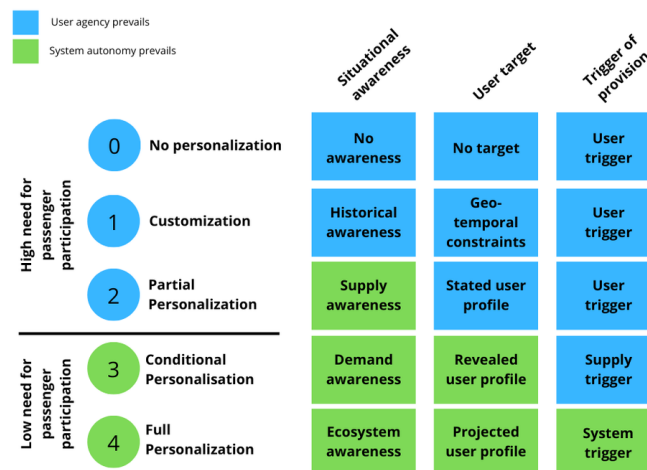
Davis, Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly* 13 (3) (1989) 319–340.

van Kasteren, A., Vredenburg, M., Masthoff, J. (2024). Understanding Commuter Information Needs and Desires in Public Transport: A Comparative Analysis of Stated and Revealed Preferences. In: Krömker, H. (eds) *HCI in Mobility, Transport, and Automotive Systems. HCII 2024. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14733. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-60480-5_5

Stvilia, B., Gasser, L., Twidale, M. B., & Smith, L. C. (2007). A framework for information quality assessment. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(12), 1720–1733. <https://doi.org/10.1002/asi.20652>

Vredenburg, M., van Kasteren, A., & Masthoff, J. (2025). Personalization in Public Transport Passenger Information Systems: A Systematic Review and Framework. *ACM Computing Surveys*, 57(9), 1-38. <https://doi.org/10.1145/3721478>

Zurob, C., Allard, J. M., Macário, R., Garcia, B., & Garcia, C. (2016). Passenger information systems. In *Policy Press eBooks* (pp. 247–260). <https://doi.org/10.1332/policypress/9781447326168.003.0013>



3.10 JÄRNVÄGENS PUNKTLIGHET

2026-01-15

10:30 - 11:30

3.10 Järnvägens punktlighet

3. Kollektivtrafik och järnväg

Alice Ingå¹

Matts Andersson¹, Daniel Sahlgren¹

¹ WSP Sverige AB

Introduktion: Tågförseningar har under senare år blivit ett alltmer uppmärksammat problem i Sverige, med betydande konsekvenser för både resenärer och samhället i stort. I ett uppdrag åt Svensk Kollektivtrafik har WSP kvantifierat effekterna av tågförseningar och inställda avgångar i Sverige under 2024, med fokus på resandebeteende, tillgänglighet och samhällsekonomisk kostnad.

Metod: Nyligen lanserades JBS-analys – en plattform för att underlätta delning och utbyte av data i järnvägsbranschen. Trafikuppföljningsdata för samtliga persontåg användes för att kartlägga förseningar på respektive tåglinje i Sverige. Förseningarna implementerades i ett den nationella transportmodellen Sampers och utifrån detta kunde förändringen i färdmedelsfördelningen tas fram. Utöver effekter på färdmedelsval beräknades en samhällsekonomisk kostnad på 2024 års förseningar och inställda tåg enligt kalkylvärden från ASEK 8.0.

Resultat: Studien visar utöver omfattande samhällsekonomiska kostnader att förseningar även påverkar arbetsmarknadens funktion negativt genom försämrad tillgänglighet, vilket i förlängningen riskerar att leda till en minskad tillgänglighet och inpendling till större arbetsmarknader. Vidare är förseningarnas påverkan är ojämnt fördelad mellan län, kön och åldersgrupper, där kvinnor och gymnasieungdomar drabbas i högre grad. Geografiskt har Norrbotten en markant större medelförsening än övriga län, och i toppen för rättidiga tåg ligger Halland, Stockholm och Västra Götaland. Resultatet visar även att rättidigheten varierar kraftigt mellan olika typer av tåg, där pendeltåg ligger i toppen och snabb- respektive fjärrtåg i botten.

Slutsats: Studien har kombinerat data och modellanalyser för att belysa behovet av en förbättrad punktlighet i tågtrafiken. Förseningar påverkar inte bara den resande individen, utan medför betydande samhällsekonomiska kostnader och minskar förtroendet för kollektivtrafiken – en nyckelfaktor för att behålla och öka dess marknadsandel.

VARFÖR BLIR JAG SEN? STATIONSPUNKTLIGHET UR PASSAGERARPERSPEKTIV GENOM FÖRSENINGSBIDRAG

3. Kollektivtrafik och järnväg

Zohreh Ranjbar¹

Martin Joborn¹

¹ RISE Research Institutes of Sweden

Introduktion: Traditionella mått på tågpunktlighet fokuserar nästan uteslutande på ankomsttid till slutstation. Detta ger en förenklad bild av tågtrafikens punktlighet, särskilt ur ett passagerarperspektiv. Tidigare metodik för att beräkna förseningsbidrag har i huvudsak analyserat hur enskilda störningar påverkar förseningar vid slutstation [Joborn & Ranjbar, 2020]. Det finns dock ett behov av mer detaljerade mått som fångar hur störningar påverkar punktligheten vid samtliga stationer längs en resa, något som är särskilt relevant för passagerare som kliver av före slutstationen.

Denna studie utgör en del av ett bredare KAJT-projekt och belyser särskilt möjligheten att analysera punktlighet ur ett passagerarperspektiv med hjälp av förseningsbidrag.

Metod: Vi utvecklar en metod för att beräkna förseningsbidrag per störning vid varje station längs en tågresor. Genom att använda händelsedata samt planerade och faktiska ankomst- och avgångstider följer algoritmen hur varje registrerad störning påverkar tågets försening successivt från station till station. Det nya i metoden är att vi inte enbart mäter hur punktligheten utvecklas längs linjen utan att vi dessutom kan härleda orsakerna till förseningarna.

Genom att fördela förseningar som *förseningsbidrag* per enskild händelse får vi en tydligare bild av vilka störningar som faktiskt orsakar opunktlighet vid respektive station. Metoden tillämpas på samtliga tågrörelser under 2024, där förseningsbidrag beräknas på stations- och bandelsnivå för att skapa en mer detaljerad bild av förseningarnas spridning.

Detta arbete bygger vidare på den metod som utvecklades av [Joborn & Ranjbar, 2020] för att kvantifiera förseningsbidrag till slutstationens försening, en metod som idag används av Trafikverket för att identifiera så kallade kritiska störningar [Trafikverket 2025].

Resultat: Resultaten visar att många störningar har en lokal påverkan som inte nödvändigtvis når slutstationen, men som försämrar punktligheten för passagerare som stiger av tidigare.

Visualiseringar av förseningsbidrag längs enskilda resor illustrerar att vissa störningar endast påverkar ett fåtal stationer, medan andra får ett mer genomgripande genomslag längs hela linjen. Med metoden kan vi även identifiera stationer som ofta påverkas av större störningar, vilket ger nyckelinformation för punktlighetsanalyser och prioritering av åtgärder.

Resultaten används redan i det parallella projektet Priopunkt, som fokuserar på att koppla störningars förseningsbidrag per station till tågbeläggning och förseningskostnader. Detta utgör underlag för en mer effektiv prioritering av infrastrukturunderhåll. Resultaten från båda projekten presenteras på Transportforum [Ait-Ali, Ranjbar & Joborn, 2025].

Slutsats: Den föreslagna metoden möjliggör en mer detaljerad och passagerarcentrerad analys av tågförseningar. Genom att fördela förseningsbidrag per station kompletteras det traditionella slutstationsmålet, vilket gör det möjligt att identifiera åtgärdsbehov längs linjen. Detta skapar nya möjligheter för infrastrukturförvaltare och operatörer att förstå, förutsäga och prioritera åtgärder för ökad punktlighet i linje med resenärernas verkliga upplevelser.

Referenser

Joborn, M. & Ranjbar, Z. (2020). Understanding causes of unpunctual trains: Delay contribution and critical disturbances. *Journal of Rail Transport*.

Trafikverket (2025), Årsrapport TTT – Tillsammans för Tåg i Tid, En redovisning av 2024 års arbete.

Ait-Ali, A., Ranjbar, Z. & Joborn, M. (2025). Integrating demand data with train delay models: A socio-economic evaluation for maintenance planning, *EWGT2025*

3. Kollektivtrafik och järnväg

Abderrahman Ait-Ali^{1, 2}

Zohreh Ranjbar³, Martin Joborn^{2, 3}

¹ VTI

² LiU

³ RISE

Introduktion: Railway maintenance planning in Sweden is often based on train-centric delay metrics, such as disruption hours or incremental delays [1]. While effective for technical performance monitoring, these metrics overlook the variation in passenger impacts, particularly in congested corridors and/or peak periods [2, 3]. This study proposes a framework to integrate train ridership into delay and valuation models to compute passenger delays and their associated socio-economic costs. The objective is to support more informed and passenger-oriented prioritization of maintenance interventions.

Metod: The framework comprises three main components: 1) estimation of train-specific ridership using national demand forecasts from *Sampers* [4], 2) assessment of passenger delays by combining delay contributions, from disturbance data, with estimated alighting passengers, and 3) socio-economic evaluation of these delays using values of time and delay from ASEK 8.0 guidelines [5]. A similarity-based matching algorithm is used to assign delayed trains to traffic lines, allowing estimation of affected passengers by train type and trip purpose. Delays are then expressed as passenger delay minutes, which are converted to the monetary socio-economic costs of each disturbance.

Resultat: The framework is applied to the Southern Main Line in Sweden. Results show differences between train-centric and passenger-centric delay metrics. For instance, certain infrastructure-related failures generate relatively modest incremental delays but cause disproportionately high passenger delays when occurring near high-volume stations. Several track sections and asset types with moderate technical impact were found to impose high socio-economic costs due to ridership patterns. These findings highlight the importance of including the effects on passenger customers when prioritizing maintenance interventions.

Slutsats: Integrating ridership data into delay assessments enables infrastructure managers to shift from a purely operational view to one that reflects passenger experience and societal impact. This allows for more cost-effective and equitable maintenance prioritization. While the current application uses forecasted demand, the framework is compatible with observed data from automatic passenger counting (APC) and automatic fare collection (AFC) systems, where available [6]. The method supports scalable, data-driven decision-making and can contribute to a more resilient and customer-oriented railway system.

Referenser

1. Pettersson, T., *En punktligare tågtrafik : sammanställning av Trafikverkets åtgärder 2017–2019*, in *Trafikverkets publikationer*. 2020, Trafikverket: Borlänge. p. 81.
2. Goverde, R.M., *Punctuality of railway operations and timetable stability analysis*. 2005: Netherlands TRAIL Research School Delft.
3. Ait-Ali, A., *Exploring Measures to Monitor Passenger-Centric Punctuality in Public Transport*, in *K2 Working Papers 2024:9*. 2024.

4. Trafikverket, *Sampers och trafikprognoser : en kort introduktion*, in *Trafikverkets publikationer*. 2020. p. 13.
5. Broberg, T. and H.B. Wettergren, *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 8.0*. 2024.
6. Hendren, P., et al., *Transit Travel Time Reliability: Shifting the Focus from Vehicles to Customers*. Transportation Research Record, 2015. **2535**(1): p. 35-44.

3.11 PÅLITLIG BUSSTRAFIK

2026-01-15

12:30 - 13:30

3.11 Pålitlig busstrafik

VAR UPPSTÅR RESTIDSVARIATION I KOLLEKTIVTRAFIK PÅ VÄG? EN METOD FÖR ATT IDENTIFIERA FÖRSENINGSORSAKER

3. Kollektivtrafik och järnväg

Joel Hansson^{1, 2}

¹ Lunds universitet

² K2

Introduktion: Restidsvariation utgör en central utmaning för kollektivtrafikens tillförlitlighet och attraktionskraft (Bates et al., 2001). Tidigare analyser har visat att restidsvariation är ett utbrett problem i hela Sverige, och inte enbart begränsat till storstadsområden. För att förbättra kollektivtrafikens pålitlighet och reducera trafikeringskostnader krävs emellertid en mer detaljerad förståelse för var längs linjerna variationen uppstår och vilka faktorer som bidrar till den (Li et al., 2010). Denna studie bygger vidare på tidigare forskning och presenterar en metod för att identifiera förseningsorsaker på buss- och spårvägslinjer. Metoden utnyttjar den ökade tillgången till körtidsdata, vilket möjliggör analys av omfattande datamängder på ett lättillgängligt sätt. Utöver framkomlighetsproblem i infrastrukturen tar metoden hänsyn till olika hållplatsmönster, en ofta förbisedd med potentiellt avgörande faktor för restidsvariationen (Hansson et al., 2022).

Metod: Restidsvariation kan studeras på flera nivåer – från linjenivå, via linjesegment (definierade som sträckor mellan reglerhållplatser), till enskilda hållplatser och hållplatssträckor (Büchel & Corman, 2020). Linjenivån är användbar för att jämföra variationens omfattning mellan olika typer av linjer, men påverkas samtidigt av hur mycket reglertid som tillämpats i respektive tidtabell. För att undvika denna osäkerhet utgår den föreslagna metoden från linjesegmentnivån.

Metoden bygger på att jämföra de 10 procent snabbaste turerna med de 10 procent långsammaste på varje linjesegment. Genom att analysera skillnader i körtid mellan dessa grupper kan variationen brytas ner i två huvudsakliga komponenter: (1) skillnader i antal hållplatsstopp, och (2) fördröjningar på vägsträckor mellan hållplatser. Denna uppdelning möjliggör vidare analys av hållplatsmönster och identifiering av specifika punkter där fördröjningar uppstår, exempelvis vid trafiksignaler, trånga gatusektioner eller hållplatsutfarter.

Analysen har genomförts på ett urval av linjer med hjälp av data från Flowmapper, som tillhandahåller detaljerad statistik för kollektivtrafik i ett flertal svenska regioner. Genom att tillämpa metoden på olika typer av linjer – urbana, regionala, samt i storstad och mindre stad – har det varit möjligt att identifiera återkommande mönster och typiska problemområden.

Resultat: Resultaten visar att betydande restidsvariation förekommer i alla typer av trafikmiljöer – från landsbygdslinjer till storstadstrafik. Skillnader i antal hållplatsstopp mellan turer framstår som en återkommande och ofta dominerande källa till variation. Därtill uppstår fördröjningar i varierande grad vid kritiska punkter i väginfrastrukturen, såsom trafiksignaler och hållplatsutfarter. Den föreslagna metoden möjliggör en precis lokalisering av dessa problemområden och ger därmed underlag för riktade åtgärder, exempelvis förbättrad trafikstyrning, tidtabellsjusteringar, införande av signalprioritering eller förändrad hållplatsstruktur.

Slutsats: Den föreslagna metoden erbjuder kollektivtrafikplanerare ett verktyg för att förstå och åtgärda förseningsorsaker på ett mer träffsäkert sätt, där hållplatsmönster och framkomlighetsproblem i väginfrastrukturen kan sättas i relation till varandra.

Fördröjningsorsakerna kan även åskådliggöras på ett lättbegripligt sätt genom att illustrera typiska

skillnader mellan de snabbaste och långsammaste turerna. Detta utgör ett viktigt steg mot en mer tillförlitlig och effektiv kollektivtrafik, oavsett geografisk kontext.

Referenser

- Bates, J., Polak, J., Jones, P., & Cook, A. (2001). The valuation of reliability for personal travel. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 37(2-3), 191-229. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(00\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(00)00011-9)
- Büchel, B., & Corman, F. (2020). Review on statistical modeling of travel time variability for road-based public transport. *Frontiers in Built Environment*, 6, 70. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2020.00070>
- Hansson, J., Pettersson-Löfstedt, F., Svensson, H., & Wretstrand, A. (2022). Effects of rural bus stops on travel time and reliability. *Public Transport*, 14(3), 683-704. <https://doi.org/10.1007/s12469-021-00281-1>
- Li, Z., Hensher, D. A., & Rose, J. M. (2010). Willingness to pay for travel time reliability in passenger transport: A review and some new empirical evidence. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 46(3), 384-403. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.12.005>

3. Kollektivtrafik och järnväg

Sigma Dolins¹

Göran Smith^{1, 2}

¹ Research Institutes of Sweden (RISE)

² Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney

Introduktion: Automated vehicle (AV) pilots are multiplying across Europe, but very few have moved from short-term demonstrations to permanent integration in public transport systems. The barriers are not only technical, but equally organizational, procedural, and regulatory. This paper examines the first Swedish attempt to operate a full-sized automated bus in mixed-traffic public service, focusing on the institutional work required to move the project from idea to implementation.

Metod: The study draws on participant observation in multi-stakeholder planning meetings, in-depth interviews with key participants, and the review of project documentation. This combination of methods makes it possible to capture both the formal arrangements and the everyday practices that shaped the pilot's trajectory.

Resultat: The findings show that implementation hinged less on solving technical questions of automation than on handling organizational complexity and institutional fit. For example, a significant obstacle arose not from the autonomous features of the vehicle, but from the vehicle's approval pathway: since it was manufactured in Turkey and certified in Finland, the bus triggered a lengthy import-approval process in Sweden that delayed the project. This experience highlights how setting up such projects and services requires anticipating bottlenecks in regulatory systems beyond the natural concerns authorities might have about self-driving technology.

More broadly, the study identifies four factors that were central to advancing the project. First, coordination was required to align the decision rhythms and responsibilities of municipal, regional, and national authorities, as well as operators and technology providers. Similar challenges are noted in European policy efforts, which emphasize the need for coherent cross-level governance and harmonized regulation for AV deployment (Ansell & Gash, 2008). Second, translation work was needed to reframe complex technical and regulatory challenges into narratives that political committees and organizational leadership could act upon, a process of making innovation legible in policy terms (Freeman, 2009; OECD/ITF, 2023). Third, legitimacy was needed to secure public and political support. By framing the pilot as safe and complementary to existing services, project actors reduced resistance from stakeholders concerned about risk or resource allocation. These strategies resonate with broader findings that public trust, transparent communication, and early engagement are indispensable to the legitimacy of AV projects (PAVE Europe, 2024; Smith & Khastgir, 2025). Finally, the presence of champions emerged as crucial: individual actors within organizations invested personal credibility and energy to push the pilot forward, sustain momentum during delays, and bridge divides between technical experts, regulators, and decision-makers (Schon, 1963).

Slutsats: Taken together, these practices show that the implementation of AV pilots depends as much on governance capacities as on technological readiness. The import pathway challenge illustrates how unforeseen procedural hurdles can complicate projects, but it was the broader institutional work of coordination, translation, legitimacy-building, and championing that ultimately allowed the pilot to move forward.

This work offers lessons for policymakers and transport authorities: anticipate approval delays that may be unrelated to autonomy, invest early in coordination structures that bridge organizational boundaries, cultivate “champions” within each organization, and treat communication and legitimacy-building as integral design tasks.

Referenser

Ansell, C., & Gash, A. (2008). *Collaborative governance in theory and practice*. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>

Freeman, R. (2009). What is ‘translation’? *Evidence & Policy*, 5(4), 429–447. <https://doi.org/10.1332/174426409X478770>

OECD/ITF. (2023). *Making automated vehicles work for better transport services: Regulating for impact*. OECD International Transport Forum.

PAVE Europe. (2024). *Understanding Trust and Acceptance*. PAVE Europe white paper on public and policymaker legitimacy and engagement.

Schon, D. A. (1963). *Champions for radical new inventions*. *Harvard Business Review*, 41(2), 77–86.

Smith, J., & Khastgir, S. (2025). *Self-driving technologies need the help of the public: A narrative review of the evidence*. (Unpublished preprint)

3. Kollektivtrafik och järnväg

Maria Xylia^{1,2}

Jindan Gong¹, Björn Nykvist^{1,3}, Joshitha Tottala⁴, Erik Jenelius⁴

¹ SEI Stockholm Environment Institute, Sweden

² KTH Royal Institute of Technology, Division of Energy Systems, Department of Energy Technology

³ Lund University, Environmental and Energy System Studies, Department of Technology and Society

⁴ KTH Royal Institute of Technology, Division of Transport Planning, Department of Civil and Architectural Engineering

Introduktion: Public transport (PT) is central to achieving climate targets through efficient, low-carbon mobility, but new vulnerabilities emerge (Hendriks and Sturmberg, 2024; IEA, 2024; Xylia et al., 2019). Resilience as the “*ability not only to withstand and cope with challenges but also to undergo transitions, in a sustainable, fair, and democratic manner*” (European Commission, 2020) has emerged as a critical dimension of sustainable transport. However, resilience in the context of bus electrification has received limited attention with fragmented strategies. In Sweden, battery-electric buses (BEBs) scaled rapidly since 2020 (Trafikanalys, 2025) making it a good case for resilience in electrified transport upscaling. Here, we address the following: (i) *What disruptions and vulnerabilities do stakeholders perceive as most critical for resilient electrified PT?*; and (ii) *Which measures are considered feasible and impactful across the resilience functions?* (iii) *What is the role of users and organizations in building resilience?*

Metod: We combined a systematic disruption mapping of BEB systems with stakeholder engagement. Forty-three disruptions were identified through literature and media review and classified by thematic origin, disruption type (shock/stress), and value chain stage. To validate and operationalize this framework, we convened a workshop with Swedish PT authorities, operators, OEMs, and trade associations, where participants prioritized disruptions and recommended appropriate measures. Insights were analyzed through the four resilience functions (prepare, absorb, recover, adapt) (National Infrastructure Advisory Council, 2009), linking empirical findings to conceptual resilience frameworks.

Resultat: Vulnerabilities exist across the PT value chain, but were most pronounced in planning, procurement, and infrastructure development. Stressors such as underestimated energy demand, depot constraints, and misaligned charger siting, together with shocks like grid outages or IT failures, expose systemic weaknesses (Gong et al., 2025). Stakeholders particularly underscored the lack of early coordination between PT authorities and grid operators as well as procurement frameworks that lock short-term contracts into long-lived infrastructure.

Discussions led to the following recommendations:

- Prepare: Pre-tender depot-grid studies, harmonized procurement clauses, and minimal shared datasets on charger performance.

- Absorb: Designing depots with N-1 tolerance, introducing resilience-building winter operation routines, and open digital interfaces.
- Recover: Reduced-service plans linked to regionally governed prioritization rules, and mutual, cross-operator assistance agreements for charging.
- Adapt: Periodic cross-operator fault reviews, scenario-based stress testing, and new tools comparing alternative technologies (batteries, hydrogen, biogas, vehicle-to-grid).

Nevertheless, users are the ultimate priority, and resilience planning should more centrally incorporate user needs and organizational perspectives into strategies.

Slutsats: PT electrification creates new risks and opportunities for resilience. Our findings underline the need for stronger integration of energy and transport planning, more flexible procurement practices, and systematic approaches to resilience monitoring. Rather than focusing only on technical failures, resilience must be addressed as a systemic property shaped by governance, institutional arrangements, and societal expectations. For researchers, our framework provides a structured way to map disruptions and identify resilience-enhancing strategies. For practitioners, the stakeholder-informed recommendations highlight feasible actions that can strengthen service continuity during the transition. Ultimately, building resilience in electrified PT is not only about securing safe operation but also maintaining public trust and ensuring equitable access to sustainable mobility.

Referenser

- European Commission, 2020. 2020 Strategic Foresight Report [WWW Document]. URL https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-foresight/2020-strategic-foresight-report_en (accessed 8.26.25).
- Gong, J., Xylia, M., Nykvist, B., 2025. Building Resilience for Electrified Public Bus Transport: A Conceptual Framework for Mapping Disruptions [Paper presentation]. Presented at the The 38th International Electric Vehicle Symposium & Exhibition, Gothenburg, Sweden.
- Hendriks, J.N., Sturmberg, Björn.C.P., 2024. An integrated model of electric bus energy consumption and optimised depot charging. *npj. Sustain. Mobil. Transp.* 1. <https://doi.org/10.1038/s44333-024-00008-2>
- IEA, 2024. Global EV Outlook 2024: Moving towards increased affordability. International Energy Agency, Paris.
- National Infrastructure Advisory Council, 2009. Critical Infrastructure Resilience: Final Report and Recommendations.
- Trafikanalys, 2025. Fordon på väg.
- Xylia, M., Leduc, S., Laurent, A.-B., Patrizio, P., van der Meer, Y., Kraxner, F., Silveira, S., 2019. Impact of bus electrification on carbon emissions: The case of Stockholm. *Journal of Cleaner Production* 209, 74–87. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.085>

3.12 FRAMKOMLIGHET I PRAKTIKEN; GATUUTFORMNING, SIGNALPRIO OCH GATING

2026-01-15

14:10 - 15:10

3.12 Framkomlighet i praktiken; gatuutformning, signalprio och gating

3. Kollektivtrafik och järnväg

AZHAR AL-MUDHAFFAR¹

MATTIAS ANDERSSON²

¹ Trafikförvaltningen, Strategisk Utveckling, Planering

² Svensk Kollektivtrafik

Introduktion: De regionala kollektivtrafikmyndigheterna i Sverige har ett uppdrag att öka marknadsandelen för kollektivtrafik till år 2030 och nå 4 av 10 motoriserade resor. För att möjliggöra en attraktiv och konkurrenskraftig kollektivtrafik krävs att busstrafiken kan bedrivas effektivt.

Busstrafiken nyttjar infrastruktur som förvaltas av Trafikverket, kommuner eller privata väghållare, därför behöver planeringen ske i samverkan. För att skapa rätt förutsättningar i det fysiska vägnätet krävs att parterna har tillgång till gemensamma, tidiga riktlinjer för utformning och planering med hänsyn till busstrafik.

Det finns flera svenska riktlinjer för gatu- och vägutformning, exempelvis VGU (Vägars och Gators Utformning). Dock saknas ofta detaljer kring busstrafikens behov. Några regionerna har utvecklat egna riktlinjer, vilket lett till variation i tillämpning.

Svensk Kollektivtrafik har, tillsammans med Region Stockholm, tagit initiativ till att ta fram en gemensam nationell riktlinje. Region Stockholm, med landets största busstrafik, har utvecklat omfattande dokumentation i form av RiBuss och senare RiGata-Buss (Riktlinjer för utformning av infrastruktur med hänsyn till busstrafik), vilka utgör en viktig grund för det fortsatta arbetet.

Metod: Regionerna har utvecklat egna riktlinjer, antingen internt eller med konsulter, med utgångspunkt i befintliga referenser och egna studier, ofta med inspiration av RiGata-Buss.

En arbetsgrupp bestående av fem regioner (Länstrafiken Örebro, Skånetrafiken, Trafikförvaltningen, Västtrafik, och Östgötatrafiken) samt Svensk Kollektivtrafik leder arbetet med framtagande av den gemensamma riktlinjen. Baserat på RiGata-Buss fastställer arbetsgruppen utkastet till en nationell riktlinje. Det handlar om struktur, kravnivå och detaljer, samt rutiner för hantering av avsteg.

En bred referensgrupp med representanter från övriga regioner, kommuner, Trafikverket, trafikutövare och intresseorganisationer bjuds in för att granska och ge återkoppling på utkastet.

Förslaget till riktlinje skickas ut på remiss till referensgruppen. Under remissperioden anordnas webinarier, och workshops. Synpunkter samlas in och sammanställs av arbetsgruppen, därefter publiceras en första slutversion.

Resultat: De flesta effekter kommer att vara långsiktiga och innebär tydliggjorda spelregler, förbättrad samverkan, ökat hänsynstagande för busstrafikens behov och därmed kostnadseffektivare busstrafik. För de regioner som saknat riktlinjer innebär detta direkta förbättringar.

Genom att riktlinjen blir nationell uppfylls avsikten att spegla en bredd av trafikmiljöer, bättre

hänsyn till vinterförhållande etc. Genom samverkan har Region Stockholm redan i sitt utvecklingsarbete kunnat förbättra och förtydliga flera delar i riktlinjerna. De viktiga delarna har varit:

- Grundvärden – Fastställande av dimensionerande busstyper och geometri.
- Gatusektioner – Ny metod för bestämning av körfältsbredd och frizon baserat på hastighet, linjetyp och trafikmängd. Se Figur 6.
- Hastighetsdämpande åtgärder – Bedömning av effekter på framkomlighet, säkerhet och arbetsmiljö.
- Hållplatser – Ny modell för kapacitetsberäkning, nya tabeller och ett diagram baserad på trafikflöden. Se Figur 31.
- Körspårsanalyser – Tydlig metod för att ta fram in- och utkörningslängder till hållplatser.
- Nya kapitel om busskapacitet, trafiksäkerhetsåtgärder, vinterväghållning och kollektivtrafik under byggtid

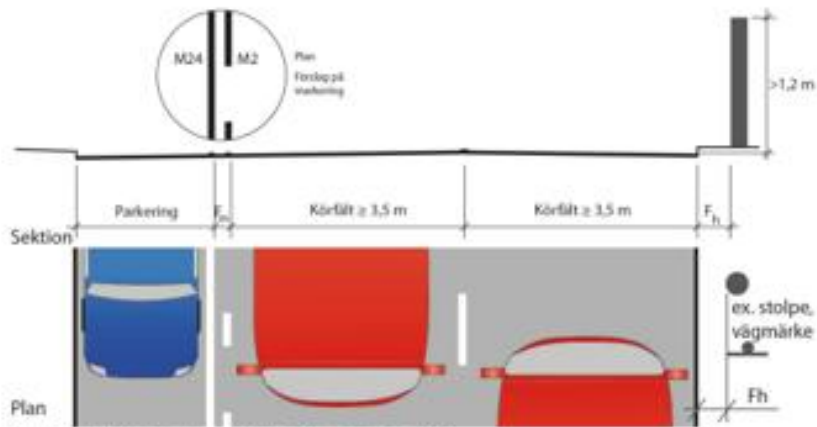
Resultat från bransch-remissen har inte sammanställts än.

Slutsats: Ett gemensamt arbete över regiongränserna stärker kollektivtrafikens förutsättningar och skapar en enhetlig standard för utformning av infrastruktur med hänsyn till busstrafik.

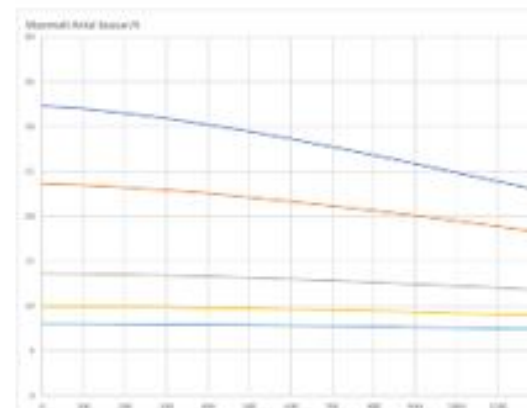
Att ta fram en gemensam nationell riktlinje är ett viktigt steg för att stärka kollektivtrafikens roll i Sveriges framtida transportsystem. Arbetet visar tydligt värdet av att samla kompetens, erfarenheter och resurser från olika regioner, myndigheter och aktörer i en gemensam process.

Referenser

- Al-Mudhaffar A., Nissan A., and Bang KL 2016. Bus Stop and Bus Terminal Capacity, Transportation Research Procedia, Volume 14, Pages 1762-1771.
- Boverket (BFS 2011:5 ALM 2) och (BFS 2013:9 HIN)
- Elvik, R., 2009. The Power Model of the relationship between speed and road safety (ISBN 978-82-480-1001-2), Oslo.
- Svenska Institutet för Standarder. ISO 2631-5:2018, IDT. Vibration och stöt - Bedömning av helkroppsvibrationers inverkan på människan - Del 5: Metod för bedömning av vibrationer med många stötar, utgåva 2, 2019-09-25.
- Trafikförvaltningen Region Stockholm. Riktlinjer Tillgänglighet för barn, äldre och personer med funktionsnedsättning SL-S-419765, Revision 14. (2024-02-21).
- Trafikverket. Vägars och gators utformning, Krav (2022:001), och Krav med råddtext, 2024.



Figur 6 Illustration av gatusektion (profil och plan) med frizoner, parkeringsficka och föremål med höjd >1,20 m samt förslag på vägmärkning.



Figur 31 Maximalt antal bussar per tidsintervall som funktion av motorstyrka (CV) för olika bussmodeller med $C_v=0,6$ och accepterad körslut 7,5 % (utan cykelfält och interna

SIGNALREGLERING I CIRKULATIONSPLATS MED KOLLEKTIVTRAFIKKÖRFÄLT

3. Kollektivtrafik och järnväg

Frida Odbacke¹

Anton Florén¹

¹ Trivector Traffic

Introduktion: I takt med utbyggnaden av spårvägs- och busslinjer (kallat BRT – Bus Rapid Transit) ökar efterfrågan på kunskap kring säker utformning av särskilda infrastrukturlösningar. Detta projekt syftar till att utforska olika typer av signalreglering i cirkulationsplatser med kollektivtrafikkörfält genom rondellen (cirkelformade mittrefugen), vilket blir allt vanligare i Sverige för att optimera högkvalitativa kollektivtrafiklinjer (såväl buss som spårvagn). Bristen på nationella riktlinjer innebär att det finns en variation i signalregleringssystemen i landet (vanligen val mellan släckt respektive tänd trefärgssignal), vilket ökar behovet av att förstå vilka principer som för kollektivtrafiken är mest effektiva samtidigt som de ger den bästa trafiksäkerheten. Syftet med denna forskningsstudie är att samla in och analysera information om olyckor och incidenter för att bättre förstå riskerna med olika lösningar och relatera detta till befintlig kunskap och erfarenhet, med avsikten att utforma vägledande principer för ökad trafiksäkerhet i cirkulationsplatser med prioriterad kollektivtrafik. Studien är genomförd med ekonomiskt stöd från Trafikverkets Skyldfond. Följande frågeställningar belyses i projektet:

- Hur skiljer sig trafiksäkerheten mellan olika signalregleringsprinciper i cirkulationsplatser med kollektivtrafikkörfält genom rondellen?
- Vad finns det för erfarenheter i olika städer av hur signalreglering påverkar trafiksäkerheten och har denna kunskap legat till grund för beslut om val av princip?
- Vilka rekommendationer bör ges för signalregleringsprinciper vid denna typ av utformning för en harmonisering i Sverige?

Metod: Analysen omfattar både buss- och spårvägslinjer och bygger på studier av samband mellan regleringsprincip och rapporterade olyckor och incidenter. Insamlingen av olycksdata sträcker sig 10 år tillbaka och omfattar städer med spårväg som Göteborg, Stockholm, Norrköping och Lund, samt cirkulationsplatser med bussar i Helsingborg, Jönköping, Göteborg och Barkarby. Kunskap från utlandet, inte minst Frankrike, har analyserats för att diskutera lösningar som idag inte används i Sverige. För att upprätta en bättre förståelse för de olika signalregleringsprincipernas användning och vilka faktorer som legat bakom beslut av deras införande har ett antal intervjuer med sakkunniga genomförts. Både berörda trafikoperatörer, säkerhetsansvariga och trafikplanerare har intervjuats. Syftet med intervjuerna har varit att få en mer komplett bild och förståelse för de olika signalregleringsprincipernas förutsättningar, problem och styrkor, både sett utifrån ett planerings- och användarperspektiv.

Resultat: Studien visar att signalreglering generellt är säkrare än oreglerade lösningar, även om det inte går att statistiskt avgöra om trefärgssignal med eller utan grönt ljus är bäst. Intervjuerna pekar på att platsens specifika förutsättningar ofta är viktigare än val av princip. Rekommendationen är att alltid signalreglera denna typ av cirkulationsplats, men att valet av signalprincip anpassas efter lokala behov.

Internationell forskning betonar vikten av enhetlig signalanvändning för ökad trafiksäkerhet. I Sverige finns dock en splittrad syn, där många förespråkar lokal anpassning. Rapporten föreslår att homogenisering bör ske på stadsnivå snarare än nationellt, med en flexibel nationell ram som stöd.

Slutsats: Slutsatsen är att signalreglering förbättrar säkerheten, men att den exakta utformningen bör anpassas lokalt. En gemensam struktur inom varje stad och ett tydligare regelverk är viktiga steg för att skapa säkrare och mer förutsägbara trafikmiljöer.

Referenser

Cerema & STRMTG. 2017. Giratoires et tramways. Franchissement d'un carrefour giratoire par une ligne de tramways. Guide de conception.

Statens vegvesen 2016: Plassering og utformning av kollektivfelt. BRT – Løsning for å fremme miljøvennlig transport.

STRMTG 2022. Rapport annuel 2022. Parc – trafic – événements d'exploitation. Tramways.

Trafikverket 2024. Vägar och gators utformning. TRVINFRA-00396

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler, Transportstyrelsens författningssamling, TSFS 2014:30

Transportøkonomisk institutt (tøi), Norge, ”Trafikksikkerhetskshåndboken”

VTI. 2018. Rekommandationer för funktionell utformning av spårvägssystem. VTI rapport 975.

Vägverket 2011, Andersson & Linderholm. Bussprioritering – Effekter på framkomlighet och säkerhet. Publikation 2001:1

3. Kollektivtrafik och järnväg

Niclas Andersson¹

Lotten Svedberg¹, Susanna Lennström¹, Erik Lokka Hollander¹

¹ Stockholms stad

Introduktion: Linje 4 är Sveriges mest trafikerade busslinje och spelar en viktig roll för innerstadens kollektivtrafik genom att avlasta tunnelbanesystemet. Trots sin viktiga funktion har linjen haft stora problem med framkomlighet, bland annat på St Eriksgatan och Drottningholmsvägen, där hög trafikbelastning påverkat både restider och regularitet negativt. För att förbättra situationen har trafikkontoret i Stockholms stad genomfört en åtgärd i form av så kallad "gating" av trafiken vid utvalda signaler, i syfte att minska trafikvolymen på St Eriksgatan och Drottningholmsvägen och därigenom förbättra förutsättningarna för linje 4.

Metod: Gating har använts i Stockholm sedan 1980-talet som ett medel för att styra inflödet av trafik till ett visst område. Det innebär att tillflödet av fordon till en särskild gata eller område begränsas genom att omkringliggande trafiksignaler regleras så att färre fordon släpps in i systemet. Vid gatingen av St Eriksgatan har inga fysiska åtgärder genomförts; lösningen bygger enbart på signalreglering. Åtgärden implementerades i november 2024 och omfattade trafiksignaler vid Drottningholmsvägen, vid Fridhemsgatan och på St Eriksgatan vid Karlbergsvägen. För att kunna analysera effekterna av gating har både simuleringar av trafiklösningen och uppföljande datainsamling genomförts. Datainsamlingen inkluderar trafikflöden, köbildning och restidsmätningar för biltrafik samt restidsmätningar för kollektivtrafiken före och efter införandet.

Resultat: Efter införandet av gating har restiderna för stombusslinje 4 på St Eriksgatan förbättrats markant. Minskningarna syns i flera statistiska mått: Restiden för såväl 25-percentilen, medianen som 75-percentilen har förbättrats, vilket visar på en generell restidsreduktion. Dessutom har spridningen i restid mellan 25- och 75-percentilen minskat, vilket tyder på ökad regularitet. De största förbättringarna har noterats för de turer som tidigare haft längst restider, vilket tyder på att åtgärden varit särskilt effektiv vid toppbelastning eller vid störningar.

Slutsats: Resultaten visar att gating kan vara en effektiv och relativt enkel metod för att förbättra kollektivtrafikens framkomlighet i belastade innerstadsmiljöer. Genom att enbart justera signalstyrningen kan man uppnå betydande förbättringar utan att behöva genomföra kostsamma fysiska ombyggnationer. Trafikkontoret planerar att fortsätta med pågående gatinginsats på St Eriksgatan samt utvärdera andra platser i staden där liknande lösningar kan vara aktuella. Erfarenheterna från detta arbete ger värdefulla insikter i hur städer kan prioritera kollektivtrafiken på ett effektivt och skalbart sätt.

4. SAMHÄLLSPLANERING, GOVERNANCE OCH OMSTÄLLNING

4.1 HÅLLBART RESANDE PÅ LANDSBYGD

2026-01-14

11:30 - 12:30

4.1 Hållbart resande på landsbygd

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Gustav Lopez Svensson^{1, 2}

Vanessa Stjernborg^{1, 2}, Lena Hiselius^{1, 2}, Lena Levin^{2, 3}

¹ Lunds universitet

² K2

³ VTI

Introduktion: Öar är en specifik geografisk med många värden, som närhet till vatten och vacker natur. Denna geografi kan dock påverka mobilitetsmönster och försvåra för serviceförsörjningen. EU använder i sin Territoriella Agenda 2030 begreppet "left behind places" för att indikera platser vars service och ekonomiska utveckling halkar efter jämförbara områden (Mackinnon et al., 2023). Dessa är ofta glesbygdsområden, där andelen äldre ökar.

Digitala servicelösningar (ex e-handel, obemannade butiker) kan vara ett sätt att öka servicen i glesbygdsområden, och det finns potential att använda sådana lösningar för att öka möjligheten att åldras på landsbygderna. Detta gäller framför allt möjligheten för att minska behovet av mer långväga mobilitet (Stjernborg & Lopez Svensson, 2024).

Metod: Studien har genomförts som en del projektet *Alla ombord! Mot framtidens mobilitets- och digitala servicelösningar tillgängliga för alla*, som utförs med stöd av Vinnova. Studiens syfte är att öka kunskapen om den vardagliga mobiliteten och tillgången till service hos äldre (65+) öbor, med fokus på förutsättningar för mobilitet i det dagliga livet, närhet till service och upplevelsen och attityder mot digitala servicelösningar.

Två öar har valts ut som fallstudier, belägna i norra respektive södra Sverige. Båda öarna är försedda med kollektivtrafiks-färja och har service i form av en affär på ön. Den sydligare ön har en obemannad butik som öppnas med Bank-Id, medan den nordligare ön planerar att göra den nuvarande traditionella butiken till en hybridbutik med lösning som i det sydligare fallet.

Resultat: Studien visar att de äldre på de båda öarna påverkas på olika sätt på respektive ö. Den nordliga ön har få och mindre pålitliga färjeturer, samt en låg De boenden uppger att de därför inte alltid kan utföra de vardagliga aktiviteter som de önskar. Några relaterar också till att hemtjänst eller särskilda boenden saknas på orten, vilket gör intervjupersonerna känner en oro inför den egna framtiden på ön. Denna oro tycks mer begränsad i den sydligare fallstudien, och intervjupersonerna uppger sig inte ha en begränsad mobilitet att ta sig från ön.

Slutsats: De allra flesta intervjuade i båda fallen använder internet och digitala hjälpmedel regelbundet i vardagen, och anser oftast att onlinebank, e-handel, och informationsinhämtning förenklar deras vardagsliv. Däremot anser de att pakettleveranser ofta fungerar dåligt då transportörerna ofta inte tar hänsyn till den specifika geografin. Detta innebär att de boende ofta behöver åka relativt långa sträckor till fastlandet för att hämta ut paket som inte kunnat levereras.

Intervjuerna visar på att digitala lösningars användningsområde spelar stor roll för hur de upplevs av äldre i glesbygden, då flera intervjuade på den nordliga ön är positiva till att göra om butiken till en hybridbutik för att på så sätt kunna handla när som helst. I kontrast är fler negativa på den sydliga ön, där den obemannade butiken uppstod för att ersätta en traditionell butik. De flesta anser att den

obemannade butiken inte kommer att kunna ersätta de sociala funktionerna den traditionella butiken hade, med informationsspridning och som central samlingsplats. Detta pekar på vikten att även erbjuda personlig och fysisk service på landsbygden.

Referenser

Mackinnon, D., Le Petit-Guerin, M., Pike, A., Velthuis, S., Royer, J., & Royer, D. M.-(UNEW), Mehdi Le Petit-Guerin, Andy Pike-(UNEW), Sanne Velthuis and Jeroen. (2023, July 4). *Where next for Europe's "left-behind places"?* - Cogito COGITO. COGITO.
<https://oecdcoito.blog/2023/07/04/where-next-for-europes-left-behind-places/>
Stjernborg, V., & Lopez Svensson, G. (2024). Rural mobility in later life; counteracting accessibility poverty with digital service solutions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 126, 104030. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.104030>

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Emma Lund¹

Åsa Hult², Mikael Malmaeus², Robin Nuruzzaman³, Julia Nyberg¹

¹ Trivector Traffic

² IVL Svenska Miljöinstitutet

³ VTI

Introduktion: Konceptet Triple Access Planning (TAP) (Lyons 2021; Lyons och Davidson 2016) formulerar tre dimensioner av tillgänglighet: rumslig närhet, digitalisering och fysisk rörlighet. Medan rumslig närhet och korta avstånd till service är en etablerad del av arbetet med att skapa god tillgänglighet i städer, manifesterat i koncept som ”15-minutersstaden,” har diskussionen om tillgänglighet i landsbygder fokuserat mest på förutsättningarna för fysisk rörlighet, som bensinpriser, laddinfrastruktur och kollektivtrafik. Forskningsprojektet Vänd på tänket fokuserar i stället på lösningar som ökar tillgängligheten utifrån de andra två dimensionerna, genom att ”vända på tänket” och låta olika typer av samhällsservice komma till invånarna, fysiskt, digitalt eller i kombination. Exempel på sådana ”vänd på tänket-lösningar” kan vara att en specialistläkare då och då kommer till den lokala vårdcentralen för vissa undersökningar, att gymnasieskolor i glesbygdskommuner samverkar kring digital undervisning för att kunna erbjuda fler program, eller automatiserade matbutiker i mindre orter.

Syftet med projektet är att med utgångspunkt i Triple Access Planning-modellen öka kunskapen om ”vänd-på-tänket-lösningar” som ökar tillgängligheten på landsbygder och i mindre tätorter genom rumslig närhet och digitalisering i stället för genom ökad fysisk rörlighet för att förstå om, hur och under vilka förutsättningar denna typ av lösningar kan bidra till ökad hållbarhet ur såväl miljömässigt som socialt och ekonomiskt perspektiv.

Metod: I projektet har en enkätundersökning riktad till kommuner och regioner genomförts för att identifiera intressanta lösningar. Utifrån kartläggningen har fem olika lösningar valts ut för fallstudier med platsbesök och intervjuer med utförare och användare av tjänsterna som genomförs under 2025. Studien fokuserar dels på vilka förutsättningar som krävs för att lösningarna ska komma till stånd och fungera på lång sikt, dels på vilka nyttor och kostnader lösningarna innebär både för den enskilda individen och för samhället.

Resultat: I presentationen ges dels en överblick av resultaten från kartläggningen av ”vänd på tänket”-lösningar baserat på enkätsvar från 99 svenska kommuner, regioner och ekonomiska föreningar, dels slutsatser från projektets fallstudier.

Slutsats: Under lång tid har allt mer service i effektiviseringens namn centraliserats och försvunnit från landsbygder och mindre orter i Sverige. Detta har inneburit en förflyttning av kostnader från det allmänna till den enskilda individen. En slutsats från projektet är att satsningar på att föra service närmre medborgarna inte bara är en rättvisefråga för att minska klyftorna mellan täta och glesa geografier, utan också kan leda till både social och miljömässig nytta för samhället. Denna typ av lösningar har också stor potential att öka tillgängligheten för transportutsatta grupper i landsbygd, exempelvis äldre som inte kan köra bil.

Referenser

Lyons, G. (2021). Discovering ‘the sweet spot’. Local Transport Today, 823, 17 Maj, 16–17.
<https://uwe-repository.worktribe.com/output/7420650>

Lyons, G., Davidson, C. (2016) Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, pp. 104-116, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.03.012>

MACKDÖDEN - TILLGÄNGLIGHET I GLESBYGD NÄR SISTA MACKEN FÖRSVINNAR

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Håkan Johansson¹

Åsa Hult²

¹ Trivector Traffic

² IVL Svenska Miljöinstitutet

Introduktion: Drivmedelsmackar började i Sverige dyka upp i början på 1920 - talet (lanserade av företaget MACK). Mellan slutet av 1960-talet och 2010 minskade antalet mackar från 9 000 till drygt 3 000 samtidigt som allt fler mackar blev automatstationer. Orsaker till minskningen är ökade säkerhets- och miljökrav, ökade krav på lönsamhet, fordonsutveckling samt utveckling av vägnätet där mackar hamnat vid sidan av de stora trafiklederna. De senaste 15 åren har antalet drivmedelsmackar inte minskat även om övergången till automatstationer fortsatt.

Vi har nu lämnat en tid där de totala mängderna flytande bränslen varit stabila under decennier. Sedan början av 2020-talet har bränslemängderna minskat i takt med elektrifieringen av fordonsparken. Jämfört med 2019 beräknas mängden flytande bränslen minska med ca 30 procent till 2030 och ca 70 procent till 2040. Det gör att lönsamheten för försäljning av bränslen minskar och antalet mackar riskerar att försvinna i snabb takt. Det får stora konsekvenser i landsbygder där avstånden till närmsta mack med bränsle riskerar bli långt. Landsbygdskommuner ligger även långt efter i elektrifieringen. Av de 30 kommuner med lägst antal elbilar per invånare år 2023 fanns 25 i landsbygdskommuner. De som ligger långt efter i elektrifieringen riskerar både drabbas av högre drivmedelspriser och långa avstånd till en mack.

Syftet med detta forskningsprojekt som bedrivs av Trivector Traffic i samverkan med IVL Svenska miljöinstitutet med stöd av Trafikverket är att öka kunskapen om vad minskat behov av bränsle i takt med elektrifieringen och dyrare bränsle innebär för tillgängligheten i olika landsbygder samt att identifiera stöd och åtgärder för att få en mer rättvis och smidig övergång till el för alla, inte minst för transportutsatta grupper i landsbygder som idag är beroende av bil.

Metod: Metoder som används:

- Nulägeskartläggning och scenarier för fordonsflotta, drivmedelsanvändning, bränslestationer i utvalda landsbygdskommuner och i riket.
- Intervjuer med nationella myndigheter och drivmedelsaktörer samt en internationell utblick till Norge och Finland för att ta fram en bruttolista med stöd och åtgärder för att hantera problematiken.
- Genomförande av tre fallstudier i landsbygdskommuner med låg andel elbilar och långa avstånd till närmaste mack. I dessa genomförs samskapande dialog med medborgare, näringsliv, kommuner och regioner för att ta fram framtidsscenarier, stämna av bruttolistan samt ta fram nya förslag till stöd och åtgärder.

Resultat: En bruttolista med stöd och åtgärder har tagits fram som inkluderar bl.a.

- Utveckling av det stöd som idag ges via regionala serviceprogrammet med större fokus på helheten där dagligvarubutik ochmack är en nod för service i mindre samhällen.
 - Driftstöd till strategiskt viktiga drivmedelsstationer i landsbygder.
 - Riktad elbilspremie till grupper i behov av stöd i landsbygder (förslag framtaget i Naturvårdsverkets regeringsuppdrag för sociala klimatfonden)
 - Fortsatt grönt avdrag för laddbox
 - Inkomststöd
- Utvecklad kollektivtrafik till överkomligt pris

Slutsats: Fallstudieworkshops genomförs i Moskosel (Norrbotten), Fredrika (Västerbotten) och Sörsjön (Dalarna) i slutet av september och början av oktober 2025. Det ger underlag för utveckling av stöd och styrmedel för regeringen, myndigheter, regioner och kommuner. Det kan också vara underlag till uppdatering av den sociala klimatplan som regeringen skickat i juni 2025 till EU kommissionen.

Referenser

Drivkraft Sverige (2025) Från bensinmack till energistation - En bransch i ständig utveckling.

Tillgänglig: <https://drivkraftsverige.se/wp-content/uploads/2025/01/Fran-bensinmack-till-energistation-slutlig.pdf> (Hämtad 2025-07-08)

SKR (2023) Kommungruppsindelning En beskrivning av SKR:s kommungruppsindelning som gäller från den 1 januari 2023. Tillgänglig:

<https://skr.se/skr/tjanster/kommunerochregioner/faktakommunerochregioner/kommungruppsindelning.2051.html> (Hämtad 2024-11-12)

Trafikanalys (2024) Fordon i län och kommuner 2023, egen bearbetning Tillgänglig:

<https://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/> (Hämtad 2024-11-12)

Trafikverket (2025a) Vägtrafikens utsläpp 2024, TRV 2025/15942, egen bearbetning av underlag till referensscenario. Tillgänglig:

<https://bransch.trafikverket.se/contentassets/bdc6eaecf796497dbf5720a71e607fd1/pm-vagtrafikens-utslapp-2024.pdf> (Hämtad 2025-07-02)

4.2 PLANERING FÖR MINSKAD BILTRAFIK I STÄDER

2026-01-14

11:30 - 12:30

4.2 Planering för minskad biltrafik i städer

ATT GÖRA EN GENT I STOCKHOLM – CIRKULATIONSPLAN SOM VERKTYG FÖR EN ÖKAD FRAMKOMLIGHET OCH FÖRBÄTTRAD LUFTKVALITET

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Magnus Kusoffsky¹

Linda Larsson¹, Jens Svensson²

¹ Ramboll

² Stockholms stad

Introduktion: Stockholm står inför utmaningar kopplade till bland annat trängsel och luftföroreningar från vägtrafiken. För att möta dessa utmaningar och främja en mer framkomlig, attraktiv och hälsosam stadsmiljö utreds nu en cirkulationsplan som ett strategiskt verktyg för att minska genomfartstrafik med bil.

Lärdomar hämtas från arbetet med cirkulationsplanen som infördes i Gent 2017. Målet med Gents cirkulationsplan är att reducera genomfartstrafiken i stadens centrum. Staden delades in i zoner, där biltrafik mellan zonerna hänvisas till innerstadens ringväg. Detta förhindrar direkt genomfart genom stadskärnan och minskar attraktiviteten för korta bilresor inom innerstaden. Genom att begränsa biltrafikens rörelsemönster i innerstaden kunde trängseln reduceras, samtidigt som luftkvaliteten förbättrades.

Syftet med denna utredning är att på en översiktlig nivå analysera hur cirkulationsplansverktyget kan tillämpas i Stockholm för att minska genomfartstrafiken och därigenom förbättra framkomlighet och luftkvalitet. Hållbara färdmedel ska utgöra ett attraktivt alternativ till den privatägda bilen. Utredningen syftar även till att undersöka olika alternativ för regleringsformer mellan zongränser.

Metod: Inledningsvis genomfördes en nulägesanalys i syfte att kartlägga det övergripande vägtrafiksystemets funktion i Stockholm. Analysen omfattade en beskrivning av biltrafikens start- och målpunkter till, från, inom och genom Stockholms innerstad vid olika tider på dygnet och under olika delar av året, för att skapa en helhetsbild av hur vägnätet nyttjas. Kartläggningen genomfördes med GPS-data och visar hur biltrafiken rör sig både mellan och inom innerstadszoner.

Med ökad kunskap om hur biltrafiken använder Stockholms vägnät i dagsläget, i kombination med erfarenheter från cirkulationsplanen i Gent, kan ett förslag på zonindelning utformas för att möta uppdragets syfte.

Resultat: Resultatet från nulägesanalysen visar att en betydande andel av bilresorna inom Stockholms innerstad är korta. Detta indikerar en potential att ersätta dessa resor med mer hållbara färdmedel, såsom gång, cykel eller kollektivtrafik. Genom att främja dessa alternativ kan både miljöpåverkan och trängsel minskas, samtidigt som stadens luftkvalitet förbättras.

Utredningen visar också att Stockholms geografiska förutsättningar innebär att en cirkulationsplan med en sammanhängande ringled är svår att genomföra utan omfattande investeringar i ny väginfrastruktur. Ett alternativ på cirkulationsplan har tagits fram, där zonindelning och prioriterade

gator för privatbilism identifierats. Syftet är att styra biltrafiken enligt uppdragets syfte, utan att kräva stora fysiska ombyggnationer.

Utredningen visar också att det är svårt att hitta lämpliga regleringsformer i zongränserna, särskilt som svensk lagstiftning inte tillåter bötfällning via kameraövervakning. En utmaning vid implementeringen av cirkulationsplanen är att åstadkomma zongränserna som på ett effektivt sätt hindrar privat biltrafik utan att drabba framkomligheten för busstrafiken, näringslivets transporter och annan samhällsviktig vägtrafik.

Slutsats: Slutsatsen av projektet är att det är möjligt att tillämpa delar av konceptet cirkulationsplan för att minska genomfartstrafik i centrala Stockholm. Resultatet kommer att presenteras vid Transportforum 2026.

Referenser

T. Gustavsson Binder, J. Dickinson, H. Kundström. (2023). Att göra en Gent – Nya tag för attraktiva städer med mindre biltrafik. IVL Svenska miljöinstitutet. ISBN: 978-91-7883-539-3

England, E., & Eriksson, E. (2020). Achieving Long-Term Social Sustainability Through Car-Free Development: A Multiple Case Study of the Planning Processes for Car-Free Areas in Oslo, Stockholm and Gothenburg. Master thesis. Chalmers University of Technology.

BUSSPRIORITERING I PRAKTIKEN – KONSEKVENSER VID OMVANDLING AV BEFINTLIGA KÖRFÄLT TILL BUSSKÖRFÄLT

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Annie Lindfors Ljuhs¹

Katja Vuorenmaa Berdica¹

¹ WSP

Introduktion: För att öka kollektivtrafikens andel av resandet räcker det ofta inte med åtgärder som gör kollektivtrafiken mer attraktiv; biltrafikens attraktivitet behöver samtidigt begränsas (Hrelja, 2018). Ett sådant verktyg är att omvandla befintliga körfält till busskörfält. Att detta gynnar kollektivtrafiken och begränsar biltrafiken är i sig intuitivt, men effekterna på biltrafiken är osäkra. Denna osäkerhet kan utgöra ett hinder ur ett beslutsfattandeperspektiv då liknande åtgärder ofta antas ha stora negativa konsekvenser för biltrafiken.

Mot denna bakgrund gjordes en litteratur- och intervjustudie kring biltrafikens konsekvenser där befintliga körfält görs om till busskörfält. Utredningen syftar till att belysa effekter på exempelvis framkomlighet, köbildning och trängsel. Studien lyfter även frågeställningar som berör allmänhetens reaktioner och kommunikationsinsatser vid dessa typer av åtgärder. Uppdraget gjordes som en del av ett större uppdrag inom Framtidens kollektivtrafik för Västerås stad.

Metod: Utredningen baseras på en litteratursökning av främst svenska och nordiska källor, kompletterad med internationella studier, samt en intervjustudie. Intervjuerna genomfördes med personer som arbetat med kollektivtrafiksatsningar i fyra svenska städer där körfält tagits i anspråk för busskörfält. Intervjuerna var semi-strukturerade och fokuserade på utfall av kommunernas projekt, konsekvenser för biltrafiken, den politiska förankringen, allmänhetens reaktioner och kommunernas lärdomar. Resultatet analyserades och sammanställdes i ett PM.

Resultat: Litteraturen framhåller att minskad kapacitet för biltrafik initialt leder till längre restider, lägre hastigheter och ökad köbildning (Bayrak & Guler, 2021; Dickson & Wretstrand, 2015; Trivector, 2014), men effekterna kan variera beroende på trafikvolym (Thamizh & Vedagiri, 2010). På längre sikt kan kollektivtrafikens konkurrenskraft medföra ökad andel resenärer med kollektivtrafik, vilket i sin tur kan förbättra framkomlighet även för biltrafik (Trivector, 2014). Litteraturstudien lyfter även reaktioner som kan uppstå till följd av gatuomvandlingar, där kritiken och oron för de negativa effekterna tolkas som överdriven i många fall (IVL, 2023; Trivector, 2014). Litteratur som fördjupar sig i de aktuella frågeställningarna om biltrafikens påverkan är dock begränsad, vilket visar på relevansen i att ta tillvara praktisk kunskap om införandet av busskörfält på befintligt gatuutrymme.

Intervjustudien förväntas ge en fördjupad förståelse för hur omfördelningen av körfält till förmån för kollektivtrafik påverkar biltrafiken i praktiken. Studien belyser effekter på framkomlighet, restider, köbildning och trängsel. Utöver konsekvenserna på trafiken undersöks även den politiska processen bakom åtgärderna. Fokus ligger på den politiska förankringen samt om det funnits enighet eller motstånd och hur det har hanterats. Studien förväntas också ge insikter i allmänhetens reaktioner, vilken kritik som har uppstått och hur kommunikationen har hanterats.

Genom att identifiera framgångsfaktorer och lärdomar kan studien bidra med konkreta råd till andra

kommuner som planerar liknande åtgärder, och därmed stärka kunskapsunderlaget vid insatser mot en hållbar trafikplanering i svenska städer.

Slutsats: Omfördelning av körfält från biltrafik till kollektivtrafik kan ge effekter på biltrafiken på både kort och lång sikt. Resultatet visar att de initiala negativa effekterna ofta är mindre än den oro som uttrycks och kritiken tenderar att minska efter genomförandet. Studien ger en samlad bild av möjliga konsekvenser vid omfördelning av körfält, den politiska förankringen, allmänhetens reaktioner samt hur kommunikationen kan underlätta processen. Studien bidrar till kunskaps- och erfarenhetsdelning som möjliggör informerade beslut.

Referenser

- Bayrak, M., Guler, S.I. (2021). *Optimization of dedicated bus lane location on a transportation network while accounting for traffic dynamics*. *Public Transp* **13**, 325–347.
<https://doi.org/10.1007/s12469-021-00269-x>
- Dickinson, J., & Wretstrand, A (2015). *Att styra mot ökad kollektivtrafikandel: En kunskapsöversikt*. (K2 Research). K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik.
- Hrelja, R (2018). *Mål och åtgärder för minskad biltrafik i svenska kommuner*. (K2 Outreach). K2 - Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik.
- IVL (2023). *Att göra en Gent – Nya tag för attraktiva städer med mindre biltrafik*. Världsnaturfonden WWF.
- Thamizh Arasan, V. & Vedagiri, P (2010). *Micro-simulation study of bus priority on roads carrying highly heterogeneous traffic*. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2010\)136:1\(50\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2010)136:1(50))
- Trivector (2014). *Nyttan med busskörfält. Effekter för miljön, resenärerna och samhället*.

REVOLUTION ELLER EVOLUTION FÖR MINSKAT BILTRAFIK I INNERSTÄDER? EN JÄMFÖRANDE OMVÄRLDSANALYS AV FEM MELLANSTORA EUROPEISKA STÄDER

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Lasse Brand¹

Hanna Lövgren², Ola Kahlström³

¹ WSP, Malmö, Sverige

² WSP, Stockholm, Sverige

³ Uppsala Kommun, Uppsala, Sverige

Introduktion: Många städer runtom Europa har under de senaste åren vidtagit åtgärder för att minska biltrafiken i sina innerstäder. För att fördjupa förståelsen har Uppsala kommun gett WSP i uppdrag att genomföra en omvärldsanalys av städer med liknande befolkningsmängd som Uppsala tätort. Syftet med uppdraget var att identifiera viktiga lärdomar, effekter och framgångsfaktorer – både gällande åtgärder och själva processen.

Metod: Analysen genomfördes i tre steg. Först togs en bruttolista fram med ett tiotal mellanstora städer som aktivt arbetar för att begränsa biltrafiken i sina innerstäder. Därefter valdes fyra städer ut baserat på kriterier som befolkningstäthet, gatunätsstruktur, funktionella samband, klimat och planeringsmodell. Slutligen kartlades genomförandeprocessen i dessa städer för att besvara utredningens frågeställningar. Underlaget har samlats in från planeringsdokument, kommunala utredningar, tidningsartiklar, forskningspublikationer, tidigare fallstudier samt annan tillgänglig grå litteratur.

Analysen utgår från sju centrala frågor:

- Vilka åtgärder har staden vidtagit för att minska biltrafiken i innerstaden?
- Vilka åtgärder har vidtagits för andra transportslag till/i innerstaden?
- Hur har staden motiverat åtgärderna?
- Hur lång tid har planering och implementering tagit?
- Hur har platsen utvecklats och hur upplevs den idag?
- Hur har näringslivs- och besöksutvecklingen i innerstaden sett ut?
- Hur har åtgärderna påverkat det totala trafikarbetet i staden?

Konferenspresentationen kombinerar resultaten av denna utredning med tidigare studier på samma tema som författaren genomfört.

Resultat: De undersökta städerna uppvisar en mångfald av åtgärder, planeringsmetoder och utvärderingar, samt variationer i transportsystem och lokala förutsättningar:

- Basel (Schweiz): Motorfordonsfri kärnzon och hastighetssänkningar i och runt innerstaden, lång politisk process med ökande väljarstöd.
- Freiburg (Tyskland): Stort gågateområde skapat i flera steg sedan 1970-talet, med tydlig strategi mot externhandel.
- Groningen (Nederländerna): Välkänt exempel på cirkulationsplan med imponerande resultat, snabb genomförande.
- Ljubljana (Slovenien): Stort bilfritt område som ökat centrumets attraktivitet, stegvis process över längre tid.
- Gent (Belgien): Välkänt exempel på cirkulationsplan med imponerande resultat, lång och noggrann förberedelse. [Från tidigare utredning åt Göteborgs Stad]

De framgångsfaktorer och rekommendationer som framkom i studierna är bland annat:

- Tidig involvering av aktörer såsom politiska partier, näringsliv och invånare.
- En tydlig kommunikationsstrategi som lyfter nyttorna med åtgärderna och hanterar missnöje före och efter införandet.
- Noggrann utredning vilka fordonsrörelser som omfattas av eventuella tillstånd och förbud, och vilka grupper och geografiska områden som kommer påverkas negativt eller positivt.
- Kombination av så kallade push- och pull-åtgärder.
- Utvärdering av effekter på resvanor, stadsliv och social hållbarhet.

Slutsats:

Analysen identifierar två huvudsakliga strategier för att minska biltrafiken i innerstaden: en snabb och omvälvande metod kontra en långsam och stegvis process. Presentationen syftar till att diskutera för- och nackdelar med dessa strategier samt att lyfta fram lärdomar och fallgropar. Målet är att ge åhörarna stöd i att identifiera vilken väg som kan vara mest lämplig för deras kommun eller projekt. Oavsett strategi bör framtida åtgärder inte genomföras i ett planeringsmässigt vakuum – något som tydligt framgår av de analyserade fallstudierna.

Referenser

- England, E., & Eriksson, E. (2020). *Achieving Long-Term Social Sustainability Through Car-Free Development: A Multiple Case Study of the Planning Processes for Car-Free Areas in Oslo, Stockholm and Gothenburg*. Master thesis. Chalmers University of Technology.
- Fransen, K., Versigghel, J., Guzman Vargas, D., Semanjski, I., & Gautama, S. (2023). Sustainable mobility strategies deconstructed: a taxonomy of urban vehicle access regulations. *European Transport Research Review*, 15(1), 3.
- Nieuwenhuijsen, M., Bastiaanssen, J., Sersli, S., Waygood, E. O. D., & Khreis, H. (2019). Implementing car-free cities: rationale, requirements, barriers and facilitators. *Integrating human health into urban and transport planning: A framework*, 199-219.
- Reveal (2022). *How to regulate vehicle access in urban areas: Guidance from the EU ReVeAL project for cities putting in place access regulations*
- de Séjournet, A., Macharis, C., Tori, S., & Vanhaverbeke, L. (2022). Evolution of urban mobility behaviour in Brussels as a result of the COVID-19 pandemic. *Regional Science Policy & Practice*, 14, 107-121.
- Samt ett stort antal källor för varje fallstudie

4.3

2026-01-14
11:30 - 12:30
4.3

KOLLEKTIVTRAFIKPLANERINGENS ROLL I DEN HÅLLBARA OMSTÄLLNINGEN – ERFARENHETER FRÅN TIO ÅR MED REGIONALA KOLLEKTIVTRAFIKMYNDIGHETER

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Malin Henriksson¹

Ida Andersson², Brita Hermelin³, Christopher Olsson³, Linnea Eriksson¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Örebro universitet

³ Linköpings universitet

Förslag: Kollektivtrafikplaneringens roll i den hållbara omställningen – erfarenheter från tio år med regionala kollektivtrafikmyndigheter

De svenska klimat- och transportpolitiska målen slår fast att transportsektorn ska vara fossilfri till 2030 och samtidigt bidra till hållbar utveckling, ekonomisk tillväxt och uppfyllandet av grundläggande transportbehov. Att realisera dessa mål i praktiken är dock komplext, inte minst eftersom ekonomiska mål ofta ges företräde framför sociala och miljömässiga. Kollektivtrafiken har här en central roll, både som en del av transportsystemets klimatomställning och som en grundläggande samhällsservice i stad och land.

Sedan 2012 har de regionala kollektivtrafikmyndigheterna (RKM) ansvar för kollektivtrafikplaneringen i Sverige. Reformen har inneburit en förskjutning av ansvar från kommuner till regioner, vilket i sin tur skapat nya behov av samverkan mellan aktörer. Kommunerna har fortsatt ett avgörande inflytande genom sin fysiska planering och ansvar för exempelvis skolskjuts och färdtjänst, vilket direkt påverkar kollektivtrafikens utvecklingsmöjligheter. Mot denna bakgrund handlar denna session om hur den offentliga sektorns samlade förmåga att planera för kollektivtrafik har förändrats under de senaste tio åren, och vilka hållbarhetseffekter detta har haft.

Tidigare forskning har identifierat två centrala utmaningar: (1) RKM:s förmåga att etablera effektiva samverkansrelationer med kommuner, statliga aktörer och andra regioner, och (2) att utveckla strategier som på ett balanserat sätt hanterar relationen mellan stad och land. För urbana miljöer gäller utmaningen främst hur fysisk planering kan koordineras med kollektivtrafikplanering, medan för landsbygden handlar det om olika aktörers skilda förväntningar på kollektivtrafikens omfattning och funktion.

Sessionen utgår ifrån perspektiv på aktörssamverkan (på engelska *collaborative governance*) inom planering på regional, lokal och nationell nivå med fokus på Sverige bortom storstadsregionerna, då detta är delar av planeringsdiskussionen som ofta hamnat i skymundan i tidigare forskning.

Sessionen vill bidra med kunskap om hur reformen med RKM har påverkat kollektivtrafikens styrning, prioritering av hållbarhetsmål och förutsättningar för regional utveckling. Vi välkomna presentationer som ger insikter om vilka styrningsnivåer, organisationer och samverkansformer som krävs för att kollektivtrafiken ska kunna bidra till den hållbara omställningen. På så sätt skapas underlag för framtida beslut och planeringsåtgärder som stärker kollektivtrafikens roll i ett fossilfritt och hållbart transportsystem.

Vi har även inom ramen för sessionen planerat för föredrag från forskarna för ett projekt som berör hur reformen med RKM har påverkat kollektivtrafiken styrning (10 år med RKM, finansierat av Formas). Utifrån intresse för att presentera på sessionen planerar vi programmet.

Planerade föredrag:

Ida Andersson: 10 år med RKM. Övergripande slutsatser med fokus på aktörssamverkan.

Linnea Eriksson och Ida Andersson: Hela resan som planeringsperspektiv i regional och lokal kollektivtrafikplanering

Malin Henriksson och Brita Hermelin: Vilka tillköp av kollektivtrafik gör kommuner och hur hänger det ihop med kommunernas rådighet?

Christopher Andersson: Stora kommuner: särskilda utmaningar i kollektivtrafikplaneringen.

PLANERING FÖR HELA RESAN HOS KOLLEKTIVTRAFIKMYNDIGHETERNA: FLERA PLANERINGSLOGIKER SOM FÖRUTSÄTTER SAMVERKAN

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Linnea Eriksson¹

Ida Andersson²

¹ VTI, Statens väg och transportforskningsinstitut

² Örebro universitet

Introduktion: Denna studie är tänkt att presenteras inom den föreslagna sessionen:

”Kollektivtrafikplaneringens roll i den hållbara omställningen – erfarenheter från tio år med regionala kollektivtrafikmyndigheter”

För mer än 10 år sedan fick Sverige en ny kollektivtrafiklag som flyttade ansvaret för kollektivtrafiken från kommunerna till regionala kollektivtrafikmyndigheter. Under tidsperioden sedan dess och fram till idag har kollektivtrafikens planering och roll i samhället utvecklats på olika sätt. Bland annat har hela-resan perspektivet på regional kollektivtrafikutveckling blivit tydligare i nästan samtliga Sveriges regioner. Begreppet syftar på idén att kollektivtrafiken måste planeras som en sömlös kedja av rörelser som integrerar alla delar av en resa – från avgång till ankomst – mellan olika transportsätt och miljöer. I studien undersöks hur regionala kollektivtrafikmyndigheter i Sverige tolkar och tillämpar "hela resan"-perspektivet i sin planering för hållbar mobilitet.

Metod: Trafikförsörjningsprogram och intervjuer med representanter för fem regionala kollektivtrafikmyndigheter i icke-storstadsregioner har kvalitativt analyserats med hjälp av ett tidigare publicerat analytiskt ramverk. Detta rumsliga ramverk (Park & Chowdhury, 2022) identifierar fyra överlappande utrymmen för hela resan: information, avgång, kollektivtrafik och ankomst, vilka har betydelse för resenärer, kollektivtrafikmyndigheter och samhällsplanerare.

Resultat: Studien visar att även om hela resan är en gemensam ambition, varierar dess genomförande i både logik och praktik. Två planeringslogiker framträder: en som fokuserar på enskilda användare och sömlösheten i deras resor, och en annan som är inriktad på kollektivt tillhandahållande av tjänster genom starka stråk korridorer med hög kapacitet.

Kollektivtrafikmyndigheterna har kontroll över informations- och kollektivtrafikutrymmena, där insatserna är inriktade på digitala tjänster och integration mellan operatörer. Deras inflytande är dock begränsat när det gäller avgångs- och ankomstutrymmena, som är beroende av gemensam planering med kommuner och Trafikverket. Detta visar att det finns en klyfta mellan ambitioner och institutionell kapacitet.

Slutsats: Studiens slutsats är att hela resan-perspektivet bäst kan förstås som ett flexibelt planeringsideal snarare än en fast metod. Det erbjuder en lovande ram för att koppla samman kollektivtrafik med fysisk planering, men dess effektivitet är beroende av en starkare samordning mellan planeringsnivåer och ett djupare engagemang för enskilda personers behov av rörlighet i vardagen från samtliga inblandade parter.

Referenser

Park, J. & Chowdhury, S. (2022) Towards an enabled journey: barriers encountered by public transport riders with disabilities for the whole journey chain, *Transport Reviews*, 42:2, 181-203, DOI: 10.1080/01441647.2021.1955035

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Ida Andersson¹

¹ Örebro universitet

Introduktion: I Sverige såg de regionala kollektivtrafikmyndigheter (RKM) dagens ljus för första gången den 1 januari 2012. Hur har deras intåg i Planeringssverige påverkat kollektivtrafiken och förutsättningarna att planera för hållbar mobilitet? Det är något som detta forskningsprojekt har undersökt med utgångspunkt i perspektiv på "omskalning" (Andersson & Hermelin, 2024; Keating, 2020) av planeringsansvar mellan olika förvaltningsnivåer, och vars övergripande resultat nu presenteras i en ny antologi. Instiftandet av RKM innebär att många av Sveriges kommuner avstod både planeringsmandat och skattemedel till förmån för en kollektivtrafikplanering på regional nivå, vilket separerade ansvaret för kollektivtrafiken från andra kommunala planeringsansvar.

Metod: I projektet har 18 av 21 län studerats genom en kombination datainsamlingsmetoder. De regionala trafikförsörjningsprogrammen har varit centrala, vilka under den studerade tidsperioden (2012-2022) har utkommit i minst tre generationer i de flesta län. Tillsammans med intervjuer med företrädare för RKM och kommuner samt offentlig statistik har det insamlade materialet bidragit till att studera förutsättningar för planering för hållbar mobilitet i Sverige över tid. I projektet har ett särskilt fokus lagts på RKM utomför de tre storstadsregionerna, vilket möjliggör att förstå utmaningarna för planering för hållbar mobilitet i hela Sverige.

Resultat: Ett övergripande resultat från projektet visar att planering för kollektivtrafik och hållbar mobilitet är ett komplicerat uppdrag och något som ingen av landets RKM kan lösa på egen hand. Istället är de beroende av att samverka med både kommuner, myndigheter och operatörer, vilket inte är en enkelt uppgift. I antologin gör vi nedslag i frågor som bland annat rör samverkan, skatteväxling, tillköp, regionförstoring, landsbygdstrafik, omställning och som bidrar till att skapa komplexitet både i det planeringsmandat som RKM har fått och i det relationsbyggande med andra planeringsaktörer som krävs för att RKM ska kunna utföra sitt arbete. Vi diskuterar hur omskalningen av ansvaret för kollektivtrafik från ett kommunalt till ett regionalt mandat har förändrat planeringsuppgiften som sådan, där nya geografiska perspektiv och strategiska samband har utvecklats.

Slutsats: Upprättandet av RKM i Sverige har inneburit att nya arbetssätt, samverkansstrukturer och strategiska samarbeten har uppstått till förmån för att planera för kollektivtrafik och hållbar mobilitet i hela landet. Samtidigt har omskalningen av planeringsmandatet kopplat loss kollektivtrafiken från andra planeringsansvar som också har bäring på förutsättningarna för att utveckla strategier för hållbar mobilitet, vilket skapar friktion mellan olika förvaltningsnivåer och gör att kollektivtrafikens utveckling beror av andra planeringsansvar. En återkommande diskussion handlar om vilka samhällsvärden som planering för kollektivtrafik och hållbar mobilitet balanserar mellan.

Referenser

- Andersson, I. & Hermelin, B. (2024). Rescaling public transport planning in Sweden: investigating the continued planning at the scale 'left behind'. *European Planning Studies*, 32 (7), 1445-1463
- Keating, M. 2020. "Rescaling Europe, Rebounding Territory: A Political Approach." *Regional and Federal Studies* 31 (1): 31-50.

4.4 ACCEPTANS FÖR OMSTÄLLNING TILL HÅLLBAR MOBILITET

2026-01-14

13:30 - 14:30

4.4 Acceptans för omställning till hållbar mobilitet

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Robin Nuruzzaman¹

Niklas Wahlström², Claus Hedegaard Sørensen¹

¹ VTI

² Åmåls kommun

Introduktion: Social hållbarhet har en växande betydelse för genomförandet av den hållbara omställningen av transportsektorn. Begreppet knyter an till sociala rättvisa- och jämlikhetsfrågor och betonar behovet av att inkludera socialt utsatta och sårbara grupper i omställningen. Detta perspektiv belyses allt mer eftersom medborgarnas uppbackning och acceptans för den hållbara omställningen riskeras när orättvisor upplevs vara för stora¹. För att en hållbar omställning ska kunna genomföras behöver kopplingen mellan social rättvisa och legitimitet bättre förstås och tas om hand inom planeringen².

FRAMÅT-projektet är ett samverkansprojekt mellan Åmåls kommun och VTI. Projektet arbetar med att involvera medborgare som har låg mobilitet och låg tillgänglighet, vad som ibland kallas transportfattigdom eller transportrelaterad social exkludering i en dialogprocess för att utveckla en hållbar och rättvis vision av ett framtida transportsystem i Åmål och ett policypaket som kan realisera medborgarnas vision. Projektet undersöker i vilken utsträckning medborgare kan ta ansvar för den hållbara omställningen, göra avvägningar mellan olika samhällsmål och hantera rättviseproblem mellan olika grupper.

Metod: Metoden som projektet testar är utvecklad för att ge medborgare möjlighet att utforska olika utvecklingsvägar för transportsystemet. Kärnan i metoden bygger på att låta medborgare ta ansvar för sina lokalsamhällen, synliggöra behov inom olika grupper och informera om konsekvenser och effekter av olika policyval.

Metoden utgör två workshoppar där medborgare bjuds in till en första workshop för att utveckla en vision för ett framtida transportsystem i Åmål kommun. Genom två scenarier utforskar medborgarna olika möjligheter att utforma ett framtida transportsystem och diskuterar hur olika persona (fiktiva representationer av grupper) påverkas i respektive scenarie. Medborgarna utforskar ett scenarie om elektrifiering av vägtransporter och ett scenarie om minskade avstånd och mer resande genom gång, cykling och kollektivtrafik. Uppgiften till workshoppen är att enas kring en vision.

I den andra workshoppen deltar samma medborgare för att förhandla fram ett policypaket som ska kunna realisera deras framtagna vision. Medborgarna kommer att diskutera olika policyförslag som finns inom litteraturen samt eventuellt ge egna förslag. Medborgarna förhandlar sinsemellan för att komma överens om ett policypaket vilket genomförs i en omröstning.

Resultat: Den första workshoppen genomförs under september 2025 och analysen av den kommer att presenteras under Transportforum. Det förväntade resultatet kommer visa om metoden kan bidra till att medborgare kommer överens om en vision där avvägningar mellan hållbarhet, social rättvisa och tillgänglighetsbehov ingår.

Slutsats: Grunden för projektet är behovet av att främja social hållbarhet inom omställningen av transportsystemet. Omställningen har länge setts som en teknisk uppgift där ny teknik antas gynna

alla lika. Omställningen har även saknat ett platsbaserat fokus. FRAMÅT-projektet försöker adressera dessa utmaningar genom att involvera transportfattiga medborgare på ett sätt som kan öka medborgarnas förmåga att agera kollektivt i sina lokalsamhällen och självla bidra till en rättvis fördelning av nyttor och kostnader genom att använda vardagslivet- och resandet som en utgångspunkt för en större systemförändring. Förväntade slutsatser kommer att visa på möjligheterna till att skapa enighet och kollektiv agens bland medborgare.

Referenser

1. Klimatpolitiska rådet (2025). Social acceptans för klimatpolitik - vad säger forskningen? Underlagsrapport från Klimatpolitiska rådet som sammanställer resultat från forskning om social acceptans och klimatpolitik.
2. Bergquist, M. et al. (2022) 'Meta-analyses of fifteen determinants of public opinion about climate change taxes and laws', *Nature Climate Change*. Springer US, 12(3), pp. 235–240. doi:10.1038/s41558-02201297-6.

ATT UTFORMA MÅLSTYRD TILLGÄNGLIGHET MED MEDBORGARE, NÄRINGS LIV OCH PLANERARE

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Johan M. Sanne^{1, 2}

Håkan Johansson³, Åsa Hult¹, Christian Dymén³

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

² Luleå Tekniska Universitet

³ Trivector Traffic

Introduktion: Transportsektorns klimatmål om 70 procents koldioxidutsläppsminskningar 2010-2030 och klimatneutralitet 2045 kommer inte att uppnås med nuvarande infrastrukturplanering och styrmedel. För att uppnå målen på ett kostnadseffektivt och hållbart sätt behöver elektrifiering och fossilfri energi kombineras med en strategi för målstyrd tillgänglighet.

Målstyrd tillgänglighet inkluderar ett paket av åtgärder för mer hållbar mobilitet såsom omdaning av gatuutrymmen, höjda parkeringsavgifter, hastighetssänkningar, och kompensationsmekanismer som bilpooler, cykelbanor och förbättrad kollektivtrafik. Paketen bidrar också till att nå andra hållbarhetsmål som en attraktiv stad, minskat buller och luftföroreningar samt förbättrad hälsa. Det senare utgör medfördelar som underlättar acceptans för begränsningar av biltrafiken.

Metod: Projektet har testat ett koncept och tillhörande verktyg och processer för målstyrd tillgänglighet i en mellanstor svensk stad: a) integrerade samarbetsprocesser, b) metoder för mer hållbar mobilitet och minskad biltrafik som samtidigt bidrar till andra hållbarhetsmål och c) processer och verktyg för att förankra utformningen, effekterna och genomförandet av dessa metoder bland lokala intressenter från olika samhällsgrupper.

Resultat: Konceptet, verktygen och processerna har samskapats med planeringsaktörer från kommun, region och Trafikverket och med lokala grupper i olika områden, som innerstad, förort och köpcenter, för att fånga upp en mångfald av perspektiv, behov och kunskap.

Medborgare, professionella och näringslivsföreträdare fick reflektera över sin vardag, formulera framtidsvisioner och ge konkret feedback på föreslagna styrmedelspaket. De bidrog med visioner för framtiden och med förslag på åtgärder vilket hjälpte till att klargöra hur olika stadsdelar kan utvecklas.

Medborgardeltagandet genererade viktiga insikter om mobilitetsbehov och -praxis, samt mobilitetslösningar som främjar delad och hållbar mobilitet, men var mindre framgångsrikt i att utveckla och skapa acceptans för åtgärder för att minska biltrafiken.

Vid presentationen av de föreslagna styrmedelspaketen i medborgargrupperna blev det tydligt att de behövde presenteras som helhetslösningar, och utvecklas för att övertyga om hur dessa paket förbättrar välfärden för medborgare och intressenter, med mindre fokus på de åtgärder som krävs för att minska biltrafiken.

Till exempel cirkulationsplanen i innerstaden, som syftade till att minska biltrafiken och främja gång, cykel och kollektivtrafik. Gymnasieelever uttryckte oro för längre resvägar och färre parkeringsmöjligheter, medan näringslivsrepresentanter såg planen som för drastisk för sina kunder.

När cirkulationsplanen presenterades i en enkät som en helhetsvision där fördelarna fokuserades, fick den majoriteten av befolkningen med sig, oavsett geografi, och andra bakgrundsvariabler, likaså i samband när den användes vid en avslutande presentationen för en av medborgargrupperna. Diskussionen kom i stället att handla om hur den skulle kunna genomföras på ett sätt som gynnade de flesta.

Även om flera grupper deltog, saknades direkt representation från vissa boendegrupper. Vissa aktörer, särskilt inom näringslivet, ansåg sig sakna mandat att genomföra föreslagna förändringar, trots att de var positiva till dem. Det var också svårt för planerare att formulera mål. Politiken var inte involverad men kom under projektets gång att uppmärksamma projektet och inspireras till nya insikter.

Slutsats: För att öka processens kvalitet rekommenderas kontinuerliga grupper av medborgare i alla åldrar, stödda av välutbildade processledare och kommunikatörer. Medborgardialog bör utvecklas från att samla in synpunkter, till att skapa gemensamt ägande och ansvar för samhällsförändring.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Elvira Grahn¹

¹ Lunds Universitet

Introduktion: Gatuexperiment är numera ett etablerat sätt att på gatunivå arbeta för att minska bilens dominans i städer, och många forskare och planeringsinstitutioner ser stor potential i experimentet som planeringsform. Formen anses ha många fördelar: det är enklare att nå acceptans för tidsbegränsade lösningar, konflikter upplevs som mindre akuta, och det är ofta betydligt mindre kostsamt. Ytterligare en positiv aspekt som framhålls av experter är medborgarnas roll i experimentella processer: ofta omskrivs gatuexperiment som 'botten upp'-initiativ med rättvisefokus. Trots det vittnar media, planerare och forskare om konfliktfyllda processer, där det nya arbetssättet och dess relation till hållbarhetsfrågor och bilens roll står i fokus. Vad innebär egentligen experimentformen i planeringen, och vilka roller har forskare och planerare, och medborgare i gatuexperiment?

Metod: Studien bygger på 1) en litteraturöversikt i skärningspunkten av transportforskning, planeringsforskning och transitionsstudier med fokus på gatuexperiment som koncept; 2) en analys av fallstudier av gatuexperiment i Europa och USA; samt 3) intervjuer med yrkespersoner involverade i gatuexperiment i svenska storstäder. Målet med studien är att förstå hur forskningens och praktikens bilder av gatuexperiment förhåller sig till varandra, vilka roller olika aktörer har i experimentella planeringsprocesser, och med vilka följder.

Resultat: I forskning kring gatuexperiment är konceptets centrala roll i arbetet mot hållbara städer sällan ifrågasatt. I den mån litteraturen berör negativa aspekter förutsätts det ofta att eventuella problem beror på kontexten för experimentet snarare än på formen. Problemlösning utgår därför nästan alltid från experimentformens roll i planeringen som självklar. I analys av fallstudier och intervjuer blir det dock tydligt att dessa perspektiv bygger på antaganden som inte nödvändigtvis överensstämmer med verkligheten. Ett exempel är hur kritiker tenderar att utmålas som bakåsträvande, okunniga eller känslomässiga, medan experimentet uppfattas som neutralt, vetenskapligt förankrat, och rationellt. Analysen ger en betydligt mer komplex bild, där olika yrkesgrupper och intressenter ställs emot varandra och på olika sätt tvingas in i roller som försvårar dialog. Själva idén om experimentet och dess effektivitet tycks ha en polariserande effekt: allianser formas med liktänkande aktörer, medan formen kräver att utrymmet för oliktänkande och ifrågasättande begränsas. I förlängningen riskerar relevanta perspektiv att åsidosättas.

Slutsats: Ofta ses gatuexperimentet som en *metod* som framför allt har effekt i den rumsliga utformningen; men det går också att se det som en *styrningsform* med betydligt mer långtgående effekter. Dess inramning i forskningen är avgörande för hur planerare, medborgare och andra intressenter uppfattar sig själva och andra i planeringsprocesser. Experimentformen utgör en brytpunkt i förhållande till delar av den expertkunskap som samhällsplaneringen i allmänhet, och transportplaneringen i synnerhet, lutar sig mot, vilket i sig innebär en konflikt. Idén om gatuexperiment som effektiva, neutrala och inkluderande gör att ansvaret för besvärliga processer och otillfredsställande resultat gärna hamnar på individ- eller grupp-nivå, medan styrningsformen sällan ifrågasätts. Oliktänkande utmålas som sabotörer, både i förhållande till specifika processer och arbetet mot ett hållbart samhälle. När visionen om gatuexperiment överskuggar verkligheten uteblir

viktiga samtal om experimentets betydelse och status i planeringen, och konflikter riskerar att förbises och misstolkas både på institutionsnivå och mellan aktörer på bredare front.

Referenser

VanHoose, K. (2023). City street experiments and system change: Identifying barriers and enablers to the transformative process. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 22; Bertolini, L. (2020). From “streets for traffic” to “streets for people”: can street experiments transform urban mobility? *Transport Reviews*, 40(6), 734–753; Vitale Brovarone, E., Staricco, L., & Verlinghieri, E. (2023). Whose is this street? Actors and conflicts in the governance of pedestrianisation processes. *Journal of Transport Geography*, 107; Verlinghieri, E., Vitale Brovarone, E., & Staricco, L. (2023). The conflictual governance of street experiments, between austerity and post-politics. *Urban Studies*.

4.5 BETEENDE OCH RESVAL

2026-01-14

13:30 - 14:30

4.5 Beteende och resval

STYR KÄNSLAN AV ORO OCH OSÄKERHET BARNES OCH VÅRDNADSHAVARES RESVAL?

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Hedda Ericsson¹

Hannah Doherty¹

¹ Tyréns Sverige AB

Introduktion: Andelen barn som går och cyklar till skolan har minskat de senaste årtiondena och allt fler väljer att skjutsa sina barn. Parallellt har oron för brottslighet i samhället ökat markant. Denna studie, genomförd i och tillsammans med Danderyds kommun, gräver djupt i dels orsaken till skjutsandet och vilka faktorer (som trafiksäkerhet/vana/ tidsbrist etc) som påverkar hur barn reser till och från skolan, men också huruvida den ökade oron kring brottslighet påverkar. Under Transportforum 2025 presenterades spaningar under pågående studie. Nu är studien klar och resultaten är färdiga att presenteras.

Metod: Studien har genomförts med en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder. Detta i syfte att dels samla in en större mängd data för en övergripande statistisk analys, samt att få möjlighet att gräva djupare för en ökad förståelse för respondenternas och deras barns resval och upplevelser av skolvägen. Kombinationen av metoder har möjliggjort en bred och nyanserad analys av de faktorer som påverkar barns resande till och från skolan.

1. Digital enkät riktade till alla hushåll i kommunen med hemmavarande barn
2. Genomförande av djupintervjuer av vårdnadshavare, tjänstepersoner i kommunen, rektorer, elevskyddsombud, skolpersonal och områdespolis
3. Analys och bearbetning av insamlad data
4. Sammanställning resultat och förslag till åtgärder

Resultat: Studien har resulterat i stor mängd information kopplat till barns och vårdnadshavarens upplevelse av skolvägen. Resultaten berör upplevelse av trafiksäkerhet och oro, till viss del från enkäten även om tyngdpunkten ligger på kvalitativa resultat från djupintervjuerna. Vi belyser skillnader i resonemang beroende på avstånd/färdmedel/antal barn/kön på barnen. Vi redogör för vårdnadshavarens engagemang samt synen på samverkan med skola, medias påverkan och verktygens roll i vårdnadshavarens upplevelse av trygghet och kontroll. Vi avslutar med rekommendationer kopplat till ett strategiskt arbete för långsiktigt trygga och säkra skolvägar, vilka aktörer och roller som behövs samt vilka åtgärdsområden som har identifierats som avgörande för att skapa trygga och säkra skolvägar i Danderyds kommun.

Slutsats: Barns och vårdnadshavarens resval påverkas i hög grad av oro och upplevd otrygghet, där trygghet och kontroll ofta prioriteras framför självständighet och miljömässiga fördelar. För att minska denna oro krävs både förbättringar av trafiksäkerhet och infrastruktur samt beteendepåverkande initiativ som stärker känslan av trygghet och främjar gång och cykling.

I sammanställningen av djupintervjuerna framgår att en skolväg ofta definieras som standardvägen ett barn tar mellan hemmet och skolan, oavsett färdväg. I praktiken är skolvägen dock mer komplex och varierande: den väg ett barn tar till och från skolan, oavsett om färden utgår från hemmet, en fritidsaktivitet eller någon annan målpunkt. Vad som utgör en trygg och säker skolväg för barn och vårdnadshavare kan också variera beroende på barnets ålder, kön, förutsättningar, färdmedel, erfarenheter och barnets (och inte minst vårdnadshavarens) upplevelser.

Att skapa en trygg och säker skolväg handlar alltså inte enbart om trafikmiljön, utan även sociala faktorer såsom närvaro av andra människor och bebyggelse, belysning och växtlighet, samt hur området upplevs. Eftersom så många olika faktorer påverkar hur en skolväg upplevs och används, krävs samverkan mellan flera aktörer – såsom kommun, skola, polis och civilsamhälle – i syfte att skapa långsiktigt trygga och säkra skolvägar.

Referenser

Otrygghet och oro för brott | Brå - Brottsförebyggande rådet

VARDAGSLIVSRUMMET OCH MENINGSSKAPANDET - VARDAGSRESANDE OCH SOCIAL HÅLLBARHET I DEN REGIONALA PLANERINGEN I BARKARBYSTADEN

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Anna Strohmayer¹

¹ Trafikförvaltningen, Region Stockholm

Introduktion: Förorternas andel av den totala stadsbebyggelsen blir allt större, och allt fler storstadsinvånare bor utanför den traditionella innerstaden. Många reser dagligen över kommungränser, för att komma till arbete, vänner, familj och fritidsintressen. Vardagslivet levs i ett nätverk av sammanbundna noder – i ett så kallat vardagslivsrum. Denna studie undersöker hur människors vardagsliv påverkas av detta. Studien är genomförd i form av en fallstudie i Barkarbystaden i nordvästra Stockholm, ett av Sveriges största pågående utvecklingsområden. Syftet är att bidra till ökad konkretisering av social hållbarhet i den regionala planeringen genom att fördjupa kunskapen om storstadslivet utifrån vardagsresandets hinder och möjligheter.

Vardagslivet påverkas utifrån hur tillgängligheten till vardagens målpunkter, såsom sociala relationer och andra betydande meningsskapande aktiviteter, ser ut. Människors upplevelser kring de dagliga förflyttningarna undersöks för att ta fram kunskap om detta meningsskapande. Människors vardag och vardagsresande är den aspekt av social hållbarhet som denna studie fokuserar på.

Studien är genomförd och publicerad inom ramen för en licentiatavhandling som lades fram vid Kungliga tekniska högskolan i november 2024.

Metod: Genom en kvalitativ metod bestående av semistrukturerade djupintervjuer med boende i Barkarbystaden, undersöks i denna fallstudie erfarenheter och reflektioner kring vardagsresandet. Dessa analyseras utifrån ett kritiskt synsätt på livet i den moderna staden, ett vardagsliv där vi människor påverkar och påverkas av varandra och av stadsrummet genom vår vardagspraktik, våra tankar och känslor. En viktig utgångspunkt i studien är att se människors egna reflektioner kring sitt vardagsliv som en möjlighet till förändring avseende hur den regionala planeringen kan bidra till ett socialt hållbart vardagsliv.

Resultat: Resultatet visar att i konkretiseringen av social hållbarhet i ett regionalt sammanhang behövs en förståelse för platsens specifika vardagslivsrum; det vill säga hur platsen i fråga binds ihop med sin omvärld materiellt och socialt, vilka tillgängligheter som är viktiga och varför. En betydande meningsbärande aspekt i vardagslivet är det sociala livet, och studien visar hur de sociala relationerna tar – eller inte tar – plats i vardagslivsrummet. De boende upplever att det saknas utrymme i vardagen för fritid och vänner, och att en meningsfull fritid för flera är beroende av tillgång till bil även i ett kollektivtrafiknära och nyplanerat område som Barkarbystaden.

Slutsats: I studiens slutsatser betonas vikten av ökad kännedom om känslor och meningsskapande kopplade till platser och sociala relationer i planeringen av staden. Denna både breddade och fördjupade kvalitativa kunskap handlar om *varför* en målpunkt behöver nås, och inte endast *hur* den ska nås, som ofta kan vara fallet i traditionell (kvantitativ) trafikplanering. Det är tillgängligheten till meningsskapande och inte mobiliteten i sig som blir centralt. Detta lyfter behovet av ett mer integrerat sätt att se på stadsbyggande där såväl bebyggelse, socialt liv som transporter och resande får plats. Planeringsaktörer behöver öka kunskapen om den omfattande och heterogena så kallade

fritiden - som driver majoriteten av vardagsresorna och spelar stor roll för vardagens meningsskapande, inte minst mot bakgrund av det förändrade arbetslivet efter pandemin med ändrade arbetspendlingsmönster och förändrad demografi med större andel äldre ej arbetande befolkning.

FINNS DET ETT "MÖJLIGHETERNAS FÖNSTER" TILL MINSKAD BILANVÄNDNING?

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Henrik Johansson Rehn¹

Margareta Friman¹, Lars E. Olsson¹

¹ Centrum för Tjänsteforskning (CTF), Karlstads universitet

Introduktion: Det finns studier som visat att bilanvändare är mer benägna att prova kollektivtrafik om de nyligen flyttat eller bytt jobb (Thøgersen, 2012). Resultaten kan förklaras med hjälp av psykologisk teori om vanor. En vana innebär att beslutet om hur man ska resa blivit en automatisk, effektiv och oflekterad process som triggas av kontextuella signaler – exempelvis att man efter sin morgonrutin tar bilen till jobbet.

I samband med stora förändringar - som att börja på ett nytt jobb, på en ny tid och plats - kan kopplingen mellan miljön, beslut och beteende brytas. Individen tvingas reflektera över olika alternativ, vilken lösning som blir bäst i den nya situationen, och därmed fatta ett mer aktivt beslut. Om det då finns en vilja att förändra sitt beteende är chansen större att den viljan avgör hur individen kommer att agera framöver - när en konkurrerande vana inte längre hindrar att andra alternativ övervägs.

På både teoretisk och empirisk grund har stora livshändelser, som att flytta, byta jobb eller börja studera, diskuterats som ett "möjligheternas fönster" ("window of opportunity") till att påverka människor att frivilligt resa mer hållbart (Verplanken & Whitmarsh, 2021). Dock kvarstår många frågor. Ett mer hållbart resande innebär i regel en minskad bilanvändning, men finns det inte en risk att människor upplever sig behöva bilen som mest när stora livsförändringar ska genomföras? Och vilka psykologiska faktorer påverkar människors motivation till att ställa bilen till förmån för andra alternativ? Det är några frågor som undersöks i ett pågående avhandlingsprojekt vid Centrum för Tjänsteforskning (CTF), Karlstads universitet.

Metod: Avhandlingsarbetet inkluderar tre studier. Enkätdata har samlats in i samverkan med bland andra SOM-institutet (Göteborgs universitet) och vissa deltagare har medverkat flera år i följd. Det initiala deltagarantalet var cirka 1000 individer och analyser har genomförts med traditionella metoder baserade på gruppjämförelser och regressioner. Även mer ovanliga analysmetoder, som Coincidence Analysis (CNA), har använts för att undersöka hur intentioner och beteende kan förstås som utfall av flera, samverkande faktorer.

Resultat: Livshändelser som leder till förändringar i resmönster förknippas med starkare motivation till minskad bilanvändning samt svagare vanor. Preliminära resultat från den tredje studien visar att en stark intention att minska sin bilanvändning förknippas med att flera motivationsfaktorer samverkar, så som starka positiva attityder och en stark moralisk känsla att välja andra alternativ.

Slutsats: Avhandlingen ger visst stöd till idén om livshändelser som ett "möjligheternas fönster" till minskad bilanvändning, men motivationens roll tycks vara begränsad. Den psykologiska effekten av livshändelser verkar även uppstå av andra, mindre påtagliga händelser som påverkar människors resmönster. Framtida forskning bör fokusera på att kartlägga de yttre förutsättningar som krävs för att en stark motivation ska övergå till beteendeförändring.

Referenser

- Thøgersen, J. (2012). The Importance of Timing for Breaking Commuters' Car Driving Habits. In A. W. D. Southerton (Ed.), *The Habits of Consumption* (pp. 130-140). Helsinki Collegium for Advanced Studies.
- Verplanken, B., & Whitmarsh, L. (2021). Habit and climate change. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42, 42-46. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.02.020>

4.6 SOCIAL HÅLLBAR OMSTÄLLNING

2026-01-14

14:50 - 15:50

4.6 Social hållbar omställning

MOT EN RÄTTVIS KLIMATOMSTÄLLNING I REGIONAL PLANERING: LÄRDOMAR FRÅN TVÅ ÅR AV TRANSDISCIPLINÄR FORSKNING I VÄSTRA GÖTALAND

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Ida Röstlund¹

¹ Göteborgs Universitet

Introduktion: Rättvis klimatomställning har blivit ett centralt begrepp i diskussionen om hur samhället ska möta klimatutmaningen. Ändå vet vi relativt lite om hur rättvisa kan förstås och hanteras i planeringspraktik, där visioner måste översättas till konkreta beslut och investeringar. Omställningsforskning har hittills bara i begränsad utsträckning integrerats med etablerad forskning om social och urban rättvisa. Detta väcker frågor om styrning och ledning och behovet av ny kunskap om hur offentliga organisationer kan bygga kapacitet för att hantera de komplexa dilemman som följer.

En av de frågor jag arbetar med i mitt doktorandprojekt, som är en del av forskarskolan Just Transition, är därför vad rättvis klimatomställning egentligen betyder i regional planeringspraktik. Projektet genomförs i en transdisciplinär process i nära samarbete med avdelningen för Regional Samhällsplanering på Västra Götalandsregionen, med syfte att förena akademisk kunskapsutveckling med de utmaningar praktiker möter i planering och politik.

Metod: Jag närmar mig detta genom att relatera teoretiska begrepp om social rättvisa till en pågående regional planeringspraktik och begränsad klimatpåverkan från transportsektorn. Exempelvis används Nancy Frasers tre dimensioner av social rättvisa: fördelning, erkännande och representation. Dessa används som analytisk ingång, samtidigt som uppmärksamhet riktas mot de institutionella och rumsliga strukturer som planeringen är inbäddad i.

Empiriskt följer studien bland annat Västra Götalands revidering av den regionala infrastrukturplanen och analyserar hur visioner och strategier för omställning omsätts i konkreta investeringar inom planen. Materialet består av mötesobservationer, intervjuer och dokumentstudier.

Resultat: Presentationens utgångspunkt är insikter från de två första åren av mitt doktorandprojekt där tentativa lärdomar pekar på att tjänstepersoner och politiker behöver hantera svåra avvägningar mellan effektivitet, olika samhällsperspektiv och de strukturella ramar som nationella styrmedel och budgetbegränsningar innebär. Med tanke på dessa observerade spänningar diskuterar jag hur rättvis klimatomställning i mindre grad kan förstås som ett slutmål utan i högre grad en process av förhandling och navigering. Rättviseperspektiv kan då bidra till att synliggöra mönster där ojämlikheter produceras och reproduceras, även i omställningsåtgärder. Den rumsliga dimensionen blir särskilt påtaglig i en geografiskt varierad region som Västra Götaland, där strategier för ett transporteffektivt samhälle ofta koncentreras till urbana miljöer. Vilket illustrerar en av de centrala utmaningarna för regional planering.

Slutsats: Studien antyder att det finns potential i att se hur rättvisa kan fungera mindre som ett mål i sig och mer som ett verktyg för att synliggöra spänningar och prioriteringar i planeringsprocessen. Framåt återstår att utforska hur ett sådant perspektiv kan bidra till både förståelse av och handlingsutrymme för klimatomställningen.

SKILLS, COMPETITIVENESS AND JUSTICE: NAVIGATING TRANSPORT WORKERS' ROLE IN THE LOW-CARBON TRANSITION

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Jenny von Platten¹

Jindan Gong¹, Maria Xylia^{1,2}, Claudia Strambo¹, Henner Busch³, Eric Brandstedt⁴, Björn Nykvist^{1,5}, Sirin Celik⁶

¹ SEI Stockholm Environment Institute, Sweden

² KTH Royal Institute of Technology, Division of Energy Systems, Department of Energy Technology,

³ Lund University, LUCSUS (Lund University Centre for Sustainability Studies)

⁴ Lund University, Human Rights Studies, Department of History

⁵ Lund University, Environmental and Energy System Studies, Department of Technology and Society

⁶ Svenska Transportarbetareförbundet

Introduktion: Road transport generates about 21% of EU emissions, making its decarbonisation urgent (EEA 2024). Electrification, digitalisation, and automation are transforming value chains and reshaping drivers' working lives (Olsson et al. 2023; Gong et al. 2025). A central challenge lies in balancing EU competitiveness goals with just transition objectives.

At EU level, skills are framed as key to both competitiveness and a just transition, yet policy developments, such as the Omnibus Regulation, risks eroding job quality (ETUC 2025). We examine how EU goals and Swedish transport policies shape drivers' skills and working conditions, and their coherence with a just transition.

Building on energy justice theory, we explore three interrelated questions: *RQ1) how do electrification, digitalization, and automation shape drivers' quality of working life?; RQ2) how is the Swedish labour market model challenged by these three transport sector trends?; and RQ3) To what extent are transport transition policies contributing to a just transition?*

Metod: We used a mixed-method design. For RQ1, interviews with truck and taxi drivers were analyzed using thematic and content analysis, interpreted through a justice lens. For RQ2, data from focus groups with union representatives, and an anonymous survey targeting unions, transport companies, and regional authorities were analysed using grounded theory. For RQ3, EU and Swedish transport transition policies were mapped against a framework using skills development and working conditions to examine alignment between policies as well as with transformative visions of a just transition.

Resultat: Related to RQ1, workers see both benefits and risks. Electrification can improve health by reducing noise and exhaust gases, and digitalization can ease administration. Yet drivers face new stressors from charging delays, and reduced autonomy, while many fear their skills and professional identity are being undervalued (Gong et al. 2025).

The analysis for RQ2 shows that the transport transition is deeply challenging the Swedish labor market model and undermining unions' capacity to mobilize. This leads to a demand for more state involvement in governing the transition. While unions remain key for dialogue and training, politicians, employers, and transport buyers hold primary responsibility for enabling a just transition.

Policy analysis to answer RQ3 reveals horizontal incoherence, as Sweden promotes upskilling, while deregulation erodes skill requirements, and vertical incoherence, where national deregulation conflicts with EU goals for quality jobs and skills.

Slutsats: The transport transition is about more than job security and should also ensure dignity, skills, and decent working conditions. Current Swedish policies risk undermining both EU objectives and workers' trust. To move towards a transformative just transition, we recommend: (i) transport worker involvement in defining changing skill requirement needs, ensuring reskilling builds on drivers' knowledge, and (ii) strategies for improving working conditions, ensuring productivity gains from the transition benefit workers, e.g. through working hour reductions and occupational stress reduction measures.

Integrating workers' perspectives shows that just transitions need not only new technologies but also coherent governance and labour policies that value drivers' skills and autonomy and recognize and build on their expertise.

Referenser

EEA. 2024. 'Climate'. October 10.

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems/climate>.

ETUC. 2025. 'Joint European Trade Union Statement on the Omnibus Proposal: A Direct Attack on Workers' Rights and Corporate Accountability | ETUC'. <https://www.etuc.org/en/document/joint-european-trade-union-statement-omnibus-proposal-direct-attack-workers-rights-and>.

Gong, Jindan, Maria Xylia, Claudia Strambo, Björn Nykvist, and Sirin Celik. 2025. 'What Happened to the Driver? Implications of Electrification, Digitalization, and Automation on Truck and Taxi Drivers'. *Technology in Society* 81 (June): 102816.

<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102816>.

Jenkins, Kirsten, Darren McCauley, Raphael Heffron, Hannes Stephan, and Robert Rehner. 2016. 'Energy Justice: A Conceptual Review'. *Energy Research & Social Science* 11 (January): 174–82.

<https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>.

Olsson, Olle, Jindan Gong, Nykvist Björn, and Maria Xylia. 2023. *How Sustainable Is the Transformation in Road Freight?* Stockholm Environment Institute.

<https://doi.org/10.51414/sei2023.004>.

Sovacool, Benjamin K., Mari Martiskainen, Andrew Hook, and Lucy Baker. 2019. 'Decarbonization and Its Discontents: A Critical Energy Justice Perspective on Four Low-Carbon Transitions'.

Climatic Change: An Interdisciplinary, International Journal Devoted to the Description, Causes and Implications of Climatic Change (Dordrecht) 155 (4): 581. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02521-7>.

SOCIALT HÅLLBAR OCH ACCEPTERAD OMSTÄLLNING TILL FOSSILFRIA TRANSPORTER

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Jessica Berg¹

Kelsey Oldbury¹, Jonna Nyberg¹, Anders Brandén Klang²

¹ VTI

² Trafikanalys

Introduktion: Trafikanalys arbetar kontinuerligt med att utveckla metodik för utvärdering och uppföljning av transportpolitiken. Ett flertal uppdrag till myndigheten under de senaste åren har berört utformning av och utvärderingsmetoder för styrmedel syftande till att åstadkomma en socialt hållbar och accepterad omställning. För att stärka analyskompetensen inom detta område gav myndigheten uppdraget till VTI att genomföra denna litteraturstudie över utvärderingar av sådana styrmedel i Sverige och i andra länder med en jämförbar grad av ekonomisk aktivitet. De styrmedel som studerats var sådana som riktats till personer som lever under vad som skulle kunna betecknas som transportfattigdom eller till personer vars transportekonomiska förutsättningar kan förväntas påverkas negativt av en omställning till fossilfria transporter.

Metod: En scoping review har genomförts av utvärderingar av genomförda styrmedel riktade mot socialt hållbar och accepterad omställning till fossilfrihet. Sökningar efter utvärderingar har gjorts via olika databaser, via forskarnas egna nätverk och i olika länders hemsidor för departement rörande transporter samt via hemsidor för EUROSAT. De övergripande sökparametrarna var ex-postutvärdering, social hållbarhet, fossilfria transporter och socialt utsatta grupper.

Resultat: Sammantaget ingick 27 utvärderingar i litteratursammanställningen, varav 5 från USA och 4 från Spanien, 1 från Kanada och övriga från andra länder i Europa. Resultatet visade att begreppet transportfattigdom ännu är ovanligt i forskningen utanför Storbritannien. Studier visar att rabatter i kollektivtrafiken kan gynna låginkomsttagare, men att åldersbaserade subventioner för äldre bör omvärderas då många har god ekonomi. För personer med funktionsnedsättningar krävs mer än billigare biljetter – tillgänglig infrastruktur är avgörande. Invandrare med låg inkomst berörs i få studier, men vissa styrmedel som flygskatt och miljözoner kan påverka deras mobilitet negativt. Acceptansen för koldioxidskatt är låg, särskilt bland låginkomsttagare och landsbygdsbor, medan flygskatt anses mer rättvis. Miljözoner riskerar att skapa social exkludering för bilberoende hushåll.

Slutsats: Studien betonar vikten av att informera om styrmedlens effekter för olika grupper och att väga sociala behov mot klimatmål. Av de studerade styrmedelsutvärderingarna var styrmedel som riktades till privatbilism vanligast, följt av styrmedel inriktade på allmän kollektivtrafik. Bland andra slutsatser som kan dras är att transportfattigdom ännu inte varit ett etablerat begrepp inom traditionell transportforskning i de flesta länder. Målgrupper som flest av styrmedlen inriktades mot var i fallande ordning låginkomsttagare/arbestlösa, äldre, barn och ungdomar/studenter samt boende på landsbygd eller i utsatta/missgynnade områden.

Referenser

Referenser angivna med * har inte ingått i litteraturöversikten.

Adam, M., Sayagh, D. & Buhler, T. (2024). Preaching to the converted? Socially unequal reception of a bike repair subsidy in France. *Transport policy*, 148, 31–39.

*Arksey, H. & L. O'Malley (2005). *Scoping Studies: Towards a Methodological Framework*.

International Journal of Social Research Methodology 8(1), 19–32.

Arranz, J. M., Burguillo, M. & Rubio, J. (2019). Subsidisation of public transport fares for the young: An impact evaluation analysis for the Madrid Metropolitan Area. *Transport Policy*, 74, 84–92

Arranz, J. M., Burguillo, M. & Rubio, J. (2022). Are public transport policies influencing the transport behaviour of older people and economic equity? A case study of the Madrid Region. *Research in transportation economics*, 95, 101218.

*Brown, A. (2022). From aspiration to operation: ensuring equity in transportation. *Transport Reviews*, 42(4), 409–414.

Büchs, M., & Mattioli, G. (2024). How socially just are taxes on air travel and ‘frequent flyer levies’?. *Journal of Sustainable Tourism*, 32(1), 62–84.

*Cadena, P. C. B., Vassallo, J. M., Herraiz, I. & Loro, M. (2016). Social and distributional effects of public transport fares and subsidy policies: Case of Madrid, Spain. *Transportation Research Record*, 2544(1), 47–54.

Cats, O., Susilo, Y. O. & Reimal, T. (2017). The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn. *Transportation*, 44, 1083–1104.

Creger, H., Aguayo, L., Partida-Lopez, R. & Sanchez, A. (2021). *Clean Mobility Equity: A Playbook: Lessons From California’s Clean Transportation Programs*. Oakland: The Greenlining Institute.

De Vrij, E. & Vanoutrive, T. (2022). ‘No-one visits me anymore’: Low Emission Zones and social exclusion via sustainable transport policy. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 24(6), 640–652.

*Dekker, S. & Torney, D. (2020). *Evaluating Ireland’s Climate Policy Performance (No. 362)*. EPA Research Report.

Douenne, T. & Fabre, A. (2022). Yellow vests, pessimistic beliefs, and carbon tax aversion. *American Economic Journal: Economic Policy*, 14(1), 81–110.

Dömény, I. & Dolinayová, A. (2024). Impact of Significant Discounts for Low-Income Groups of Passengers in Railway Transport on the Development of Transport Performances. *Transportation Research Procedia*, 77, 60–67.

Ewald, J., Sterner, T. & Sterner, E. (2022). Understanding the resistance to carbon taxes: Drivers and barriers among the general public and fuel-tax protesters. *Resource and Energy Economics*, 70, 101331.

*Fabris, L. M. F., Camerin, F., Semprebon, G. & Balzarotti, R. M. (2023). How 15-min City, tactical urbanism, and superblock concepts are affecting major cities in the post-Covid-19 era? In *Sustainable urban transitions: Research, policy and practice* (pp. 163–187). Singapore: Springer Nature Singapore.

Green, J., Steinbach, R., Jones, A., Edwards, P., Kelly, C., Nellthorp, J., ... & Wilkinson, P. (2014). On the buses: a mixed-method evaluation of the impact of free bus travel for young people on the

public

health. *Public Health Research*, 2(1), 1–206.

VTI 39

Haidar, B. & Rojas, M. T. A. (2022). The relationship between public charging infrastructure deployment and other socio-economic factors and electric vehicle adoption in France. *Research in Transportation Economics*, 95, 101208.

Heyndrickx, C., Vanheukelom, T. & Proost, S. (2021). Distributional impact of a regional road pricing

scheme in Flanders. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 148, 116–139.

*Lightstone, A. & Brundell-Freij, W. S. P. (2019). Assessing transportation equity: From concept to evaluation1. In *Canadian Transportation Research Forum 54th Annual Conference-Change, Disruption and Innovation in Canadian Transportation: Navigating the New Normal//Changements, perturbations et innovations dans les transports au Canada: Sur la voie de la nouvelle no.*

Liu, H., Guensler, R., & Rodgers, M. (2020). Equity Assessment of Plug-In Electric Vehicle Purchase

Incentives with a Focus on Atlanta, Georgia. Arlington: Center for Transportation, Equity, Decisions and Dollars

Marquet, O., Núñez, M. B. F. & Maciejewska, M. (2024). The political price of superblocks. *Electoral*

outcomes of sustainable transport interventions in Barcelona. *Environment international*, 189, 108789.

*Mattioli, G., Lucas, K., & Marsden, G. (2017). Transport poverty and fuel poverty in the UK: From

analogy to comparison. *Transport Policy*, 59, 93–105.

McMahon, K., Taylor, M., Yang, L. Q., Wang, L., Golub, A. & Townley, G. (2023). Do Travel Costs

Matter For Persons With Lower Incomes? Using Psychological and Social Equity Perspectives to Evaluate the Effects of a Low-Income Transit Fare Program on Low-Income Riders. Portland: Transportation Research and Education Center (TREC).

Mildenberger, M., Lachapelle, E., Harrison, K. & Stadelmann-Steffen, I. (2022). Limited impacts of carbon tax rebate programmes on public support for carbon pricing. *Nature Climate Change*, 12(2), 141–147.

Millonig, A., Rudloff, C., Richter, G., Lorenz, F. & Peer, S. (2022). Fair mobility budgets: A concept

for achieving climate neutrality and transport equity. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 103, 103165.

*Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Khreis, H., Cirach, M., Andrés, D., Ballester, J., ... & Nieuwenhuijsen,

M. (2020). Changing the urban design of cities for health: The superblock model. *Environment international*, 134, 105132.

*Nicolaisen, M. S. & Driscoll, P. A. (2016). An international review of ex-post project evaluation schemes in the transport sector. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(01), 1650008.

Oltra, C., Sala, R., López, S. & Germán, S. (2022). An unexpected polarization: Individual-level factors behind the public acceptance of the superblocks of Barcelona.

Rodier, C., Harold, B. & Zhang, Y. (2022). A Before and After Evaluation of Shared Mobility

Projects

in the San Joaquin Valley. Davis: Institute of Transportation Studies.

Rodier, C., Randall, C., Garcia Sanchez, J.C., Harrison, M., Francisco, J. & Tovar, A. (2022).

Challenges and Opportunities for Publicly Funded Electric Vehicle Carsharing. A White Paper from the National Center for Sustainable Transportation. Institute of Transportation Studies, University of

California, Davis, Research Report UCD-ITS-RR-22-17.

Roth, A., Bahr, J. V., Kloo, H. & Wisell, T. (2021). Zero-emission vehicles and zones in Nordic cities Promotion, instruments and effects. Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute.

40 VTI

Rozynek, C. (2024). Imagine the financial barrier to public transport use disappears. The impact of the

9-Euro-Ticket on the mobility and social participation of low-income households with children.

Transport Policy, 149, 80–90.

Rubensson, I., Susilo, Y. & Cats, O. (2020). Is flat fare fair? Equity impact of fare scheme change. Transport Policy, 91, 48–58.

Steinsland, C., Fridstrøm, L., Madslien, A. & Minken, H. (2018). The climate, economic and equity effects of fuel tax, road toll and commuter tax credit. Transport Policy, 72, 225–241.

Swärdh, J. E., Algers, S., & Ek, K. (2023). Fördelningseffekter av bilstyrmedel för att nå klimatmålet

2030: En analys av inkomst-och geografisk dimension. Linköping: Statens väg-och transportforskningsinstitut.

Tomeš, Z., Fitzová, H., Pařil, V., Rederer, V., Kordová, Z. & Kasa, M. (2022). Fare discounts and free

fares in long-distance public transport in central Europe. Case Studies on Transport Policy, 10(1), 507–517.

4.7 LAGOM MYCKET PARKERING

2026-01-14

14:50 - 15:50

4.7 Lagom mycket parkering

VAD INNEBÄR LÄMPLIGT UTRYMME I SKÄLIG UTSTRÄCKNING? SVENSK PARKERINGSLAGSTIFTNING SOM HINDER OCH MÖJLIGGÖRARE FÖR HÅLLBAR STADSPLANERING

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Johan Kerttu¹

Malin Sjöstrand²

¹ Trivector Traffic

² Lunds Tekniska Högskola | Avdelningen för Fastighetsvetenskap

Introduktion: Plan- och bygglagen (PBL) föreskriver i 8 kap. 9 § 4 p. att en tomt ska ordnas så att det i ”skälig utsträckning finns lämpligt utrymme för parkering, lastning och lossning av fordon”. Begreppen är emellertid vaga, vilket skapar osäkerhet i rättstillämpning och kommunal praxis. Dagens parkeringsnormer bygger på minimala, vilket riskerar att generera ett större parkeringsutbud än efterfrågat och därmed subventionera bilinnehav. Detta bidrar till ökad biltrafik och motverkar klimat- och transportpolitiska mål. Studien kombinerar juridisk metod med en kartläggning av kommunal praxis för att analysera betydelsen av ”skälig utsträckning”.

Metod: Projektet består av två huvudsakliga arbetspaket. Det första är en juridisk genomgång av förarbeten, rättsfall och doktrin för att klarlägga begreppens innebörd och hur PBL kan uttolkas. Det andra är en kartläggning av kommunal praxis genom granskning av parkeringsriktlinjer, parkeringstal och bilinnehav i svenska kommuner, kompletterad med samtal med berörda tjänstepersoner. Syftet är att undersöka hur kommuner motiverar sina parkeringstal, vilka faktorer (exempelvis konsekvenser för tillgänglighet, trafik och trängsel, miljö och klimat eller ekonomi av olika kravställning på parkering) som framhålls och hur dessa påverkar bedömningen av vad som är skäligt utrymme.

Resultat: Genomgången av äldre lagstiftning och förarbeten visar att syftet med 1940- och 1950-talens byggnadsstadgor var att lösa gatutrafikens trängsel genom att tvinga fram fler parkeringsplatser. Denna problembild har dock förändrats. I ÄPBL och PBL framhålls att kommunerna själva ska konkretisera innebörden av ”skälig utsträckning” genom parkeringsriktlinjer. Lagens konstruktion innebär att det inte finns ett fastslaget behov och rättspraxis från MÖD visar att domstolen främst prövar om kommunernas riktlinjer är sakligt motiverade och proportionerliga. Kommunerna har därmed ett omfattande tolkningsutrymme, men måste kunna motivera sina beslut med hänvisning till lokala förhållanden och PBL:s allmänna mål.

Kartläggningen av kommunal praxis visar att underlagen till parkeringstal i olika kommuner åberopar liknande faktorer för bedömning, men skiljer sig åt avseende hur argumentation och bedömning ser ut. I vissa fall används görs starka kopplingar mellan trafikstrategiska mål och normtal, i andra framhålls tillgänglighet, trängsel och risk för överspillning tydligare.

Slutsats:

- PBL innehåller ingen tydlig definition av ”skälig utsträckning”. Lagtexten och förarbetena lämnar medvetet ett stort tolkningsutrymme. Förarbeten pekar ut **kommunernas parkeringsriktlinjer** som den främsta tolkningshjälpen.
- Rättspraxis visar att domstolar prövar kommunernas beslut främst ur **proportionalitets- och motiveringsperspektiv**. Så länge kommunen kan motivera sina riktlinjer har den ett betydande handlingsutrymme.

- Det finns därmed **ingen juridisk skyldighet** att tillämpa minimital >0; kommunerna kan i praktiken avstå från att ställa krav på parkering, under förutsättning att detta inte står i strid med andra intressen i PBL.
- Kommuners motivering av parkeringstal varierar kraftigt. Det finns likheter i vilka bedömningsfaktorer som används, kommuner emellan, men **det saknas en enhetlig bedömning av vad som är skälig utsträckning**, i praxis.

PROBLEMET ÄR INTE BRIST PÅ PARKERING, DET ÄR LÅGA PARKERINGSavgifter

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Johan Kerttu¹

¹ Trivector Traffic

Introduktion: Parkeringsfrågan är central i stadsplaneringen och väcker starka känslor. I Sverige, liksom många andra länder, utgår kommunal planeringspraxis traditionellt från att varje fastighet ska tillhandahålla ett visst antal parkeringsplatser, för att tillgodose sitt ”behov”. Den mångåriga forskningsinsats som gjorts av Donald Shoup, m.fl. visar dock att denna praxis leder till en snedvridning av marknaden, med ineffektiv resursanvändning och subventionering av parkering som följd (Shoup & Pickrell 1978; Shoup 1999; Shoup 2005; Jansson & Swahn 1987). Istället för att reglera utbudets storlek förespråkar forskarna en mer konsekvent reglering av parkeringens pris, för att på så sätt skapa en parkeringsmarknad där efterfrågan speglas av betalningsviljan och med större variation mellan olika fastigheter. Dessa insikter har lett till att tusentals städer runtom i världen valt att avskaffa sina minimital för bilparkering. Intressant nog verkar detta inte ha fått fäste i Sverige, där lägre minimital fortfarande ses som en begränsning och styrning av biltrafiken, snarare än en förändring för en sundare parkeringsmarknad.

Metod: Föredraget bygger på en genomgång av forskningslitteratur och historiska källor om parkering, däribland förarbeten till 1959 års byggnadsstadga. Utifrån detta historiska och teoretisk-filosofiska perspektiv tydliggörs innebörden av rådande planeringspraxis liksom alternativet att låta marknaden avgöra parkeringsutbudet.

Resultat: Att minimikrav för parkering i praktiken leder till att parkering subventioneras är en orättvisa mot de som inte har egen bil, något som ofta påtalats. Men det innebär också att parkering behandlas som en obligatorisk komponent i all bebyggelse och inte som en valbar tjänst för de som efterfrågar och är beredda att betala för den. Detta gör att parkeringsutbudet för varje enskild fastighet måste bestämmas i detalj på förhand, vilket begränsar den byggda miljöns flexibilitet och människors valfrihet. När minimikrav avskaffas ökar variationen i utbudet: mer parkering byggs där det är efterfrågat och lönsamt, mindre där det inte är det.

Slutsats: Problemet i parkeringsplaneringen är inte brist på parkering, utan att avgifterna är för låga. Det ökar efterfrågan och minskar marknadens vilja att möta denna. Avskaffade minimital skapar bättre förutsättningar för ett anpassat utbud, en effektivare resursanvändning och en mer rättvis kostnadsfördelning. Istället för att planerare ska försöka förutse ett generellt ”behov” – en i praktiken omöjlig uppgift – ges marknaden möjlighet att svara på människors faktiska betalningsvilja. Detta stärker både valfriheten och rättvisan: de som värderar parkering får möjlighet att tillgå det, givet att de själva bär ansvaret och kostnaderna för det snarare än att sätta sitt hopp till att någon annan ska ha räknat fram ”rätt” mängd åt dem. De som inte vill ha parkering ges större möjlighet att välja bort och slippa betala för det. Detta perspektiv har haft en undanskymd roll i samtida svensk planeringsdiskurs, där parkering främst setts som ett styrmedel för minskad biltrafik med följderna att den marknadsorientering som forskningen föreslår betraktats som ett närmast radikalt avsteg från gängse, oreflekterade normer. Det är hög tid att ändra på denna bild och låta svensk parkeringsplanering ta lärdom av forskning och internationell praxis.

Referenser

Jansson, J-O. & Swahn, H. (1987). *Parkeringspolitikens roll i innerstaden. En samhällsekonomisk analys. Byggnadsrådets rapport R49:1987.*

- Shoup, D. & Pickrell, D. (1978). 'Problems with Parking Requirements in Zoning Ordinances.' *Traffic Quarterly*.
- Shoup, D. (1999). 'The Trouble with Minimum Parking Requirements.' *Transportation Research Part A*.
- Shoup, D. (2005). *The High Cost of Free Parking*. Chicago: Planners Press.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Ylva Brunnander¹

Sheraz Iqbal¹, Malin Svensson¹

¹ SYSTRA AB

Introduktion: På uppdrag av Östersunds kommun har SYSTRA genomfört en utredning och omvärldsstudie, som underlag och stöd inför kommunens planerade revidering av sin parkeringspolicy. Bakgrunden är att parkeringsfrågor har fått ökad betydelse i och med högre klimatambitioner, problem med luftkvaliteten, målsättningar om förbättrad folkhälsa och ökad social jämlikhet, samt ambitionen om ökad attraktivitet och potential för tillväxt.

Östersunds kommun har som mål att till 2030 förändra färdmedelsfördelningen genom att minska biltrafiken med 39 procent och mer än fördubbla andelen gång- och cykelresor. Många andra kommuner har idag liknande mål om förändrad färdmedelsfördelning och minskad biltrafik.

Metod: Arbetet har genomförts med en kombination av kvalitativa och kvantitativa metoder. En omvärldsbevakning har gjorts där 22 medelstora kommuner i Sverige har jämförts avseende sina parkeringspolicys och parkeringstal. En undersökning har även genomförts om hur kommunen arbetar med parkeringspolicyn och hur den tillämpas i praktiken. Intervjuer har hållits med tjänstemän inom bygglov, plan samt mark och exploatering. Forskning och tidigare studier har också inkluderats.

Resultat: Forskning och tidigare studier pekar tydligt på att åtgärder inom parkeringsområdet är helt centrala för att kunna påverka färdmedelsvalen inom stadstrafik. Det finns också utmaningar kopplade till hur parkeringsmarknaden fungerar i praktiken, ofta med begränsade möjligheter att väga nyttan mot den faktiska kostnaden för parkering. Gratis eller billig parkering får dessutom negativa konsekvenser för trafiken och färdmedelsvalet.

Vid jämförelser mellan olika kommuner i Sverige finns stora skillnader i parkeringstal men även i de metoder som används för beräkning, vilket komplicerar jämförelser och uppföljning.

Parkeringstalen varierar kraftigt mellan olika kommuner. Som exempel varierar parkeringstal för handel från 9 till 30 bilparkeringsplatser per 1 000 BTA. För cykel är variationen ännu större.

Inför en utveckling av parkeringspolicyn har utmaningar med tillämpning och uppföljning identifierats inom flera områden. Generellt bedöms det finnas behov av förtydliganden kring begrepp och definitioner samt riktlinjer för hur eventuella avsteg kan hanteras.

Mobilitetsåtgärder är också ett område där uppföljning och efterlevnad ofta är svårt att säkerställa, särskilt för effekter på längre sikt. Ofta anges ett antal fördefinierade mobilitetsåtgärder som får användas, vilket också kan hämma utvecklingen av nya åtgärder och initiativ från andra aktörer. Tydliga rutiner för uppföljning bedöms vara viktiga liksom rutiner för hanteringen av avtal med fastighetsägare.

Slutsats: Parkeringspolicy med minimikrav på parkeringsplatser uppkom historiskt i samband med massbilismens genomslag, för att kunna hantera det ökade behovet av parkeringsplatser. Idag står de

flesta kommuner inför en motsatt utmaning.

Under de senaste 20 åren har även förslag och idéer om att avskaffa parkeringsnormen helt fått spridning. I USA, som har haft parkeringsnormer sedan 1950-talet, sker nu exempelvis en utveckling där minimikrav på antalet parkeringsplatser avskaffas helt vid nybyggnation. Anledningen är att bättre kunna hantera klimatförändringar men också för att möjliggöra byggandet av överkomliga bostäder.

Flera kommuner i Sverige vill nu styra mot minskade parkeringstal för bil och inkludera mobilitetsåtgärder som standard. Flera brister har dock identifierats med parkeringspolicyn som styrdokument: otillräcklig målstyrning, oklar ansvarsfördelning samt begränsad tillämpning och uppföljning. Detta bedöms vara centrala utmaningar för att kunna arbeta långsiktigt och sammanhållet med parkeringsfrågorna genom parkeringspolicyn.

4.8 MOBILITETSTJÄNSTER FÖR ÖKAT HÅLLBART RESANDE

2026-01-14

13:30 - 14:30

4.8 Mobilitetstjänster för ökat hållbart resande

KAN NYA MOBILITETS- OCH TILLGÄNGLIGHETSTJÄNSTER I SEMI-URBANA OMRÅDEN BIDRA TILL MINSKAD BILANVÄNDNING I VARDAGEN? RESULTAT FRÅN LIVING LAB RIKSTEN

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Jonas Ihlström¹

Mia Hesselgren²

¹ VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

² Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)

Introduktion: Den pågående klimatkrisen kräver nya och kraftfulla åtgärder för att minska utsläppen. Inom transportsektorn är minskad bilanvändning en sådan åtgärd. Ett sätt att göra detta är att ersätta privat bilresande helt eller delvis med olika mobilitets- och tillgänglighetstjänster. Under senare år har sådana tjänster blivit allt vanligare, framför allt i stadsmiljöer. Däremot har de inte fått samma genomslag i semi-urbana områden – det vill säga områden som ligger en bit utanför stadskärnorna. I dessa områden är bilanvändningen ofta hög, samtidigt som tillgången till kollektivtrafik är mer begränsad jämfört med centrala delar av städerna. Det finns därför behov av att undersöka om nya mobilitets- och tillgänglighetstjänster kan främja omställningen till ett mer hållbart transportsystem specifikt i dessa områden.

Metod: I denna studie presenterar vi empiriska resultat från ett tio månader långt "living lab"-experiment i Riksten, Botkyrka kommun, där 14 deltagare utmanades att halvera sina bilresor. Deltagarna fick samtidigt tillgång till ett antal nya mobilitets- och tillgänglighetstjänster via en digital plattform (SAMSAS). Tjänsterna som erbjöds var elcyklar, elsparkcyklar, en on-demand-buss, en arbetsplats-hub och möjlighet att leasa el-cykel. Tjänsterna subventionerades till samma nivå som kollektivtrafiken, det vill säga med 45 %. Studien använde en mixed-methods-ansats där data samlades in med GPS-spårning, resedagböcker, användningsstatistik för tjänsterna samt semistrukturerade intervjuer före, under och efter att living labet var igång.

Resultat: Trots hög motivation bland deltagarna visade resultaten att bilresorna inte minskade nämnvärt, och att tjänsterna inte lyckades bli integrerade i deltagarnas vardagsliv. Analysen, inspirerad av praktikteori (social practice theory), visar att vardagsresande är djupt sammanflätad med andra vardagspraktiker, exempelvis arbete, föräldraskap och fritidsaktiviteter. Bilens roll som möjliggörare av dessa praktiker är starkt etablerad i denna semi-urbana kontext, där avstånden är långa och kollektivtrafiken begränsad. Flera hinder identifierades: tekniska och praktiska svårigheter med tjänsterna (t.ex. tungmanövrerade elboxcyklar), bristande kompetens att använda delningstjänster, samt kulturella normer kring föräldraskap och bekvämlighet. Vi såg också att deltagarna tenderade att prioritera smidighet och flexibilitet i vardagen, vilket gjorde det ännu svårare att ersätta bilresor med mer hållbara alternativ. Dessutom upplevdes tjänsterna som dyra och opraktiska, särskilt i relation till redan betalda kollektivtrafikkort.

Slutsats: Resultaten pekar på två centrala insikter. För det första kräver minskad bilanvändning och övergången till hållbar mobilitet i semi-urbana områden mer än att endast introducera nya nya tjänster eller ny teknologi. För att mobilitets- och tillgänglighetstjänster på ett framgångsrikt sätt ska kunna integreras i vardagslivet och bidra till minskad bilanvändning är det avgörande att först utveckla en djupgående förståelse för lokala vardagspraktiker och de mobilitetspraktiker som är kopplade till dem. För det andra är det viktigt att erkänna bilens redan etablerade roll i sådana kontexter och att främja en vilja att förändra nuvarande planering och infrastruktur på ett sätt som prioriterar hållbara färdssätt men samtidigt begränsar tillgänglighet med bil. Vi menar att utan att

hantera dessa frågor riskerar försök att minska bilanvändningen med hjälp av nya tjänster att misslyckas, vilket innebär att tjänsternas bidrag till att nå mål om ökad hållbarhet blir begränsade.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Göran Smith^{1, 2}

¹ RISE Research Institutes of Sweden

² Institute of Transport and Logistics Studies, University of Sydney

Introduktion: God tillgång till och låg kostnad för boendeparkering driver bilism (Millard-Ball et al., 2022). Åtgärder som gör det mindre bekvämt eller dyrare att parkera vid hemmet kan därför främja hållbart resande, särskilt när de kombineras med förbättrad tillgång till delad och aktiv mobilitet (Smith et al., 2022). Parkeringsreformer är emellertid svåra att genomföra. De möts ofta av motstånd från dem som gynnas av rådande subventioner eller avbryts i förväg på grund av oro för negativ respons (Gabar, 2023). Det behövs därför bättre kunskap om hur man kan skapa legitimitet för och effektivt implementera policyer ämnade att reformera boendeparkering. Vi har därför kartlagt hur boendeparkeringsreformer påverkas av institutionella faktorer och identifierat tre nyckelutmaningar.

Metod: Vår fallstudie fokuserar på Framtidenkoncernen, som förvaltar över 76 000 lägenheter i Göteborg. De arbetar med att förverkliga sin målbild 'Framtidens mobilitet 2030'. Reformen, som drivs av behov av att frigöra mark och sänka byggkostnaderna samt en ambition om att stödja hållbara resvanor för boende, innebär en marknadsanpassning av boendeparkeringsavgifter och ett skifte till tillståndsparkering samt förbättrad tillgång till aktiv och delad mobilitet i hela bostadsbeståndet (befintliga och nya bostäder).

Vi har dokumenterat reformarbetet via deltagande observation av Framtidenkoncernens mobilitetsgrupp (januari 2023 – september 2025) och intervjuer med involverade personer. Baserat på detta kategoriserade vi institutionella faktorer som påverkat processen, vilka vi validerade dels genom en enkätstudie och en serie valideringsworkshopar med representanter för Framtidenkoncernen, dels genom intervjuer med representanter för tre andra allmännyttiga bostadsbolag.

Därefter genomförde vi en fördjupad analys fokuserad på koordinationsutmaningar. Via diskussioner med representanter för kommunala stadsplaneringsförvaltningar, bostadsföretag och parkeringsbolag i tre svenska städer, identifierade vi tre nyckelutmaningar för boendeparkeringsreform som uppstår i samspelet mellan olika kommunala funktioner.

Resultat: Den initiala analysen belyste att många konflikter och motsägelser först uppdagades, eller åtminstone hanterades, under implementeringsfasen. Därav är det svårare att implementera reformen än vad det var att bestämma sig för den. Analysen visade också att de största hindren uppstått inom och mellan de organisationer som jobbar med markanvändning, bostadsutveckling och mobilitetsplanering, snarare än i motstånd från boende och invånare. Institutionella strukturer, såsom de rättsliga ramarna för parkering, och djupt rotade praxis, såsom hur bostadskostnader rapporteras internt, skapar inlåsningar som försvårar systemiska förändringar.

Den fördjupade analysen identifierade tre nyckelutmaningar som förstärks av otydliga framtidsbilder för urban mobilitet, fragmenterad styrning av parkering och organisatoriska skillnader mellan involverade kommunala funktioner:

1. **Ersätta parkering** – Hur kan behovet av att ersätta omvandlade parkeringsytor beräknas utifrån framtida efterfrågan?
2. **Harmonisera parkeringsreglering** – Hur kan regler och avgifter för parkering på kvartersmark och allmän plats harmoniseras?
3. **Samla och samnyttja parkering** – Hur kan potentialen för samnyttjande av parkering införlivas givet splittrad rådighet?

Slutsats: Att reformera boendeparkering kan främja hållbart resande, men processen är komplex. Vår analys klarlägger en lång rad institutionella hinder, framför allt som tar sig uttryck under implementeringsfasen och främst vad gäller interna och mellan-organisatoriska strukturer. Resultaten indikerar dels stor potential för kommuner att underlätta för boendeparkeringreform genom förändrade regler, riktlinjer och arbetssätt, dels att boendeparkeringsreformer bör hanteras som organisatoriska förändringar som kräver såväl extern som intern koordination och förankring.

Referenser

- Gabar, H. (2023). *Paved paradise: How parking explains the world*. Penguin Press.
- Millard-Ball, A., West, J., Rezaei, N., & Desai, G. (2022). What do residential lotteries show us about transportation choices? *Urban Studies*, 59(2), 434-452.
- Smith, G., Sochor, J., & Karlsson, I. M. (2022). Adopting Mobility-as-a-Service: An empirical analysis of end-users' experiences. *Travel Behaviour and Society*, 28, 237-248.

4.9 LAGOM MYCKET PARKERING 2

2026-01-14

16:10 - 17:10

4.9 Lagom mycket parkering 2

NÄR GATAN STYR – VAD HÄNDER NÄR BOENDE VÄLJER BORT PARKERING PÅ KVARTERSMARK?

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Marcus Finbom¹

Mimmi Grybb¹, Henrick Sundbom¹

¹ Tyréns

Introduktion: Effektiv användning av parkeringsytor i nyproducerade flerbostadshus är en allt mer uppmärksammas fråga inom stadsplanering. Trots krav på parkeringsplatser vid nybyggnation leder billig eller avgiftsfri gatuparkering ofta till att många boende väljer att parkera på allmän platsmark istället för på kvartersmark. Detta riskerar att motverka hållbarhetsmål och bidrar till en ökad andel långtidsparkerade bilar på gatan.

Metod: Inom ramen för forskningsprojektet Mobilitetsmodellen har det gjorts jämförande fallstudier och enkätundersökningar för att analysera uthyrningsgrader och användning av parkeringsplatser samt boendes bilinnehav och resvanor i både stora och mindre städer i Sverige. Särskilt fokus har lagts på effekter av oreglerad gatuparkering och kommunal parkeringspolitik där mobilitetsåtgärder införts.

Resultat: Resultaten visar att kommunal oreglerad eller avgiftsfri gatuparkering leder till parkeringsflykt från kvartersmark, där upp till 70% eller fler av bilarna istället upptar kommunal gata även när lediga platser finns i fastigheten. Detta får till följd att boende som är beroende av bilen riskerar att trängas bort från allmän platsmark och att byggaktörer behöver anlägga onödiga parkeringsytor som inte nyttjas, på bekostnad av grönytor. Kommunens dubbla budskap – hårda krav och hög kostnad på fastighetens parkering men billig eller gratis parkering på gatan – förstärker ineffektiviteten. Gratis nattparkering driver dessutom arbetspendling med bil, då det blir ekonomiskt attraktivt att använda bilen till arbetet och sen parkera gratis vid bostaden under kvälls- och nattetid. Sociala effekter lyfts också fram – det är lätt att bortse från behoven i hushåll som saknar bil, eftersom planeringen ofta fokuserar på att tillgodose behovet av bilparkering snarare än att erbjuda likvärdiga mobilitetslösningar för alla. Trots stora ytor avsatta för bilparkering lämnas mobilitetsbehoven hos de som är frivilligt bilfria eller ofrivilligt billösa ofta utan fungerande alternativ.

Slutsats: Samhällsekonomiskt och socialt kan parkeringsflykt från kvartersmark motverkas genom sammanhängande och rättvis parkeringsreglering samt noggrann uppföljning i nyproducerade bostadskvarter. Kommunala regler bör utjämna kostnader mellan kvartersmark och gata och utformas så att mobilitetsåtgärder blir långsiktigt hållbara. Uppföljning är nödvändigt för att säkerställa genomförande och ta hänsyn till sociala behov hos billösa hushåll, för att skapa en effektiv, socialt rättvis och hållbar parkeringsstruktur i staden.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Helena Lundström¹

Frances Sprei², Anders Roth¹, Joa Ivarsson³, Elisabet Elm⁴, Ida Jonsson⁵

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

² Chalmers Tekniska Högskola

³ Framtiden Byggutveckling

⁴ Göteborgs Stads Bostads AB

⁵ Bostads AB Poseidon

Introduktion: Göteborgs stad fastställer idag ersättningsnivån av parkeringsplatser vid ny bebyggelse utifrån fasta parkeringstal och uppmätt efterfrågan, ofta baserad på historisk belägnings- och uthyrningsstatistik. Utvärderingar av större projekt visar att detta ofta leder till en överskattning av behovet, med tomma platser och ökade kostnader som följd. En central förklaring är att dagens metodik inte beaktar förändringar i bilinnehav eller de prishöjningar och ändrade upplåtelseformer som uppstår när parkeringsplatser omvandlas i samband med förtätning. Även förbättrad kollektivtrafik, nya mobilitetstjänster och ökad tillgång till service påverkar behovet av parkering.

IVL har tillsammans med Chalmers och Framtidenkoncernen i nära samarbete med Göteborgs stad utvecklat en ny metod för att bedöma behovet av ersättningsparkering vid byggnation på befintliga parkeringsplatser. Metoden tar sin utgångspunkt i att nybyggnadsprojekt kan bidra till stadens mål om minskad biltrafik och samtidigt minska byggaktörers investerings- och reinvesteringskostnader.

Metod: Projektet har genomförts med litteraturstudier, juridisk analys av plan- och bygglagen och praxis, analys av parkeringsstatistik och uppgifter om bilinnehav för fallstudieområden i Göteborg, samt workshops och löpande dialog med intressenter inom Göteborgs stad. Resultatet, metoden för bedömning av ersättningsparkering, har utvecklats i nära dialog och samarbete med Göteborgs stad.

Resultat: Utvecklingen av metoden utgår från dagens bilinnehav och bygger på forskning om hur pris, tillgång och upplåtelseformer påverkar bilinnehav samt på erfarenheter av sänkta parkeringstal i kombination med mobilitetstjänster. Den har utformats för att vara transparent och användbar för stad, byggaktörer och boende, och ska kunna tillämpas även i överprövade planer. Underlaget utgörs av offentlig nationell data som speglar nuläget och möjliggör prognoser framåt. Metoden grundar sig även i plan- och bygglagens skrivningar och rättspraxis, analyserad inom projektet och delvis publicerad i Förvaltningsrättslig tidskrift (Romson, 2025). Analysen visar att befintliga parkeringstal kan sänkas om det finns tydliga motiv och om förutsättningarna kan påvisas. Samtidigt ska boendes faktiska efterfrågan på parkering beaktas utifrån förhållanden efter byggnationen. Metoden ligger i linje med stadens mål om minskad biltrafik och syftar även till att minska byggaktörers investeringskostnader. Vidare kommer metoden skapa bättre förutsättningar att bygga fler lägenheter och kan komma att vara avgörande för möjligheten att bygga i vissa områden.

Utöver själva metoden har projektet också genererat viktiga insikter om boendes bilinnehav och parkeringsbeteenden, vilket stärker kunskapsunderlaget för framtida stadsutveckling.

Slutsats: Den nuvarande metodiken har lett till en överkapacitet av parkeringsplatser i vissa byggprojekt då bilinnehavet i de undersökta områdena varit betydligt lägre än den befintliga p-

normen. Konsekvenserna av detta har varit en hög vakansgrad och låg kostnadstäckning som följd och därmed högre kostnader även för boende utan bil. Den nya metodiken kommer justera dessa ojämlikheter och bättre bidra till stadens mål. Metodiken kommer arbetas in en ny anvisning som harmonierar med gällande riktlinjer för parkering och mobilitet.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Henrick Sundbom¹

Sverker Hanson¹

¹ Tyréns

Introduktion: Historiskt har handeln tenderat att efterfråga fler parkeringsplatser oavsett utgångsläget. När tillgången till bilparkering är beroende av investeringar från handelns operatörer blir det betydelsefullt att uppskatta hur stor nytta parkeringsplatserna faktiskt gör.

Nyckeltal (t. ex. omsättning per parkeringsplats) kan användas, men dessa tar inte hänsyn till den minskande marginalnyttan för varje bilplats som läggs till.

Detaljerad datainsamling vid större parkeringsanläggningar med hjälp av kamerasystem med nummerplåtsavläsning (ANPR) är numera vanligt för att underlätta in- och utfarter och sköta fakturering av parkeringsavgifter. En följd effekt av detta är att fastighetsägaren har möjlighet att samla in detaljerad data om alla parkeringstillfällen som sker.

Genom att analysera sådan data vid ett köpcentrum i en mellanstor svensk stad har vi kunnat undersöka och kvantifiera konsekvensen av olika planeringsförslag som innebär förändrat antal bilparkeringsplatser för handeln.

Metod: Datainsamling via ANPR vid infarter och utfarter. Beräkning av beläggning per timme under hela året inom parkeringsanläggningen. Jämförelse av belägningsgrader vid olika tidpunkter på veckan och året som förekommer i nuläget och som uppstår om antalet tillgängliga parkeringsplatser varierar. Kvantifiering av konsekvenser i antal parkerande kunder och väntad påverkan på omsättningen.

Resultat: Med analysmetoden fås en mer detaljerad bild av nuläget än i vanliga fall: Vad är den faktiska högsta uppnådda respektive genomsnittliga belägningsgraden vid respektive tid på veckan under hela året? Hur stor överkapacitet finns egentligen i anläggningen idag? Exakt hur skiljer sig parkeringssituationen under storhelger och julhandel egentligen från vardagen? Hur stor andel av kunderna kommer egentligen till köpcentrumet när belägningsgraden är hög och kan antas ha svårt att hitta parkering?

Det som är särskilt intressant är möjligheten att testa vilka utfall olika planeringsscenarier får: Hur stor andel av befintliga kunder skulle inte fått plats om ett visst antal parkeringsplatser tas bort i respektive framtidsscenario? Hur mycket skulle detta kunna kosta handeln (genom att kombinera parkeringsdata med uppgifter om snittkvitton)? Hur många platser med låg marginalnytta kan man avvara och förlora färre än till exempel 0,1% av parkerande kunder? Hur stor andel av kunder skulle komma till köpcentrumet när belägningsgraden är hög i respektive planeringsalternativ? Hur många platser skulle behöva läggas till för att behålla detta på nulägesnivå eller för att helt undvika detta? Vilken marginal finns för centrumägarens ambitioner om att öka kundantal med till exempel 20%?

Utöver det som vi gjort i det aktuella köpcentrumet finns också ytterligare möjligheter att experimentera och mäta resultatet innan man går vidare med planeringsförslag: Vilken effekt får det

att variera parkeringsavgifter, reglering, marknadsföring, villkor för personaltillstånd, införa mobilitetsåtgärder med mera i den specifika kontexten? Hur svarar kunderna i den specifika kontexten på att färre parkeringsplatser finns tillgängliga i en vecka eller en månad?

Slutsats: Resvanor och parkeringsbeteende är känsligt för kontexten. Med ANPR-data är det möjligt att få en noggrann inblick i resvanor och parkeringsbeteende som trafikplanerare annars måste skatta med tumregler och beläggningsmätningar vid enstaka tillfällen.

Detaljerade data gör det möjligt att fatta bättre underbyggda beslut om planering av framtida parkering och att undvika överdimensionerade parkeringsanläggningar bara för att handelns operatörer inte vill ta någon risk.

4.10 ATT SÄTTA MÅL FÖR TRANSPORTSYSTEMET

2026-01-14

16:10 - 17:10

4.10 Att sätta mål för transportsystemet

TANKAR OM MÅLFORMULERINGAR OCH INSATSOMRÅDEN I TRAFIKFÖRSÖRJNINGSPROGRAM UTIFRÅN ARBETET INOM RÅDSLAGET

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Adrien Moyssset¹

Anders Wretstrand², Emma Morin², Cecilia Forslund³, Ida Stjärnström³

¹ Västra Götalandsregionen

² Region Skåne

³ Region Stockholm

Introduktion: Trafikförsörjningsprogrammet är tillsammans med budgeten det viktigaste dokumentet för regionfullmäktiges styrning av den regionala och lokala kollektivtrafiken. I programmet beskrivs vilka mål, ställningstaganden och planeringsprinciper som ska styra den långsiktiga utvecklingen av kollektivtrafiken i våra län.

I Sverige har K2 - Sveriges nationella kunskapscentrum för kollektiv mobilitet – kommit att spela en viktig roll för utvecklingen av svensk kollektivtrafik. K2:s initiativ Rådslaget startade 2021 och tog avstamp i de utmaningar som kollektivtrafiken upplevde under Covid 19-pandemin. Samtidigt som våra resvanor förändrades på ett drastiskt sätt, öppnades ett möjlighetsfönster för genomgripande förändringar. I förlängningen var Rådslagets syfte att ta ett kliv framåt i omställningen i riktning mot ett mera hållbart samhälle och ett hållbart resande.

Rådslagets senaste PM, som publicerades 2025, syftar till att konkretisera Rådslagsrapportens lärdomar från de regionala kollektivtrafikmyndigheternas trafikförsörjningsprogram, framför allt i våra storstadsregioner. Vi föreslår därför i denna presentation en ny, generisk programstruktur, med insatsområden och mål som ska bidra till ett övergripande mål om långsiktigt hållbar och förbättrad tillgänglighet. Vårt syfte med denna presentation är därför att sammanfatta våra praktiska perspektiv för hur ett trafikförsörjningsprogram på ett övergripande plan kan bidra. Vi önskar utifrån detta en fördjupad diskussion med regionala kollektivtrafikmyndigheter i Sverige samt med kollektivtrafik- och transportsverige i stort.

Metod: Tjänstepersoner från Region Skåne, Region Stockholm och Västra Götalandsregionen har tillsammans tagit fram denna rådslagsrapport.

Resultat: Kollektivtrafiken har länge utgått från fördubblingsmålet: ett fokus på att öka resandet. Vi landar istället i en utgångspunkt där kollektivtrafikens huvudsakliga nytta är att skapa god och grundläggande tillgänglighet. Med andra ord, möjliggöra deltagandet i aktiviteter som antingen är eftersträfvade eller behövda, såsom utbildning, service, kultur och arbete. Tillgänglighet kan uppnås genom rumslig närhet, digital tillgänglighet och fysisk mobilitet. För våra regionala kollektivtrafikmyndigheter ligger idag huvudsakligt fokus på att utveckla kollektivtrafiken utifrån den sistnämnda. Med utgångspunkt från diskussionen om ett transporteffektivt samhälle, och vad rollen för den regionala kollektivtrafikmyndigheten bör vara, anser vi som författare att denna roll bör breddas.

Slutsats: Förhoppningen är att de tankar som presenterats ska leda till vidare diskussioner tillsammans med andra regionala kollektivtrafikmyndigheter om hur kollektivtrafiken kan och bör utvecklas framåt. Hur kan man arbeta vidare utifrån sina styrkor och svagheter, samtidigt som innovation och samverkan kan bidra till att hitta nya lösningar på vår tids och framtida utmaningar?

Arbetet har genererat ett antal frågor som författarna anser behöver diskuteras vidare inom branschen. Vad blir det offentliga åtagandet? Hur sker samverkan på bästa möjliga sätt för att uppnå mål om transporteffektivitet? Kan nya relevanta mått som hjälper oss följa utvecklingen mot det övergripande målet hittas? På vilket sätt kan forskning och innovation bidra i detta arbete? Vi har några idéer, men vi öppnar upp för diskussion.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Claus Hedegaard Sørensen¹

Göran Smith²

¹ VTI

² RISE

Introduktion: Human life on earth is threatened by the exceeding of planetary boundaries. The transport sector is a significant contributor to this crisis. The IPCC finds that decarbonisation in the sector requires a paradigm shift that "minimise the amount of mobility required to meet people's needs and favours transit and active transport modes" (IPCC 2022, 1057). For many people a consequence will be *less and slower mobility*, which fundamentally contradict the high mobility society that we are used to.

Research in public transport usually accept the high mobility society as points of departure, which imply that its negative consequences and the alternative of less and slower mobility seldom play a role in this field of research. The project behind this presentation aims to remedy this shortage by using public transport planning in Västra götaland as a case study. It explores how the prevailing discourse of more and faster shapes transport policymaking and highlights its consequences.

Metod: The project builds on Carole Bacchi's approach for critical policy analyses, which suggests to work backwards from documents authored by actors involved in a policy process to understand the underpinning reasons behind their expressed views, how these have come about, how they interrelate, and how they influence the conditions for policymaking (Bacchi, 2009; Bacchi & Goodwin, 2016). Her analytical tool called the What-is-the-Problem-Represented-to-Be approach challenges the conventional view that policies *address* existing problems. Instead, it views policies as problematizations that contain explicit and/or implicit representations of what the problem is and thereby *produce* problems with specific meanings.

The project applies Bacchi's approach to analyze Region Västra Götaland's hearing version of the proposed and current regional public transport provision program (Region Västra Götaland, 2025), including underlying political and administrative processes (e.g., reports, follow-ups, official statements, motions, etc.). This presentation summarizes that analysis.

Resultat: The analysis is ongoing (and will be finished well before the presentation at Transportforum). The preliminary analysis show that the documents include two contradictory problem representations. On the one hand, a problem is identified in that the movement of people can be difficult and time-consuming, implying that transport options and speed must increase. The underlying presupposition is that people and goods should be able to reach anywhere quickly, which is seen as necessary for communities to flourish. Modernity and progress are framed as requiring abundant and fast mobility. On the other hand, a problem is identified in the environmental and climate crisis, implying that sustainable accessibility is needed. This means less travelling overall and a stronger focus on more sustainable modes of transport.

Slutsats: We expect to conclude that the analyzed policies include two opposing problem representations: one of 'more and faster,' linked to a discourse of growth and development, and another of 'less and slower,' linked to the concept of sustainable accessibility. Moreover, the benefits of public transport are often phrased in terms associated with the private car. We will end the presentation by discussing consequences.

Referenser

Bacchi, C. (2009): *Analysing policy: What's the problem represented to be?* Pearson

Bacchi, C., & Goodwin, S. (2016). *Poststructural policy analysis: A guide to practice*. Springer.

IPCC (2022): *Sixth Assessment Report. Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change*.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/>, February 29, 2024.

Västra Götaland (2025): Trafikförsörjningsprogram 2026–2029. Västra Götalands kollektivtrafikstrategi. Beslutsversion

VAD SKA VI MED TRANSPORTSYSTEMET TILL? FRÅN FÄRDMEDELSMÅL TILL MÄNSKLIGA VÄRDEN - ERFARENHETER FRÅN FRAMTAGANDET AV SKÅNES NYA TRANSPORTSTRATEGI

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Lisa During Janson¹

Ludvig Widestam¹

¹ Region Skåne

Introduktion: Skåne har sedan 2017 en strategi för utvecklingen av transportsystemet med mål om att uppnå en tredjedelsfördelning av bil, kollektivtrafik samt gång och cykel till 2050. Mycket pekar på att färdmedelsmålet inte är tillräckligt för att nå ett klimatneutralt transportsystem samtidigt som vi börjat fråga oss om fördelningen av färdmedel verkligen ger de värden vi önskar.

Den regionala uppföljningen av färdmedelsutvecklingen i Skåne ger lite vägledning om hur väl transportsystemet fungerar och skapar värden för människor och näringslivets behov i Skåne. I framtagandet av en ny transportstrategi för Skåne valde vi därför att vända på frågeställningen. I stället för att fråga "Hur ska folk resa?" ställde vi oss frågan "Vad ska människor och verksamheter kunna uppnå med hjälp av transportsystemet?".

Metod: Framtagandet av en ny transportstrategi för Skåne grundade sig i ett kunskapsunderlag från 2023, med fokus på nuläge, trender och framtida utmaningar inom transportsektorn.

Processen präglades av kontinuerlig dialog genom en flernivåstruktur från politiskt presidium till tematiska arbetsgrupper. Framgångsreceptet var att fokusera på vad transporten ska användas till istället för "hur ska folk resa". Vi utmanade traditionella tankesätt och "stötte och blötte" olika perspektiv med kollegor från olika delar av organisationen.

Genom omfattande intern förankring - från ledningsgrupper till presidium och slutligen politisk nämnd - samt extern dialog med kommuner, Trafikverket och Länsstyrelsen, byggdes bred förståelse för strategiska val och den nya inriktningen.

Resultat: Resultatet blev ett paradigmskifte och en transportstrategi som prioriterar hållbar tillgänglighet framför färdmedelsfördelning. Den nya strategin fokuserar på vad vi vill uppnå genom Skånes transportsystem snarare än hur skåningarna reser. Vi konstaterade att tillgängligheten är det önskvärda – transporterna är kostnaden för att nå dit.

Strategin tar ett bredare grepp om transportsystemet som helhet och omfattar samtliga transportmedel, personresor såväl som godstransporter, digital infrastruktur, nya tekniker, robusthetsaspekter och aktiva resval.

Tre strategiska mål konkretiserar det övergripande målet om hållbar tillgänglighet:

- **Inkluderande transportsystem:** Alla skåningar kan nå arbete, utbildning och service oavsett ekonomi, funktionsförmåga eller var man bor
- **Robust transportsystem:** Transporter fungerar även vid störningar, extremväder och förändrade förutsättningar

- **Klimatneutralt transportsystem:** Netto-noll utsläpp från transporter till 2045

I den nya transportstrategin står skåningen i fokus och de sociala värdena premieras.

Slutsats: Färdmedelsmålet blir fortsatt en viktig indikator men är inte ett mål i sig. Vi är intresserade av hur många skåningar som upplever sig och kan ta del av det regionala utbudet inom rimlig restid, snarare än hur de tog sig dit.

Genom att sätta sociala värden i fokus, inom ramen för klimatets gränser, har transportstrategin bättre förutsättningar att bidra till att Skåne blir en bättre plats att bo och verka i. Strategins genomförande kräver nya uppföljningsmetoder då traditionella resvaneundersökningar håller på att förlora sin relevans.

EU:s reviderade TEN-T-förordning kan innebära nya möjligheter för samarbete kring delregionala resor och uppföljning av resandeutvecklingen. I samverkan med Malmö, Lund och Helsingborg undersöker Region Skåne hur vi inom ramen för TEN-T-förordningen kan verka för att Skåne och i synnerhet våra största städer blir hållbara SUMP-markar.

Referenser

Transportstrategi remissversion april 2025

Transportstrategiskt underlag, Region Skåne, avdelning för Regional utveckling

4.11 UTMANINGAR FÖR SAMVERKAN MELLAN PLANERINGSNIVÅER

2026-01-15

10:30 - 11:30

4.11 Utmaningar för samverkan mellan planeringsnivåer

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Karolina Isaksson¹

Jean Ryan¹, Kristina Trygg²

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut VTI

² Linköpings Universitet

Introduktion: I forskning om hållbara transportsystem lyfts behovet av integrerad transport- och bebyggelseplanering. Från tidigare forskning står det samtidigt klart att försök att utveckla integrerade ansatser inte sällan kantas av olika typer av trögheter och svårigheter, i synnerhet i mötet mellan lokala och nationella perspektiv. Denna studie syftar till att dels fördjupa förståelsen av vad dessa trögheter handlar om i praktiken, dels identifiera tänkbara sätt att stärka den aktörsgemensamma förmågan att planera för hållbara transportframtider (s.k. transformativ kapacitet, jmf Borrás et al., 2024).

Metod: Studien har genomförts med fallstudiemetodik med fokus på Östra länken i Umeå kommun. Detta planeringsfall ger en rik illustration av hinder och svårigheter i mötet mellan planeringsorganisationer, men även vägar framåt för att stärka planeringsorganisationernas gemensamma transformativa kapacitet. Analysen bygger på material från intervjuer, dokumentanalyser samt workshoppar med berörda planeringsorganisationer under perioden september 2024-april 2025.

Resultat: Studien synliggör olika typer av stigberoenden som i nuläget motverkar utvecklingen av hållbara transportframtider. Det handlar om **tekniska stigberoenden** (Low et al, 2025), som bland annat handlar om *hur staden har utvecklats historiskt*, med dess bebyggelsestruktur och transportinfrastruktur. Ett annat exempel rör *de analysmetoder* som tillämpas i planeringen, vilka i detta fall har tenderat att förstärka befintliga ohållbara strukturer i transportsystemet. Därtill identifieras **institutionella stigberoenden**, som bland annat rör silostrukturer, roller och mandat som försvårar integreringen av transport- och bebyggelseplanering inom och mellan organisationer, och som även motverkar ett mer proaktivt aktörsgemensamt förebyggande och hantering av spänningar som tenderar att uppstå i komplexa planeringsprocesser. Studien belyser även **diskursiva stigberoenden** som bland annat rör antaganden om stadens och trafikens fortsatta tillväxt, och frånvaron av diskussion om målkonflikter och spänningar kopplat till de mål om hållbar utveckling som också är tänkta att vara styrande i planeringen.

Studien visar även på tänkbara vägar framåt, för att bryta stigberoenden och utveckla en starkt gemensam transformativ kapacitet bland berörda planeringsorganisationer. Det handlar dels om hur planeringsorganisationerna ser på sina **roller kopplat till mål om hållbar utveckling och transformation**, och huruvida detta redan betraktas som en del av deras uppdrag. Genom intervjuerna lyfts återkommande behovet av att stärka vissa **resurser, såsom gemensamma systemperspektiv**, men också tid för planeringsorganisationer att mötas i rätt skeden av planeringsprocesser. Studiens resultat pekar på behovet av **utvecklade strategiska planeringsarenor** som möjliggör för berörda organisationer att arbeta gemensamt med strategiska frågor och vägval kopplat till mål om klimat och hållbar utveckling. De gemensamma förmågorna

att **synliggöra och adressera målkonflikter och – vid behov – göra prioriteringar och avvägningar** behöver också stärkas.

Slutsats: Studien visar på ett antal konkreta förändringar som kan stärka den aktörsgemensamma kapaciteten att planera för och realisera hållbara transportframtider med fokus på roller, resurser och förmågor inom och mellan planeringsorganisationer. I slutändan står det dock klart att en starkt transformativ kapacitet inom och mellan planeringsorganisationerna inte är tillräckligt. Det krävs också ett aktivt politiskt ledarskap med kapacitet och vilja att aktivt engagera sig i trafik- och bebyggelseplaneringens inneboende värdekonflikter och spänningar.

Referenser

Borrás, S., Haakonsson, S., Hendriksen, C., Gerli, F., Taudal Poulsen, R., Pallesen, T., Somavilla, L., Kugelberg, S., Larsen, H., 2024. The transformative capacity of public sector organisations in sustainability transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 53, 100904.

<https://doi.org/10.1016/j.eist.2024.100904>.

Low, N., Gleeson, N., & Rush, E., 2005. A multivalent conception of path dependence: The case of transport planning in metropolitan Melbourne, Australia. *Environmental Sciences*, 2(4), 391-408.

<https://doi.org/10.1080/15693430500405146>

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Peter Brokking¹

Josefin Kofoed Schröder², Berit Balfors³

¹ Inst för samhällsplanering och miljö, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

² Sweco Sverige AB, Uppsala

³ Inst. för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

Introduktion: Transportsystemet är en central del av samhällsbyggandet som påverkar utvecklingen på alla nivåer. Det skapar en komplex kontext, där olika aktörer genom sina beslut påverkar utvecklingen av det framtida transportsystemet. Därför är samordning mellan transportplanering och annan planering, liksom en samsyn mellan berörda samhällsaktörer av stor vikt för att främja att transportsystemet utgör en integrerad del av planeringen för en hållbar samhällsutveckling och den pågående omställningen i Sverige. Vidare behövs samverkansformer för att väva samman sociala, ekonomiska och miljömässiga dimensioner.

Som ett led i arbetet med att åstadkomma ett transportsystem som är en integrerad del i samhällsutvecklingen, initierades våren 2025 FoI projektet 'SAMPLAN – en bredare systemsyn i strategisk transportplanering genom samverkan' inom Trafikverkets FOI satsning 'Nästa generations beslutsstöd'. Projektet syftar till att ta fram ny kunskap om förutsättningarna för nya former av samordning mellan Trafikverket och andra samhällsaktörer i syfte att främja ett bredare perspektiv i strategisk transportplanering och styra mot synergier och nyttor som stödjer inriktnings- och åtgärdsplanering i omställningen till hållbar samhällsutveckling.

Metod: Forskningsprojektet tillämpar i den inledande fasen en explorativ forskningsmetodik som omfattar litteratur-/dokumentstudier, intervjuer, fokusgruppsintervjuer, workshops m.m. Projektet genomförs i dialog med olika parter, bl. a. olika nationella myndigheter, regioner, kommuner och SKR. I arbetet ingår även internationella utblickar bl.a. kopplat till EU initiativet "Sustainable urban mobility planning and monitoring" (SUMP). Projektet avser att bidra till ett kunskapsutbyte som ger input till arbetet med att ta fram förslag på förbättringar av Trafikverkets planering för ett effektivt, modernt och hållbart transportsystem.

Resultat: I presentationen lyfts några reflektioner fram från de intervjuer som hittills har ägt rum i studien.

- Positiva reaktioner på Trafikverkets initiativ att se sin roll i den strategiska planeringen utifrån ett bredare samhällsperspektiv. Samtidigt poängteras att det är viktigt att den strategiska planeringen går längre än till bara infrastruktur, och även inkluderar frågor som relaterar till t.ex. klimat, bostäder och energifrågor.
- Mångfalden av mål på nationell nivå som inte är samordnade, skapar svårigheter att ta fram en gemensam strategi och skapar en otydlighet kring samhällsutvecklingen. Det ligger

istället på regionala och lokala myndigheter att hantera dessa mål och planera för framtiden.

- Samverkan mellan planeringsnivåer efterlyses, men det framhålls samtidigt att det finns flera utmaningar bl.a. kopplat till oklara mandat, brist på förståelse för varandras olika roller och förutsättningar. Det finns behov av kapacitetsuppbyggnad och forum för att stärka samverkan mellan aktörer på lokal, regional och nationell nivå.
- Planering är ett mångtydigt begrepp som leder till olika bilder av vad planering är, vad som ska planeras och vad planering ska bidra till. Det finns många olika planeringsprocesser med var sin logik och alla deltagande myndigheter tolkar en gemensam process utifrån sin egen process. Samtidigt är det planeringens roll att hantera olika intressen.
- Det finns behov av att fördjupa forskningen när det gäller planeringsprocesser som kan gynna tvärsektoriell samverkan för policyutveckling och strategisk planering.

Slutsats: Mot bakgrund av dagens komplexa planeringskontext, behövs en kraftsamling för att utveckla nya sätt att planera som verkar för en helhetsorienterad transportplanering i samverkan med berörda sektorer och som stödjer omställningen till hållbar samhällsutveckling.

DISKURSIVA SKILLNADER MELLAN OLIKA AKTÖRERS ANVÄNDNING AV CENTRALA BEGREPP I TRANSPORTPLANERINGEN

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Emma Lund¹

Julia Nyberg¹

¹ Trivector Traffic

Introduktion: Inom ramen för projektet *Stärkt kapacitet för mål- och omställningsinriktad aktörsgemensam planering i delregionala geografier* har en analys genomförts av hur olika planeringsaktörer i projektets två fallstudier (Metrobuss i Göteborg och Tomtebostrand/Västlänken i Umeå) använder och definierar några centrala begrepp i dokument av betydelse för planeringen i de konkreta fallen. Syftet är att synliggöra skiljelinjer och spänningar mellan olika förståelser och synsätt och förstå vad detta får för konsekvenser för ett aktörsgemensamt planeringsarbete.

Metod: Först gjordes en sammanställning av dokument kopplade till de två planeringsfallen samt till Trafikverkets planeringspraktik med syfte att identifiera de mest relevanta dokumenten och begreppen att undersöka. Begreppen som studerades valdes utifrån att de skulle kunna fyllas med olika innebörd och värderingar.

I genomförandet av analysen sammanställdes ett urval av citat som bedömdes vara både meningsbärande och representativa för hur begreppet användes i respektive dokument. Utifrån sammanställningen av citat gjordes sedan en analys av likheter och skillnader mellan olika aktörers sätt att använda de olika begreppen och hur de uttrycker sig kring syfte, mål och effektsamband i planeringen.

Resultat: Det finns påtagliga skillnader i användningen av centrala begrepp. Exempelvis kan begreppet "tillgänglighet" användas för att motivera åtgärder för såväl god framkomlighet och hög hastighet för vägtrafiken, trafiksäkerhet och trygghet, ökad kapacitet i godstågstrafiken och förbättrade förutsättningar för cykel och kollektivtrafik, och dessutom kopplat till tillgänglighet för funktionsnedsatta. Även om den vanligast förekommande betydelsen kopplar till möjligheten att resa förekommer i vissa dokument också en vidare betydelse kopplat till serviceutbud och digitala tjänster. Olika lokala förutsättningar påverkar hur olika begrepp används, det gäller både "tillgänglighet" och "framkomlighet" där den glesa geografin runt Umeå har andra förutsättningar än storstadsgeografin runt Göteborg.

Det finns också stora skillnader vad gäller hur de olika planeringsaktörerna uttrycker sig kring syfte, mål och effektsamband i planeringen. Kring Göteborgsfallet finns tydliga formuleringar om en "viljestyrd" planering där styrmedel på olika nivåer spelar en viktig roll tillsammans med satsningar på kraftigt utbyggd kollektivtrafik. Kring Umeåfallet pekar diskursen i stället på möjligheter att genom att skapa god framkomlighet i ringleder runt centrum "locka" bort biltrafiken från stadens centrum. I Nationell plan finns formuleringar som uttrycker tveksamhet till möjligheten att genom infrastrukturinvesteringar påverka trafikens utveckling, i stället är utgångspunkten att planeringen av infrastruktur måste utgå ifrån trafikens utveckling.

Slutsats: Även om det finns påtagliga skillnader i användningen av olika centrala begrepp hos de studerade planeringsaktörerna är kanske ett större problem de stora skillnaderna i hur de olika planeringsaktörerna uttrycker sig kring syfte, mål och effektsamband i planeringen. Skillnaderna mellan fallstudierna i Umeå och Göteborg kan beskrivas som att man har olika tyngdpunkt i den klassiska avvägningen mellan "morot" och "piska" i trafikplaneringen, men i båda fallen finns en

grundläggande inställning om att trafiken på något sätt kan och behöver styras. Kontrasten mot Trafikverkets fokus på att planeringen måste utgå ifrån trafikens förväntade utveckling enligt basprognosen kan då bli ett konkret hinder för möjligheterna att nå en samsyn i gemensamma planeringsprocesser och därigenom för omställningen till ett hållbart transportsystem.

4.12 UTFORMA PLATSER FÖR ALLA

2026-01-15

12:30 - 13:30

4.12 Utforma platser för alla

OHÖRDA RÖSTER FÖR FRAMTIDENS MOBILITETSRIKEDOM I SUNDSBRUK, SUNDSVALL

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Anna Gemzell¹

Linn Johansson¹, Johanna Bouvin², Christin Borg³

¹ RISE Research Institutes of Sweden

² Sundsvalls kommun

³ Kommunalförbundet Kollektivtrafikmyndigheten i Västernorrland, Din Tur

Introduktion: Projektet *Ohörda röster för framtidens mobilitetsrikiedom i Sundsbruk* är ett samarbete mellan Sundsvalls kommun, Din Tur och RISE. Det syftar till att synliggöra och inkludera grupper som sällan hörs i mobilitetsplanering – särskilt ungdomar och föräldrar i Sundsbruk, ett socioekonomiskt utsatt område. Genom att adressera mobilitetsfattigdom och socialt utanförskap genom ett aktivt dialogarbete har projektet skapat nya insikter om hur mobilitet påverkar livschanser, delaktighet och platsens attraktivitet.

Metod: Projektet har använt framsynsmetodik och deltagardrivna dialogprocesser. Genom platsbesök, intervjuer, enkäter och workshops har framtidsscenarier, både dystopiska och utopiska utarbetats och visualiserats i form av en berättelse och AI-genererade filmaffischer. Dessa har fungerat som diskussionsunderlag i möten mellan invånare, tjänstepersoner och politiker. Dialogen har i en idébank och en färdplan för framtidens mobilitet i Sundsbruk som kommer att vara ett beslutsunderlag för planeringen för området.

Resultat: Projektet har lett till ökad förståelse för mobilitetsutmaningar i Sundsbruk och genererat ett brett spektrum av lösningsförslag. Färdplanen innehåller åtgärder adresserar såväl kommunens roll som såväl utförare som möjliggörare och inkluderar en bredd av åtgärder inom:

- Klimatsmart resande
- Delaktighet, demokrati, rättvisa och jämlikhet
- Resurssamordning och ekonomisk hållbarhet, samt
- Livskvalitet, frihet och närhet

Projektet har utvecklat metoder för dialog med grupper som annars är svåra att nå med sedvanliga metoder såsom samråd och enkäter. Detta förberedelseprojekt har berett mark för genomförandeprojektet MOVE som är beviljat medel inom Shift Sweden.

Slutsats: Projektet *Ohörda röster för framtidens mobilitetsrikiedom i Sundsbruk* visar att mobilitet är mer än transport – det är en fråga om rättvisa, livskvalitet och framtidstro. Genom att ge ohörda röster plats i planeringen kan vi skapa inkluderande och hållbara mobilitetssystem. Projektet erbjuder en metod för andra kommuner att arbeta med framsyn, delaktighet och mobilitetsrikiedom.

Referenser

<https://www.ri.se/sv/expertisomraden/projekt/ohorda-roster-for-framtidens-mobilitetsrikiedom-i-sundsbruk>

Vilken framtid vill du forma genom dina beslut?



4. Samhällsplanering, governance och omställning

MARIE THYNELL¹

HENRIK NOLMARK¹, KARIN HENRIKSSON¹, BENJAMIN DE LA PEÑA²

¹ LIVING CITIES AND COMMUNITIES, SVERIGE

² SHARED-USE MOBILITY CENTER, USA

Introduktion: Resecentrum är viktiga knutpunkter där resenärer stannar till i väntan på en buss/spårvagn/tåg/färja eller för att möta någon. Resvanor förändras och idag används e-skotrar och låncyklar samtidigt som nya busslinjer, taxis och andra former för samåkning och mikro-mobilitet förnyar resandet.

Projektet skulle föreslå hur större hållplatser bättre kan utformas för att svara mot kvinnors och vårdgivares resor och samtidigt bidra till jämlikare och grönare vardagsresor.

Metod: Projektet inleddes med en översikt över tidigare studier som visade att ledsagares, vårdgivares eller kvinnors resvanor inte ligger till grund för planering av viktiga och större hållplatser eller mobilitetshubbar. Vi undersökte resvanor hos kvinnliga resenärer och yrkesgrupper som åker med barn, äldre och/eller sköra personer med exempelvis funktionsvariationer. Vårdgivare följer barn till skolan och personer till vårdcentralen samtidigt som andra ärenden också uträttas. Vanligtvis åker de kortare sträckor till mindre platser med väskor för mat/kläder, barnvagnar och rollatorer. Resorna görs ofta vid lågtrafik eller på platser med glesare turer.

2024 genomfördes intervjuer med forskare samt fokus- och dialog-grupper i utkantsområden i Göteborg och Chicago. Vi samlade in material från yngre och äldre kvinnor och det framgick att det saknades sammanställningar av flera aspekter av deras vardagsresande som exempelvis tillgänglighet, trygghet och funktionalitet. Resenärernas erfarenheter bidrog med rekommendationer om hur välfungerande hållplatser som underlättar deras vardagsresor kan praktiskt utformas. Det insamlade materialet bearbetades och ett planeringsverktyg för resecentrum som tillgodoser kvinnors och ledsagares vardagsresor i utsatta områden utformades.

Resultat: Med utgångspunkt från bland andra stadsplanerare Gehls iakttagelser av människors rörelser i städer utarbetades sju design-principer för resecentrum för kvinnor och deras medresenärer.

1. *Trust and security:* Ett resecentrum skall vara pålitligt och säkert. Det skall knyta samman flera färd sätt inklusive mikromobilitet, underlätta byten och skydda mot väder och vind.
2. *Comfort:* Resecentrum skall vara lätt att nå och använda. Det skall finnas ramper och fungerande hissar. Trappor, väntrum och fordon skall vara lättillgängliga, bekväma och ha bra ljus. Uniformerad personal som inger trygghet och kan hjälpa till är en stor tillgång.
3. *Convenience:* Det bör finnas lättbegriplig och användarvänlig information om samtliga färd sätt, avgångar och betalning. Resecentrum skall vara inbjudande, trevliga och praktiska.
4. *Access and ease of use:* De skall tillgodose alla besökares behov, inklusive äldre och barn. Sittplatser och andra ytor för att vänta och vila skall vara ändamålsenliga för att pausa och mötas.

5. *Safety and health*: Området skall vara städad (klotterfritt), säkert och hälsosamt med ren luft och miljövänlig inredning.
6. *Care and belonging*: Klätterställningar för barn samt utställningar/försäljning av lokalproducerade varor och tillfälliga event bidrar till att göra hållplatsen till ett lokalt nav för samvaro.
7. *Options and affordability*: Resecentrum behöver erbjuda vardaglig service som dricksvatten och toaletter. Informanterna efterlyste också affärer med ett vardagsutbud och enklare kaféer.

Slutsats: Resecentrum som anpassas till kvinnors och vårdgivares medresenärer och deras resor bidrar till tryggare, effektivare och bekvämare vardagsresor. När planeringen tillgodoser kvinnors och ledsagare/vårdgivares vardagsresor fungerar transportsystemen bättre för samtliga användare. Slutligen konstaterades att nya sociala, trygga, lokala och vardagliga mötespunkter efterfrågades av resenärerna, oavsett ålder.

Referenser

Action Plan for Green Mobility, 2023, Copenhagen.

Allen, H., 2018, Module 7a: Approaches for gender responsive urban mobility. GTZ.

Arnold, T., Frost, M., Timmis, A., Dale, S., & Ison, S., 2023, Mobility Hubs: Review and Future Research Direction. *Transportation Research Record*, 2677(2), pp. 858–868.

van Eldijk, J., 2022, Platsutvärderingsmetoden, Urban Futures Rapport, Göteborg.

Gauvin, L., Tizzoni, M., Piaggese, S. *et al.*, 2020, Gender gaps in urban mobility. *Humanit Soc Sci Commun* 7, 11.

Gustavsson, E., 2009, "People-friendly public spaces according to Jan Gehl" Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU i Alnarp.

Massey, D., 1994, *Space, Place, and Gender* Univ of Minnesota Press.

Quattro, C., & Z., Yao, 2025, Evaluating public transportation through a caregivers' lens. *Cities & Health*, 1–16.

Sánchez de Madariaga, I., & E., Zucchini, 2020, "Movilidad del cuidado" en Madrid: nuevos criterios para las políticas de transporte in CIUDAD Y TERRITORIO, ESTUDIOS TERRITORIALES. ISSN(P): 1133-4762; ISSN(E): 2659-3254 Vol. LII, N° 203, pp. 89-102.

Thynell M., et al, 2009, *Social Impact Assessment of Public Transport in Cities: An approach for people involved in the planning, design, and implementation of public transport systems*, Project Number: TA 6291, Final Report ADB.

Yao, Z., Blumenberg, E., and M., Wander, 2024, "Sex Differences in Child Care Travel." In *Journal of Transport Findings*.

Gauvin, L., Tizzoni, M., Piaggese, S. *et al.*, 2020, Gender gaps in urban mobility. *Humanit Soc Sci Commun* 7, 11.

Gustavsson, Elina, 2009, "People-friendly public spaces according to Jan Gehl" Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap, SLU i Alnarp.

Massey, D., 1994, *Space, Place, and Gender*. Univ of Minnesota Press.

Sánchez de Madariaga, I., & E., Zucchini, 2020, "Movilidad del cuidado" en Madrid: nuevos criterios para las políticas de transporte in CIUDAD Y TERRITORIO, ESTUDIOS TERRITORIALES. ISSN(P): 1133-4762; ISSN(E): 2659-3254 Vol. LII, N° 203, pp. 89-102.

Yao, Z., Blumenberg, E., and M., Wander, 2024, "Sex Differences in Child Care Travel." In *Journal of Transport Findings*.

Thynell M., et al, 2009, *Social Impact Assessment of Public Transport in Cities: An approach for people involved in the planning, design, and implementation of public transport systems*, Project Number: TA 6291, Final Report ADB.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Elise Cervin¹

¹ Tonrum

Introduktion: Arkitekten Elise Cervin är initiativtagare till forskningsprojektet som undersöker hur svenska tågstationer kan utvecklas för att bli katalysatorer för hållbara städer. Under våren 2025 genomförde hon en fältresa till sjutton europeiska tågstationer i sju olika länder. Resan utgick från en antropologisk studie av interaktionen mellan människor och publik konst i stationernas publika rum. Kartläggningen visade ett samband mellan levande stationsmiljöer och kulturell aktivitet som var såväl medborgardriven som initerad av tågoperatörer. Studien som genomfördes under fältresan ska fungera som utgångspunkt vid framtagna förslag på hur svenska stationer kan utvecklas till platser som gynnar såväl ekologisk, ekonomisk som socialt hållbara livsmiljöer i staden.

Metod: Antropologisk undersökning av konst och kultur i europeiska tågstationers publika rum.

Resultat: Den antropologiska undersökningen visar att det tillämpas olika former av konst och kultur i flera av de europeiska stationerna. Detta har i sin tur en positiv inverkan på att stationsmiljöerna upplevs som levande och inbjudande platser att vistas på.

Slutsats: Kartläggningens slutsats: Det finns ett samband mellan socialt hållbara stationsmiljöer och närvaron av kultur och konst på platsens publika rum.

Kartläggningens resultat ska användas som exempel på hur svenska stationer kan utvecklas för att gynna en hållbar gemensam urban livsmiljö.

För mer information, vänligen se följande intervju: <https://arkitekten.se/nyheter/hon-har-kartlagt-europas-centralstationer/>

Referenser

Följande tågstationer ingick i fältresans kartläggning:

- Stockholms centralstation, Göteborgs centralstation, Malmö centralstation (Sverige)
- Köpenhamns centralstation (Danmark)
- Rotterdams centralstation, Delfts centralstation och Eindhoven centralstation (Nederländerna)
- Bryssel: södra och centralstation, Gents centralstation (Belgien)
- Berlin Hbf, Hamburg Hbf (Tyskland)
- Paris: Gare du Nord, Gare de l'est, Gare de Lyon (Frankrike)
- London: St Pancras, King's Cross Station (Storbritannien)

4.13 OMVANDLING AV STADSRUM

2026-01-15

14:10 - 15:10

4.13 Omvandling av stadsrum

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Per ELVINGSON¹

Andreas Ahlstrom¹

¹ Örebro kommun

Introduktion: Sedan 2024 har Örebro kommun en ny trafikstrategi, som uppfyller de krav som ställs på urbana knutpunkter i TEN-T-förordningen. Innehållsmässigt ansluter den väl till ”Handbok för trafikstrategiskt arbete” och innebär relativt långtgående politiska mål om att förändra trafiksystemet – något som också märks i de beslut som nu fattas kring stadsutveckling, införande av BUS Rapid Transit (BRT) och en mer aktiv parkeringspolitik.

Metod: Med utgångspunkt från en utförlig nulägesbeskrivning startade ett arbete i början av 2021 för att uppdatera kommunens dåvarande trafikprogram. Istället för en snabb process, med ett nytt dokument på plats före valet 2022, önskade den parlamentariska grupp som utsågs att leda arbetet en grundlig genomgång av frågorna, benämnt som ”en gemensam kunskapsresa”, för att om möjligt skapa en bred samsyn och långsiktighet i besluten. Det blev en treårig process där arbetsgången fram till färdigt dokument i allt väsentligt följde den som rekommenderas av Trafikverket, Boverket och SKR i Handbok för trafikstrategiskt arbete, som i sin tur speglar rekommendationerna i SUMP Guidelines från EU.

Resultat: En ny trafikstrategi beslutades av kommunfullmäktige i oktober 2024. Den är relativt kortfattad och pekar ut mål, en övergripande strategisk inriktning och ett antal prioriterade insatsområden. Stort fokus läggs på begreppet tillgänglighet och olika metoder att åstadkomma detta, där fysisk närhet är första prioritet. En kort nulägesanalys, alternativa framtidsbilder och fördjupande texter finns som bilagor.

Den grundliga politiska förankring som det relativt utdragna arbetet innebar bedöms ha resulterat i en kunskapshöjning och samsyn som är minst lika viktiga resultat som strategin i sig. Tack vare detta har det varit enklare att komma fram i kontroversiella frågor där arbete bedrivits parallellt med framtagandet av strategin, bland annat reformer av parkeringspolitiken och fortsatt arbete med införande av stadens BRT-system.

Det har dock inte saknats utmaningar. Att få strategin att omfatta hela det funktionella området har varit svårt, då det sträcker sig över kommungränsen. Stora ansträngningar har lagts på förankring internt och externt, men här ser vi att arbetet måste fortsätta. Att sätta relevanta och samtidigt uppföljningsbara mål har också varit en utmaning. Dock har geografiskt differentierade färdmedelsmål varit ett bra sätt att hantera konflikten stad-landsbygd.

Slutsats: En grundlig process, baserad på fakta och forskningsresultat, har skapat förtroende och ömsesidig förståelse mellan förvaltning och politik. Tankar tar tid och vår bedömning är att processen i detta fall har varit minst lika viktig som produkten. Det blir inte bara ett dokument på hyllan utan något som används i fortsatt arbete, både för att ta fram handlingsplaner, genomföra konkreta åtgärder och som underlag för ny översiktsplan.

Vi har i uppdraget lagt mer tid på den parlamentariska gruppen än på dialog med externa aktörer. I det senare fallet går det alltid att göra mer, men ur demokratisk synvinkel är det ingen nackdel att det nu är politikerna som står upp för strategin och åtgärder som följer av den i debatt och intervjuer. En

undersökning som visar allmänhetens inställning till trafiken i staden har också varit en betydelsefull mätare på att det finns starkt stöd för att gå vidare på den inslagna vägen.

Referenser

Trafikstrategi för Örebro kommun. Örebro kommun, 2024.

Handbok för trafikstrategiskt arbete. Trafikverket, Boverket och SKR. Trafikverkets publikation 2022:164.

Vad tycker invånarna om trafiken i Eskilstuna, Linköping, Norrköping och Örebro? Institutet för Kvalitetsindikatorer, 2022.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Lisa Alfredsson Ström¹

Anton Rokka¹, Anders Larsson², Carey Curtis², Linn Johansson³, Sigma Dolins³, Anna Olá⁴

¹ Göteborgsregionen

² Göteborgs universitet

³ RISE

⁴ Förbo

Introduktion: Transportsystemet behöver ställa om, inte bara utifrån klimatutmaningen utan även i syfte att skapa trygga och levande stadsmiljöer för alla. I täta stadsmiljöer (ofta i större städer) har det gjorts satsningar för att öka det hållbara resandet genom etablering av mobilitetstjänster. Dessa används dock enbart av vissa invånargrupper. Finns det potential för omställning i så kallade semi-täta områden där transportinfrastruktur för bil tar stor plats och bilnormen är stark och hur skulle mobilitetslösningar i dessa områden i så fall se ut?

Projektet Målgruppsanpassad mobilitet- minskad energianvändning utanför den täta staden har drivits 2023–2025 av Göteborgsregionen tillsammans med RISE, det kommunalt ägda bostadsbolaget Förbo AB och Göteborgs universitet med finansiering av Energimyndigheten och i samarbete med Västtrafik, Alingsåshem och kommunerna Alingsås, Ale, Kungälv och Härryda. I projektet har fokus legat på områden mellan tät stadsmiljö och gles landsbygd. Vad som karaktäriserar dessa semi-täta områden är blandad bebyggelse med både bostäder och verksamheter, ofta radhus och flerbilshus samt även låg bebyggelse. De har tillgång till kollektivtrafik, men samhällena är i hög grad byggda för bilen och därmed finns en stark bilnorm samt brist på mobilitetstjänster.

Metod: Projektet har fokuserat på fem fallstudieområden i Göteborgsregionen med olika typer av tillgänglighet, socioekonomi, demografi och bebyggelse. För att förstå dessa områden bättre har platsbesök, tillgänglighetsanalyser, normvandringar, djupintervjuer med boende och en enkät genomförts. Dessutom har intervjuer och workshops genomförts med de offentliga och privata aktörer som har rådighet över platserna.

Resultat: Resultaten från projektet visar att det finns potential till omställning då 37 % av de svarande i enkäten gärna skulle använda delade mobilitetstjänster om de fanns tillgängliga. För att hitta kreativa lösningar på olika mobilitetsutmaningar kopplat till ett specifikt semi-tätt område har projektet tagit fram sju mobilitetsprofiler som visualiserar människors resbehov och fyra områdestyper som beskriver olika typer av förutsättningar i geografin. Dessutom har fem inspirerande och anpassningsbara förslag på målgruppsanpassade mobilitetslösningar tagits fram. Dessa är så kallade lösningspaket med tillhörande affärsmodeller som består av enskilda åtgärder, så kallade ”byggblock”. Tillsammans med en workshop-guide kan kommuner, bostadsbolag, mobilitetsleverantörer och kollektivtrafikbolag använda materialet i samverkan för att anpassa och utveckla det i sin kontext. Detta görs med fördel i samverkan med boende och resenärer som bor och vistas på platsen.

Slutsats: För att mobilitetstjänster ska ha förutsättningar att fungera i semi-täta områden krävs en samhällsplanering och platsutveckling som gynnar ett vardagsliv som inte kräver bil. En breddad syn på kollektivtrafik där även mobilitetstjänster ingår är också en förutsättning. En annan nyckelfaktor

är ett engagemang från lokalsamhället och samverkan mellan olika aktörer, näringsliv, offentlig sektor och lokala initiativ.

Referenser

Castellanos, S., Grant-Muller, S., and Wright, K. 2022. Technology, transport, and the sharing economy: towards a working taxonomy for shared mobility, *Transport Reviews*, 42:3, 318-336, DOI: 10.1080/01441647.2021.1968976

Eurostat (2021) *Applying the degree of urbanisation. A methodological manual to define cities, towns and rural areas for international comparisons*. 2021 Edition. Luxembourg: Eurostat

Henriksson, M., Portison Hylander, J., Winter, K. (2024). Visioner om framtidens transportsystem – en kunskapsöversikt och analys av visioners roll i forskning och omställningsprocesser. K2 Working paper 2024:6

Kent., J. L., Dowling, R. 2016. The future of paratransit and DRT: Introducing cars on demand. Chapter 19 in *Paratransit: Shaping the flexible transport future* Volume 8. p. 391-412. Mulley, C. and Nelson, J. Emerald Insight.

Larsson, A., Elldér, E., Vafeiadis, E., Curtis, C., & Steiner, A. (2022). *Exploring the potential for sustainable accessibility across settlement types. A Swedish case*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 107, 103297.

Steuteville, R. 2017, Great idea: *The rural-to-urban Transect*. Public Square - Congress for New Urbanism. Accessed 11 May 2023 från <https://www.cnu.org/publicsquare/2017/04/13/great-idea-rural-urban-transect>.

Wincent, B. B., Jenelius, E., Burghout, W. 2023. Access distance to e-scooters: Analysis of app use and trip data in Stockholm. *Journal of Cycling and Micromobility Research*.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Joanna Saber¹

Gustaf Krogh¹

¹ Stockholm stad

Introduktion: Stockholm stad har infört en ny stadsmiljözon på Södermalm, där biltrafik och parkering har ersatts med gång- och cykelstråk, grönska och sociala ytor. Definitionen av en stadsmiljözon, enligt Stockholms stads budget 2024, är ett område där stadsmiljön prioriterar generösa ytor för vistelse, uteserveringar, lek och grönska. Här finns en unik chans för staden, med hjälp av konceptet stadsmiljözon, visa hur lokala förändringar i stadsmiljön kan få hävstångseffekter och bidra till bredare systemförändring sett till hur vi reser, planerar och lever i staden. Hösten 2024 fick kontoret i uppdrag att inrätta stadens andra stadsmiljözon, med avstamp i erfarenheterna från stadsmiljözon Gamla stan som Stockholm stad införde våren 2024. Den nya stadsmiljözonen skulle införas i stadsdelen Södermalm och invigas sommaren 2025. Stadsmiljözonen Södermalm invigdes 10 juni 2025.

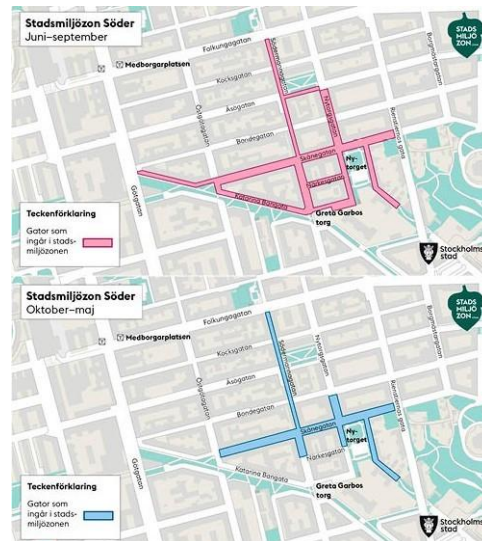
Stadsmiljözon Söder representerar en uppskalning av stadens arbete med stadsmiljözoner. Den första stadsmiljözonen i Gamla stan fungerade som en pilot i ett avgränsat område, vilket gett staden lärdomar och erfarenheter i utvecklingen av konceptet som tagits vidare till arbetet med Södermalm. Satsningen på Södermalm är mer omfattande och berör ett betydligt större antal invånare, verksamheter och offentliga platser. Genom att samla erfarenheterna från den tidigare zonen och tillämpa dem i ett större geografiskt sammanhang skapas möjligheter att utveckla hela stadsdelens gaturum på ett mer samlat sätt. Stadsmiljözon Söder blir därmed ett steg framåt i Stockholms långsiktiga arbete för att skapa levande, trygga och hållbara stadsmiljöer.

Metod: Stadsmiljözon Söder är beläget i kvarteren SoFo, en av stadsdelens mest livfulla områden med 8 000 boende, 4 100 arbetsplatser, 70 restauranger, barer och caféer, 15 dagligvarubutiker samt 90 övriga butiker. Här har 260 parkeringsplatser fått nya användningsområden genom att ge plats åt vistelseytor, gångstråk, grönska och uteserveringar. Med en stadsmiljözon är tanken att styra bort genomfartstrafik och minimera fordonsrörelser inom zonen. Istället ska gaturummet inbjuda till rörelse och vistelse av fotgängare och cyklister samt erbjuda möjligheter för ett stärkt lokalt kultur- och näringsliv. Förändringen har som mål att leda till minskad biltrafik, samtidigt som det framhålls att nyttotrafik och boende ska värnas.

Resultat: Genom före- och eftermätningar har kontoret analyserat hur området används och vilka effekter åtgärderna har haft inom zonen men även vilka spilleffekter det skapar på närområdet. Dialog med boende och näringslivet är en huvudfaktor inom projektet för att studera hur den upplevda miljön inverkar på livskvalitén och om förändringarna skapar en katalysator som en främjande stadsmiljö för kultur- och näringsliv. Staden kommer att redovisa erfarenheterna från de två genomförda stadsmiljözonerna och sammanställa lärdomarna i ett kortfattat dokument som kan underlätta för andra kommuner som planerar liknande projekt. På längre sikt skapas en starkare innovationsförmåga, nya arbetssätt för hållbar stadsutveckling och en modell för transformation som kan inspirera fler städer att ta steget mot en hållbar, grön och levande framtid.

Slutsats: Stadsmiljözon Söder har minskat trafiken, ökat vistelsen i gaturummet och skapat mer grönska och mötesplatser. Genom att ta tillvara på lärdomarna från stadsmiljözonen i Gamla stan har

framdriften stärkts, och målet är att erfarenheterna från båda projekten ska spridas och inspirera fler städer.



4.14 SÅ BLIR GENOMFARTSLEDER TILL SMARTA GATOR

2026-01-15

10:30 - 11:30

4.14 Så blir genomfartsleder till smarta gator

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Alexander Ståhle¹

Petter Streijffert¹, Katarina Borg², Anna Gemzell²

¹ Spacescape

² RISE

Förslag: De flesta större svenska tätortskommuner utreder eller planerar för att omvandla sina genomfartsleder till genomfartsgator. Det är en del av den pågående stadsutvecklingsprocessen. Några svenska exempel är Västra Esplanaden i Umeå, Dag Hammarsköldsleden i Göteborg, Österleden i Västerås, Södertäljevägen och Nynäsvägen i Stockholm. Omvandlingarna möjliggör ökade fastighetsvärden, nya exploateringar och ökad livskvalitet för befintliga invånare. Marknadstrycker är stort tillsammans med kommunernas önskan om en mer hållbar utveckling. Det kan tyckas anmärkningsvärt att trafikflödet är lika högt på Nynäsvägen i Stockholm som Champs Elysees i Paris, men det illustrerar potentialen. Utmaningar uppstår dock i mötet mellan de lokala stadsutvecklingsintresset och det regionala tillgänglighetsintresset. Framkomlighet och kapacitet behöver analyseras relativt stadskvaliteter, miljö och exploatering. Mycket av detta har identifierats inom det tidigare forskningsprojektet Smarta gator (www.smartagator.se).

Spacescape och RISE driver nu tillsammans forskningsprojektet Genomfartsleder inom Trafikverkets utlysning Nästa generations beslutsstöd, i dialog med flera kommuner. Inom projektet utvärderas flertalet genomfartsledsprojekt, intervjuer har genomförts med planerare från kommuner och Trafikverket, hur analysmodeller inom samhällsekonomi och trafik har använts i projekten analyseras. Intervjuerna visar på flertalet konfliktpunkter och planeringsutmaningar samt brister i beslutsstöden.

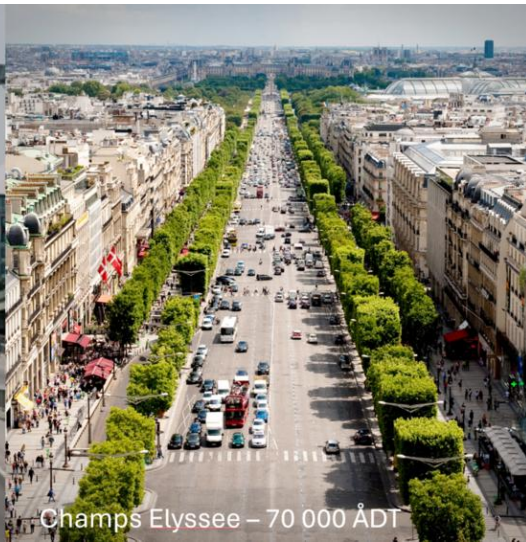
Sessionen "Så blir genomfartsleder till smarta gator" föreslår vi följande tre föredragningar och ett panelsamtal (45-60 min).

1. Erfarenheter från svenska genomfartsprojekt (Katarina Borg)
2. Bättre modeller för samhällsekonomi och trafik i genomfartsprojekt (Petter Streijffert)
3. Framtiden för nya stora smarta gator (Alexander Ståhle)
4. Panelsamtal med kommuner och Trafikverket om möjliga lösningar (Anna Gemzell & Alexander Ståhle)

Session inleds med en beskrivning av utmaningarna och problemen. Därefter presenteras förslag på nya arbetssätt och förbättrade analysmodeller. Därefter presenteras goda exempel på urbana vägomvandlingar och koncept för att skapa stora smarta gator. Avslutningsvis genomförs ett panelsamtal med representanter från ett antal kommuner med pågående projekt (Umeå, Stockholm, Jönköping) samt planerare från Trafikverket. Panelsamtalet fokuserar på lösningar för bättre framtida beslutsstöd och modereras av trafikforskare Anna Gemzell och tekn dr i stadsbyggnad, Alexander Ståhle.



Nynäsvägen – 70 000 ÅDT



Champs Elysée – 70 000 ÅDT

4.15 METODER FÖR SAMVERKAN MELLAN PLANERINGSAKTÖRER

2026-01-15

12:30 - 13:30

4.15 Metoder för samverkan mellan planeringsaktörer

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Jens Portinson Hylander¹

Gunnel Göransson¹, Alicia Smedberg²

¹ VTI

² Malmö universitet

Introduktion: Behovet av klimatanpassning av transportinfrastruktur och övrig samhällsbebyggelse ökar i takt med allt tydligare effekter av klimatförändring [1]. Det finns dock flera barriärer för att genomföra ett effektivt och ändamålsenligt klimatanpassningsarbete av transportsystemet, bl.a. i form av skillnader i rådighet, planeringsförutsättningar, lagstiftning, rättviseperspektiv, visioner och osäkerhetstolkningar hos olika aktörer. Det Formasfinansierade projektet Designdrivet policylabb för klimatanpassning av transportsystem (PolKaT) (2024-2025) syftar till att adressera dessa målkonflikter och genom ett policylabb bidra med kunskap och policyförslag för att överbrygga dem och hitta synergier. Särskild vikt läggs på långa tidsperspektiv, stora osäkerheter och samarbetsbehov utifrån platsspecifika förutsättningar.

Metod: PolKaT genomförs i samverkan mellan forskningsparter och fem parter – Ystad, Halmstad, Lerum och Skellefteå kommuner samt Göteborgsregionen, där varje part har utforskat en viss lokal problematik kopplat till klimatanpassning av transportsystemet. Genomförandet har bestått i en designdriven policyprocess [2] där de kommunala parterna, med stöd av forskare, har utfört uppgifter som har introducerats och bearbetats i projektgemensamma workshops. En innovativ process i form av hemuppgifter - vägleda av arbetsböcker som tagits fram inom projektet - har givit både frihet och struktur till de kommunala parterna i processen. Arbetet har genomförts i tre faser: kartläggning, prototypande och utvärdering. Utöver samarbete inom projektgruppen har dokumentstudier och intervjuer med projektets referensgrupp – bestående av länsstyrelser, regioner och nationella myndigheter – genomförts. En avslutande workshop med samtliga projektparter och referensgrupp organiserades för att arbeta fram konkreta policyförslag. En grafisk formgivare har engagerats inom ramen för projektet i syfte att visuellt kommunicera dess centrala insikter.

Resultat: Projektets huvudsakliga resultat omfattar ett processverktyg att använda i samhällsbyggnadsprocesser för att stärka samarbete mellan olika aktörer utifrån platsspecifika förutsättningar, samt en policybrief där utvecklings- och förändringsbehov av existerande ramverk för klimatanpassningsarbete presenteras. Det nära samarbetet mellan forskningsparter, kommunala aktörer och referensgrupp har bidragit till stärkta inomkommunala och tvärorganisatoriska samarbetsformer och förutsättningar för att inleda processer för utvecklad och anpassad lagstiftning och regelverk. Genom att kartlägga ekosystem av aktörer och frågeställningar har policybehov på lokal, regional och nationell nivå preciserats. Dessa presenteras i en policybrief som kommer att lanseras på Transportforum.

Slutsats: De policybehov som framkommit i projektet har grupperats tematiskt inom områdena samverkan, resurser, lagrum, kunskap och rådighet. I likhet med tidigare studier uttrycks ett stort behov av samverkan, särskilt mellan kommuner och statliga myndigheter. Regionerna har en potentiell roll att spela för gränsöverskridande klimatanpassning av transportsystem, särskilt då länsstyrelser upplever resursbrist för att arbeta med frågan. Jämkningslagrum för fysisk planering är också av vikt för effektivare klimatanpassning [3]. Överlag uppfattas kunskap och kompetens rörande klimatanpassning av transportsystem som eftersatt och i behov av utveckling inom och

mellan organisationer. Slutligen efterfrågas tydligare ansvarsfördelning, inte minst mellan stat, regioner och kommuner, samt mandat för att koordinera gränsöverskridande åtgärder.

Referenser

- [1] Nationella expertrådet för klimatanpassning. (2022). *Första rapporten från Nationella expertrådet för klimatanpassning*. Norrköping: SMHI
- [2] Bjögvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P. A. (2012). Design things and design thinking: Contemporary participatory design challenges. *Design issues*, 28(3), 101-116
- [3] Ibold, K., & Bjurström, G. (2024). *Klimatanpassning - Utredning av hinder i lagstiftningen*. Advokatfirman Delphi

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Anders Roth¹

Håkan Johansson², Aako Raoofi³

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

² Trivector Traffic

³ Västra Götalandsregionen

Introduktion: För att öka det hållbara resandet behöver flera aktörer samarbeta och genomföra åtgärder inom sin rådighet. Tillsammans kan helheten ge större effekt än summan av delarna.

Det är utgångspunkten för forsknings- och utvecklingsprojektet ”Avtal för hållbart resande i stad och på landsbygd” som IVL Svenska Miljöinstitutet driver tillsammans med Trivector Traffic i samverkan med Västra Götalandsregionen.

Syftet med projektet är att utveckla ett arbetssätt för avtalslösningar mellan regionen, kollektivtrafiken (Västtrafik) och kommunerna som ett verktyg för att stärka förutsättningar för hållbart resande och förbättrad tillgänglighet i Västra Götaland. Avtalslösningarna ska vara generella, och möjliga att tillämpas i andra regioner och flera har redan visat intresse.

Metod: Arbetet i projektet bygger vidare på erfarenheter dels från de tidigare Stadsmiljöavtalen och från arbetet med klimatlöften inom initiativet Klimat 2030 Västra Götaland ställer om, dels från flera forskningsprojekt som Trivector Traffic och IVL Svenska Miljöinstitutet samverkat kring med fokus på hur förutsättningarna för hållbar tillgänglighet på landsbygden kan stärkas.

Projektet initierades under 2024 och har under 2025 gått in i en pilotfas där konkreta avtal förhandlas fram och förankras politiskt i pilotkommunerna Skövde, Bengtsfors, Kungälv och Borås med plan att implementeras under 2026. Projektet ska också ta fram en plan för uppskalning och möjlighet att teckna avtal för samtliga kommuner inom Västra Götaland för att accelerera omställningen. Centrala frågor är hur regionen ska arbeta långsiktigt och hur finansieringsfrågan ska lösas.

Resultat: Inom pilotfasen har utkast till avtal tagits fram för de fyra pilotkommunerna. Preliminär struktur för avtalen är

- Mål för kommun och region
- Problem- och bristbeskrivning
- Paket innehållande åtgärder och motprestationer
- Uppföljning av åtgärder, motprestationer och övriga åtgärder
- Avtalspartner

Åtgärder i detta sammanhang handlar om åtgärder som kommunen eller kollektivtrafikmyndigheten genomför med finansiering av regionen som utökad busstrafik, riktade kampanjer och testresenärsprojekt för ökat kollektivtrafikresande eller cykling. Motprestationer är åtgärder som kommunen genomför och också finansierar med egna medel. Kan exempelvis handla om ombyggnad av gaturum samt parkeringsavgifter och parkering för färre bilar i staden. Övriga åtgärder i avtalen är huvudsakligen kopplade till regional infrastrukturplan såsom statlig

medfinansiering av åtgärder som kommunen genomför eller trimningsåtgärder i form av cykel- eller kollektivtrafikinfrastruktur. Även om de ligger längre bort i tiden är de ändå viktiga i en paketlösning. En vägledande princip har tagits fram i regionen för att prioritera åtgärder i regional infrastrukturplan som ingår i paketlösningar.

Slutsats: Samverkan genom avtal och avsiktsförklaring kring gemensamma paketlösningar bedöms som centrala för att öka takten i omställningen och samtidigt skapa större acceptans för generella klimatstyrmedel som t.ex. höjd skatt på fossila drivmedel.

Avtal och paket innehållande en kombination av åtgärder riktade mot städer har enligt forskningen störst effekt på att öka andelen som går, cyklar och åker kollektivt. I mindre orter på landsbygden kan avtal och paket med mobilitets- och tillgänglighetsåtgärder skapa större möjligheter till hållbart resande men även medverka till en större acceptans för omställningen av transportsektorn.

Referenser

- Emma, L. Roth, A. (2024) Landsbygdsmiljöavtal - för ökad tillgänglighet i landsbygder. IVL rapport C 834
- Trafikverket (2025) Utvärdering av stadsmiljöavtalen: Avtal tecknade 2018-2023. Publikationsnummer 2025:048

4.16 SÅ STÄLLER VI OM TRANSPORTSYSTEMET I STADEN

2026-01-15

14:10 - 15:10

4.16 Så ställer vi om transportsystemet i staden

SÅ STÄLLER VI OM TRANSPORTSYSTEMET I STADEN – LÄRDOMAR FRÅN VERKLIGHETEN I STOCKHOLM OCH LUND

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Björn Svensby Kurling¹

Anette Olovborn², Charlotte Hauksson³, Pernilla Hyllenius Mattisson⁴, **Martina Arnell**⁵, Jack Lu⁶, Alexander Ståhle⁷, Gustaf Krogh⁵, Emily Wise⁸, Harald Rohrer⁹

¹ Vinnova

² Viable Cities

³ Lunds kommun

⁴ Trivector Traffic

⁵ Stockholms stad/Trafikkontoret

⁶ CLOSER, Lindholmen Science Park

⁷ Spacescape

⁸ Lunds Universitet

⁹ Linköpings Universitet

Förslag: Hur kan städer planera, styra, samverka och lära i praktiken för att accelerera klimatomställning av transportsystemet? Denna session utforskar systemdemonstratorer som verktyg för transformativ samhällsplanering och governance, med fokus på konkreta resultat från två av Sveriges ledande exempel: STOLT i Stockholm och CoAction i Lund. Systemdemonstratorer, som utvecklats i samverkan mellan Vinnova, Viable Cities och ett flertal myndigheter, syftar till att möjliggöra en snabbare och mer samordnad omställning genom verklighetsnära testmiljöer, bred aktörmobilisering och systematiskt lärande skapas förutsättningar för nya styrningsformer, påskynda implementering och skala upp lösningar.

Sessionen inleds med ett paraplyperspektiv från Vinnova och Viable Cities, där systemdemonstratorer introduceras som metod och styrningsverktyg. Här sätts arbetet in i ett större ramverk för hur samhällsplanering och governance kan accelerera omställningen i transport- och samhällssektorn. Därefter presenteras erfarenheter från Lunds systemdemonstrator CoAction Lund, med fokus på hur aktörmobilisering och nya styrformer kan skapa långsiktig förändringskraft. Genom arbetet har staden utvecklat metoder för bred samverkan mellan kommun, näringsliv, akademi och civilsamhälle. Presentationen visar både de första konkreta resultaten – exempelvis gemensamma mobilitetsåtgärder och gröna resplaner – och hur dessa metoder kan spridas till andra städer. Stockholms systemdemonstrator STOLT presenteras sedan i två delar. Först en analys av insatsportföljen och dess successiva utveckling. Här redovisas hur ofördelade medel och systemkartläggning använts för att identifiera, prioritera och finansiera insatser med hög transformativ potential. Metoden har gjort det möjligt att anpassa arbetet över tid och skapa en portfölj där kortsiktiga resultat balanseras med långsiktiga systemförändringar. I den andra delen presenteras helt nya resultat från en insats kring näringslivseffekter av stadsmiljöprojekt. Studien, som färdigställs i december 2025, kommer systematiskt analysera hur företag påverkas av omställning till mer gång-, cykel- och kollektivtrafikkvänliga stadsmiljöer. Resultaten omfattar effekter på omsättning, kundflöden, logistik och upplevd attraktivitet och ger ny kunskap för en rättvis och legitim omställning. Slutligen presenteras följeforskarnas analyser från de systemdemonstratorerna i Stockholm och Lund. Följeforskningen har varit integrerad i arbetet och har gett unika insikter om hur lärande kan byggas in i omställningsprocesser. Resultaten visar hur

återkoppling och reflexiva metoder har stärkt legitimitet, förändringsförmåga och styrning i komplexa miljöer.

Sammanfattningsvis belyser sessionen hur systemdemonstratorer bidrar till att förverkliga klimatneutrala städer genom att omvandla visioner till praktiska resultat. Genom att presentera erfarenheter från två städer som är först ut i implementeringsfas, tillsammans med insikter från forskningsbaserat lärande, ges både teoretiska och empiriska insikter om hur samhällsplanering, governance och omställning kan accelereras i praktiken för att åstadkomma systemförflyttning i önskvärd riktning.

”SYSTEMDEMONSTRATORER FOR DUMMIES” – EN NYTÄNKANDE MODELL FÖR STÄDERS KLIMATOMSTÄLLNING

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Björn Svensby Kurling¹

Anette Olovborn²

¹ Vinnova

² Viable Cities

Förslag: Ökad omställningstakt till klimatneutralitet för våra städer är en allt viktigare fråga. Att på ett systematiskt sätt använda sig av systeminnovation i denna process är ett upplägg som får alltmer uppmärksamhet. Satsningen ”Systemdemonstratorer för klimatneutrala städer” är ett samarbete mellan Vinnova, Viable Cities och Energimyndigheten som syftar till att påskynda utvecklingen av systeminnovation i urban omställning. Ett tydligt syfte med insatsen är också att bidra till ökad förståelse kring governance, vilket i detta sammanhang ska tolkas som en kommuns förmåga att mobilisera och engagera aktörer bortom stadens formella mandat.

Systemdemonstrator-konceptet grundas i en missionsinriktad ansats, och bygger på några centrala beståndsdelar. En tydlig systemansats är en av dessa. Det innebär att en grundlig systemanalys görs, för att förstå hur åtgärder som adresserar så många systemdimensioner som möjligt kan utformas. En annan viktig del av systemdemonstratorn är såväl bredd som djup i konsortiet. De demonstratorer som är beviljade har båda uppåt 30 parter.

Ett portföljtänk kring åtgärder är ytterligare en central del av konceptet. Systemdemonstratorn består inte av endast en åtgärd, utan av ett flertal åtgärder som på olika sätt styr mot demonstratorns mission. Åtgärderna angriper gärna olika policynivåer och/eller andra systempåverkande dimensioner samtidigt. En central del i portföljupplägget är att olika aktörer i demonstratorn ingår i, och har ledande roller i olika åtgärder.

Hela systemdemonstratorn hålls samman och orkestreras av en central enhet med säte i kommunen. Arbetet är iterativt och präglas av kontinuerligt lärande. Analys och lärande som en förutsättning för uppskalning av metoder och åtgärder är centralt i konceptet.

Satsningen ”Systemdemonstratorer för klimatneutrala städer” är nu i genomförandefas och har kommit ungefär halvvägs (projektid för systemdemonstratorerna i Stockholm och Lund pågår juni 2024 till årsskiftet 2026/2027), och redan nu finns många intressanta insikter och resultat avseende hur systemdemonstrator som styrningsform kan bidra till påskyndad omställning. Satsningen har mött stort intresse såväl nationellt som internationellt. Den har presenterats vid UN Habitats konferens World Urban Forum samt vid flertalet andra internationella seminarier, i regi av bland annat IEA och Driving Urban Transitions-partnerskapet.

AKTÖRSSAMVERKAN SOM KATALYSATOR: COACTION LUND BANAR VÄG FÖR HÅLLBART RESANDE

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Per Eneroth¹

Charlotte Hauksson¹, Pernilla Hyllenius Mattisson²

¹ Lunds kommun

² Trivector Traffic

Förslag: Introduktion

CoAction Lund samlar aktörer från arbetsgivare, fastighetsägare, myndigheter, energileverantörer, universitetet och lösningsaktörer utöver kommunen. Fokus ligger på energi och mobilitet, eftersom transporterna står för majoriteten av utsläppen i Lund och ett robust energisystem är en nödvändighet i takt med elektrifiering av fordonsflottan och för att nå klimatneutralitet.

I CoAction Lund, som leds av Lunds kommun, ingår 30 aktörer som samarbetar mot ett gemensamt mål: en stad där energi- och transportsystem stöttar varandra. Centralt är organisering och samverkan mellan ingående aktörer, transportsektorn och närliggande sektorer. Lunds kommun klarar inte nå 2030 målet ensamt. Samarbete och samsyn är viktigt och att utmana dagens arbetssätt hos aktörerna. Projektet är ett av Vinnovas två ”systemdemonstratorer” inom klimatneutrala städer 2024-2026 som ska visa vägen och inspirera andra i Sverige och världen. På Transportforum fokuserar vi på arbetet inom hub (samverkan) och mobilitet inom CoAction och resultaten som uppnåtts efter 1,5 års arbete.

Metod

För att Lund ska fortsätta vara en attraktiv plats för invånare och företag behövs mindre utsläpp från transporter, fler hållbara transportsätt och nya arbetssätt. I CoAction samarbetar vi kring gemensamma lösningar inom cykel, parkering, delad mobilitet och godstransporter.

Samtliga aktörer i CoAction Lund har åtagit sig att främja hållbart resande när det kommer till arbetspendling och tjänsteresor. Som en del av åtagandet tar 21 verksamheter, med tillsammans cirka 30 000 medarbetare, fram en verksamhetsspecifik grön resplan och implementerar minst 5 insatser som underlättar och/eller uppmuntrar ett hållbart resande till arbetet och i tjänsten. Under hösten 2024 har vi utvecklat verktyg och metodik som stöttar verksamheterna i framtagandet av grön resplan, innefattande:

- **Checklista** som visar hur långt verksamheterna kommit i arbetet med hållbart resande
- **Resvaneundersökning** som visar hur medarbetarna reser och deras intresse för olika insatser
- **Coachningsserie** där verksamheterna arbetar fram en egen grön resplan
- **Inspirationsträffar, avstämningar och pepp** för inspiration och erfarenhetsutbyte

Resultat

Resultat hittills är ett starkt engagemang från deltagande aktörer, samarbete för att hitta fungerande arbetsformer och kreativa lösningar, höga förväntningar från CoActions VD-grupp, samt även att:

- Merparten verksamheter har nu en egen grön resplan med av ledningen beslutade åtgärder som har börjat implementeras
- Bildandet av arbetsgrupper där gemensamma lösningar diskuteras och implementeras

Exempel på åtgärder som införts i en eller flera verksamheter är:

- app-baserad tävling i hållbart resande i 18 verksamheter
- kollektivtrafik som personalförmån
- flexibla bilparkeringsavgifter med ökad månadstaxa och minskad dagstaxa
- halverad parkeringsavgift för samåkare
- prova-på-elcykel vid pendling
- införskaffande av tjänstecyklar och laddstation för laddning av cykelbatterier
- uppdaterade och bättre kommunicerade resepolitices

Utvärdering fokuserar både på projektets framdrift, samarbete, lärande och effekter på resandet. Effekter på resandet utvärderas med en uppföljande resvaneundersökning.

Stort intresse och spridning

Intresset för denna satsning är stort. Hösten 2025 startar vi en ny omgång med samma metodik med ett 10-tal nya verksamheter med ungefär 10 000 medarbetare i Lund.

Intresset är även stort från andra kommuner, Viable Cities och regioner. Under hösten 2025 startas liknande satsningar i fler kommuner, och ytterligare ett antal kommuner och regioner undersöker möjligheterna till detta arbetssätt.

Referenser

www.lund.se/coaction-lund

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Martina Arnell¹

Jack Lu²

¹ Stockholms stad/Trafikkontoret

² CLOSER, Lindholmen Science Park

Förslag: En avgörande utmaning i samhällsplanering för hållbar mobilitet är att identifiera, pröva och skala upp insatser som inte bara ger punktvisa förbättringar, utan sammantaget bidrar till systemskifte. Inom systemdemonstratorn STOLT – med missionen om effektiva och utsläppsfria transporter i ett levande och rättvist Stockholm 2030 – har arbetet med att successivt utvidga insatsportföljen utvecklats som ett konkret verktyg för ändamålet.

En central utgångspunkt har varit en inbyggd “fond” i budgeten med ofördelade medel, som möjliggjort behovsstyrd och dynamisk utveckling av insatser. Kopplat till löpande systemkartläggning och analys möjliggör detta att mer precist identifiera vilka typer av insatser som bidrar till omställning. Denna iterativa process har skapat flexibilitet att möta framväxande behov och inkludera aktörer som inte var mobiliserade vid projektstart.

För att säkerställa relevans och systempåverkan har kriterier för transformativ potential utvecklats. Bedömningen av inkomna förslag omfattar bland annat bidrag till mission och mål, systemperspektiv, skalbarhet, klimatnytta, rättvisaspekter samt synergi med övriga portföljinsatser. Urvalet skedde i flera steg – från initial pitch till fördjupad ansökan – vilket stärker kvalitet, transparens och legitimitet i processen.

En särskild styrka är kopplingen till systemkartläggningen, som används för att förstå transportsystemets komplexitet och hur olika insatser påverkar det. Genom att dokumentera och regelbundet uppdatera kartläggningen skapas spårbarhet i hur systemet förändras över tid. Detta stärker lärandet inom STOLT och stadens långsiktiga förmåga att använda systemanalys som verktyg för planering och governance. Kartläggningen har också varit ett stöd i dialogen med idégivare, genom att tydliggöra vilka behov och hävstänger som är mest angelägna.

Resultaten visar på ett stort intresse: många aktörer, främst från näringslivet, har inkommit med förslag, och flera insatser har redan beviljats finansiering. Upplägget har ökat projektets relevans över tid och gjort det möjligt för fler aktörer att ansluta under resans gång. Samtidigt har kommunen fått en starkare roll som möjliggörare, med en form av ”egen utlysning” där rådighet över inriktningen kunnat säkerställas.

I ett bredare governance-perspektiv bidrar portföljutvidgningen till att förnya styrningen av stadsomställning. Genom att öppna för idéer från både etablerade och nya aktörer skapas ett ekosystem där offentliga organisationer, näringsliv och medborgare möts i utveckling av transformativa lösningar. Arbetet med kriterier för transformativ potential innebär samtidigt att abstrakta mål översätts till operativa principer för beslutsfattande.

En viktig lärdom är att flexibilitet i portföljstyrningen är avgörande för att möta omställningens dynamik. Att definiera alla insatser på förhand är svårt, men med ofördelade medel och en strukturerad process kan initiativ med hög transformativ potential lyftas fram när de behövs. Detta har gjort STOLT mer relevant och attraktiv för aktörer, och stärkt legitimiteten i arbetet.

Utmaningar har dock identifierats. Processen är tidskrävande, särskilt bedömningen av inkomna förslag, och det är inte självklart hur rollförskjutningar mellan kommun och finansiär bäst hanteras. Administrativt har upplägget också varit en utmaning, eftersom stödsystemen inte är anpassade för ofördelade medel.

Sammanfattningsvis visar STOLTs arbete hur en kombination av ofördelade medel, kriteriebaserad bedömning och systemkartläggning kan bli ett kraftfullt verktyg som stärker stadens förmåga att initiera och styra transformativa insatser, samtidigt som den skapar en plattform för kontinuerligt lärande och legitimitet i klimatomställningen.

NÄR GATAN FÖRÄNDRAS – ATT FÖRSTÅ EFFEKTERNA FÖR DET LOKALA NÄRINGSLIVET

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Alexander Ståhle¹

Gustaf Krogh²

¹ Spacescape

² Stockholms stad/Trafikkontoret

Förslag: Stadsomvandlingar som främjar gång, cykel och kollektivtrafik är centrala för att nå klimatmål och skapa attraktiva stadsmiljöer. Samtidigt väcker dessa förändringar frågor om hur lokala företag påverkas – ekonomiskt, logistiskt och i relationen till sina kunder. Trots många genomförda satsningar i Stockholm, från sommargator till nya stadsmiljözoner, saknas idag en samlad och evidensbaserad bild av näringslivseffekterna. Inom ramen för systemdemonstratorn STOLT har därför ett särskilt delprojekt initierats: *Näringslivseffekter av stadsmiljöprojekt*.

Syftet är att utveckla en analysmodell för att systematiskt utvärdera stadsmiljöprojekt ur ett näringslivsperspektiv. Metoden bygger på en kombination av företagsekonomiska analyser, observationer av kundflöden, enkäter till 50–100 företag samt djupintervjuer. Analysen genomförs av Spacescape och Evidens i nära samarbete med Handelshögskolan i Stockholm, City i Samverkan, Fastighetsägarna och Stockholms Handelskammare – aktörer som tillsammans garanterar både vetenskaplig förankring och förankring i lokala näringslivsnätverk.

Insatsen genomförs i 2–3 utvalda stadsmiljöer i Stockholm under hösten 2025, med fokus på gator och torg där mobilitets- och stadsmiljöåtgärder redan införts eller planeras. Resultaten kommer att sammanställas i december 2025, vilket gör Transportforum till en naturlig första arena där de redovisas. Analysen belyser effekter på företagets omsättning, kundunderlag, logistiklösningar och lokalhyror, men också på upplevd tillgänglighet och attraktivitet i stadsrummet.

Projektet bidrar till STOLTs mission genom att skapa bättre förutsättningar för en rättvis omställning. Kunskapen används för att: 1) minska biltrafiken med hänsyn till företagets behov, exempelvis genom att identifiera verksamheter särskilt beroende av bilinfrastuktur och föreslå alternativa lösningar; 2) stödja elektrifiering av godstransporter genom att kartlägga företagets logistikbehov; och 3) utveckla stadsmiljöer som är attraktiva för både invånare och företag.

Förväntade nyttor sträcker sig bortom de direkta resultaten. En gemensam budskapsplattform och spridning genom näringslivsnätverk stärker dialogen mellan stad och företag, minskar konfliktytor och ökar legitimiteten i stadsomvandlingen. Analysmodellen är dessutom tänkt att kunna återanvändas i framtida projekt, både i Stockholm och i andra städer. På så sätt kan lärdomarna bidra till en mer kunskapsbaserad och transparent planering, där effekter på näringslivet vägs in tidigt i beslutsprocessen.

Projektets innovationshöjd ligger i att kombinera företagsekonomiska analyser med platsbaserad data och digitala verktyg, i en samverkansmodell där akademi, näringsliv och stad utvecklar en gemensam kunskapsbas. Därmed utgör demonstrationen inte bara en lokal studie, utan ett exempel på hur governance och systemdemonstratorer kan integrera olika perspektiv i omställningsarbetet.

Sammanfattningsvis bidrar denna insats till att fylla ett avgörande kunskapsgap om näringslivseffekterna av stadsmiljöomställning. Genom att för första gången presentera resultaten på Transportforum 2026 kan diskussionen om hållbar samhällsplanering berikas med konkreta, empiriska underlag för hur stadsmiljöprojekt påverkar företagen – och hur omställningen kan genomföras på ett sätt som stärker både klimatnytta, stadsliv och lokal ekonomi.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Emily Wise¹

Harald Rohrer²

¹ Lunds Universitet

² Linköpings Universitet

Förslag: Framväxten av den tredje generationen av transformativ innovationspolitik (dvs. forsknings- och innovationspolitik som tar itu med samhällsutmaningar och bidrar till att omvandla sociotekniska system) har lett till utveckling av nya forsknings- och innovationsprogram och policyinstrument att stödja och påskynda systemomställning - inte minst i mobilitetssektorn. Systemdemonstratorer för klimatneutrala städer (SysDemo) – ett instrument som lanserades av Vinnova och Viable Cities 2022 och är i en (första) implementeringsfas i Lund och Stockholm – är ett exempel på nya insatser på nationell nivå att mobilisera aktörer och investeringar för utveckling, demonstration och skalning av lösningar som bidrar till systemomställning. Båda SysDemo är kopplade till transportfrågor - utsläppsfri innerstaden i Stockholm och kopplingen mellan energi och mobilitetssystem transformation i Lund.

SysDemo-instrumentet introducerar flera nya komponenter i systemtransformationsarbetet, inklusive ett ökat fokus på systemnivå i analysen, initiering av en portfölj av åtgärder för att hantera flera dimensioner av systemförändring (utöver nya tekniker, produkter och processer), och engagemang av bredare konstellationer av aktörer i realtidsexperiment och demonstration av möjliga lösningar. I grund och botten är SysDemo ett nytt koncept som försöker samla flera (tidigare individuella) instrument och aktiviteter i en mer holistisk strategi för att främja processer för systemförändring. Som med alla tester av nya koncept är det viktigt att utforska hur de förstås och tillämpas i testmiljöerna, och hur implementeringen fortskrider över tid.

För att stödja denna utforskning och förståelse, har två följeforskare haft i uppgift att följa implementeringen och ge perspektiv på hur SysDemo instrumentet fungerar i praktiken samt hur instrumentet kan utvecklas vidare. Detta har gjorts genom att facilitera ”reflexiva uppföljningsprocesser” för systemdemonstratorer i Lund (CoAction) och Stockholm (STOLT), samt med det övergripande insatsteamet (Vinnova, Viable Cities, Energimyndigheten) för att informera om justeringar i åtgärden över tid, både på kommun/initiativ nivå och på program-/instrumentnivå. Följeforskarna har strukturerat och följt fyra aspekter av implementeringen:

- Gemensam direktionalitet
- Mobilisering av aktörer
- Demonstration och skalning av insatsportföljen
- Lärandeprocesser

De reflexiva uppföljningsprocesserna (inklusive regelbundna "zoom out"-sessioner) ger insikter som kan bidra till justeringar i strategi och praktik framöver – både för insatsteamet (som jobbar med

vidareutvecklingen av SysDemo-instrumentet) och för orkestreringsteam i Lund och Stockholm (som jobbar med kontinuerlig utveckling och framsteg i systemomställning i deras städer). Presentationen kommer att innehålla en översikt och dra första slutsatser av de reflexiva uppföljningsprocesserna som har genomförts.

4.17 KOMMUNANSTÄLLDAS RESOR

2026-01-15

10:30 - 11:30

4.17 Kommunanställdas resor

TJÄNSTESKJUTS - UTPROVAD TRANSPORTLÖSNING MED EN MÅNGFALD SAMHÄLLSNYTTOR

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Fredrik Holm¹

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Introduktion: Är det bättre att ta en taxi än förvaltningens egen tjänstebil? Frågan ställdes i Karlstad för flera år sedan och har undersökts i ett samarbete där även Region Stockholm, Klimatkommunerna, Svenska Taxiförbundet och IVL Svenska Miljöinstitutet deltagit.

I många organisationer tas tjänstebilar för givet: De ska finnas tillhands oavsett kostnader och andra konsekvenser. Enkla analyser visar att de används i mycket varierande grad, medan såväl fasta som rörliga kostnader kan bli betydande. En övergång till skjutstjänster kan således spara stora pengar. Den avgörande frågan är att identifiera de fordon som kan ersättas av andra färdmedel och att skapa en modell som enkelt hjälper användaren till ett klokt val av färdmedel. Sådana modeller har nu testats i Karlstad och i Region Stockholm med goda resultat.

Metod: En förstudie genomfördes med stöd av Drive Sweden 2022-2023. Förstudien identifierade sex samhällsnyttor med en tjänsteskjutsmodell, givet att rätt tjänstefordon kunde tas ur drift. Till dessa räknades bättre förvaltningsekonomi, minskade miljöstörningar, minskad parkering, bättre folkhälsa samt en förstärkt lokal arbetsmarknad. I en uppföljande pilotstudie under 2024-2025, också finansierad av Drive Sweden, har tjänsteskjutsmodeller testats i verkligheten i Karlstad och inom delar av Region Stockholm. Samtidigt har ytterligare beräkningar gjorts av potentiella samhällsnyttor. Som slutleverans har en metodhandbok för tjänsteskjutslösningar tagits fram.

Resultat: För varje tjänstebil som kan ersättas med andra färdmedel som gång, cykel och kollektivtrafik samt hyrbilar frigörs stora fasta kostnader som kan läggas på skjutstjänster eller helt enkelt sparas in. Ett grovt snittvärde är 100 000 kr/år och bil. Behoven av p-platser minskar samtidigt som medarbetarnas folkhälsa förbättras tack vare ökad andel aktiv mobilitet. Eftersom behovet av taxiförare ökar skapas också en förstärkt lokal arbetsmarknad och goda möjligheter till ökad integration. Miljövinster uppstår av en totalt sett minskad biltrafik och högt ställda krav på de fordon som används. Givet att bokning och utförande av skjutstjänster sker smidigt leder förändringen också till minskad stress och bättre använd arbetstid för de anställda. Pilotstudierna har bekräftat de resultat som förstudien fann, men har också fördjupat bilden av vilka krav som bör ställas i allt från upphandling av tjänster till utformning av system för bokning, uppföljning m m. Pilotstudien har också gett ökade kunskaper om hur såväl användare som omgivning - inom och utom organisationen - reagerar på omställningen.

Slutsats: Tjänstebilsflottan utgör en stor men ofta okänd kostnadspost i en organisation, i synnerhet vad gäller fasta kostnader för leasing/avskrivning, skatter och försäkringar. Samtidigt är användningsgraden ofta illa känd. Såväl förstudie som pilotstudie visar att en tjänsteskjutsmodell kan växla över stora pengar från fordonsanskaffning till lokala tjänsteköp och samtidigt spara kostnader, ge bättre stadsmiljö och bättre folkhälsa. God kännedom om rådande fordonsanvändning, klok upphandling, smidiga system för bokning och en genomtänkt kommunikation såväl internt som externt är några av de faktorer som avgör om en omläggning till Tjänsteskjuts ska bli framgångsrik eller ej.

Referenser

Tjänsteskjuts: Nya modeller för lokala tjänstesor. En förstudie. Karlstads kommun, Klimatkommunerna, Svenska Taxiförbundet 2023

Tjänsteskjuts: En metodhandbok. IVL Svenska Miljöinstitutet, Klimatkommunerna, Svenska Taxiförbundet, Karlstads kommun, Region Stockholm 2025 (in press)

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Karin Axelsson¹

Elodie Papin¹, Linn Haglund¹

¹ WSP

Introduktion: Många kommuner står idag inför utmaningar för att minska klimatpåverkan från sin verksamhet, inte minst gällande transporter och fordon. Detta har blivit än mer aktuellt med tanke på kraven i det europeiska direktivet Clean Vehicles Directive, där minst 38,5 % av alla offentligt upphandlade fordon under en referensperiod måste vara så kallade rena bilar. Detta har tvingat kommunerna att se över sin fordonsflotta och göra en plan för hur en övergång till elbilar eller andra hållbara färdmedel kan ske, något som WSP har stöttat flera kommuner med. Ett sådant uppdrag genomfördes tillsammans med en förvaltning inom Göteborgs stad där vi analyserade resebehovet och tog fram förslag på lösningar som var kostnadseffektiva, miljömässigt hållbara och administrativt hanterbara. I presentationen delar vi resultaten och de viktigaste lärdomarna, insikter som kan inspirera och vägleda andra i arbetet mot en resurseffektiv och utsläppsfri fordonsflotta.

Metod: För att få ett helhetsgrepp kring resebehovet anammades både kvantitativa och kvalitativa analyser. Den kvantitativa analysen byggde på körjournaldata från de bilar som hade digitala körjournaler som förvaltningen använde sig av samt övergripande statistik från den kommersiella bilpoolstjänst som också nyttjades. Den kvalitativa delen baserades på platsbesök, intervjuer med medarbetare, chefer och representanter från olika bilpoolstjänster samt ett frågeformulär riktat till berörda verksamhetschefer. På så sätt fick vi flera perspektiv på resebehovet som tillsammans skapade en större förståelse för vad som var viktigt gällande bilanvändningen. De olika metoderna kompletterade varandra genom att bekräfta eller ifrågasätta mönster och ge förklaringar för beteenden som annars lätt hade missats.

Resultat: I denna studie definieras en *resa* som den tid ett fordon är ute från garaget, inklusive alla stopp mellan utgångspunkten och återkomsten.

Utredningen i Göteborg visar att majoriteten av resorna skedde inom ett begränsat geografiskt område och att de flesta bilarna bara användes för en resa per dag. Analyserna visade även att det ofta fanns minst en bil att tillgå och alltså stod i garaget utan att fylla någon funktion. Trots detta upplevdes tillgängligheten som begränsad. Elbilar visade sig användas i mindre utsträckning än hybrid- och gasbilar, delvis på grund av oro kring räckvidd och laddning. Vidare upplevdes ett av garagen som trångt och otryggt, vilket påverkade användarupplevelsen negativt.

En möjlig lösning för denna förvaltning var att utöka användningen av en kommersiell bilpoolstjänst som staden upphandlat. Detta visade våra analyser på skulle innebära stora kostnadsbesparingar och minska den administrativa bördan för både chefer, mobilitetssamordnare och vaktmästare. Den kommersiella bilpoolen erbjöd dessutom större flexibilitet, bättre bokningssystem och fler parkeringsalternativ nära förvaltningens kontor. Även om en sådan lösning inte fungerar för alla kommuner finns stora vinningar i att kartlägga fordonen och analysera resebehovet genom både kvantitativa och kvalitativa analyser för att hitta bästa vägen framåt för den aktuella verksamheten.

Slutsats: Sammanfattningsvis visar analysen tydligt potentialen för ökat samnyttjande av fordon baserat på data, men i praktiken påverkas resultaten av faktorer såsom bilarnas placering, bilarnas

egenskaper, organisatoriska rutiner och ibland även uppfattningar som tåls att ifrågasättas. Lärdomarna om flexibilitet, optimerad fordonsanvändning och kostnadseffektivitet kan tillämpas på andra organisationer och allmänna verksamheter, exempelvis i bilpooler, delningstjänster eller privata aktörers fordonsstrategier.

OLIKA FÖRUTSÄTTNING FÖR ARBETSPENDLING - RESULTAT FRÅN RESVANEUNDERSÖKNING BLAND ÖREBRO KOMMUNS ANSTÄLLDA

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Hanna Malm¹

Ingela Berndt¹, Andreas Ahlstrom¹

¹ Örebro kommun

Introduktion: Parkering vid arbetsplatsen påverkar anställdas resvanor, det visar både tidigare och nya resvaneundersökningar bland Örebro kommuns anställda. Hösten 2020 gjordes en första resvaneundersökning bland några av Örebro kommuns egna anställda efter att en del av kommunens verksamhet flyttade till Citypassagen, ett nytt kontor närmare centrum. Nu, 5 år senare, har uppföljande resvaneundersökningar genomförts.

Metod: Enkäter med motsvarande frågor som ställdes 2020 skickades ut till anställda vid två av kommunens kontor, totalt ca 1100 personer. De två kontoren har olika förutsättningar för arbetspendling, exempelvis olika tillgång till och avgift på bilparkering och närhet till kollektivtrafik. Resultaten från 2020 visade att de anställdas resvanor hade förändrats till följd av de nya förutsättningarna vid arbetsplatsen. Efter flytten har andelen som kör bil till arbetet minskat från 34 % till 21 % och andelen som cyklar ökat från 47 % till 52 %. Även andelen som går och åker buss till kontoret ökade efter flytten. Av de som bytte färdmedel har majoriteten bytt från att köra bil till att cykla. En stor andel svarade att förändrade förutsättningar för bilparkering är orsaken till färdmedelsbytet.

Resultat: Uppföljningen efter 5 år visar att de anställdas resvanor vid arbetspendling har förändrats. Den största skillnaden är att andelen som cyklar till arbetet har minskat med nästan en tredjedel. Även andelen som kör bil till kontoret har minskat. De resor som istället ökat i andel är gångresor, kollektivtrafikresor (både buss och tåg) samt bilresor som passagerare. En förklaring kan vara att det är fler som bor längre från arbetsplatsen 2025 jämfört med 2020. Trots detta har inte andelen bilpendlare ökat vilket ses som positivt. Att arbetsplatsen inte har några dedikerade bilparkeringsplatser och att gatuparkering i närområdet är avgiftsbelagd har enligt enkäten haft resultat.

2025 genomfördes även en resvaneundersökning vid det tidigare kontoret, Åbylunden, som efter renovering fått nya medarbetare. Åbylunden har andra förutsättningar vad gäller arbetspendling, vilket speglas i färdmedelsfördelningen. Den största skillnaden jämfört med Citypassagen är att andelen som pendlar med bil till Åbylunden är 30 % jämfört med 17 % till Citypassagen. Undersökningen är ytterligare bekräftelse på att förutsättningar vid arbetsplatsen har stor påverkan på resvanor.

Slutsats: Med de båda resvaneundersökningarna som grund ska en del av Örebro kommuns verksamhet nu inleda ett arbete med cykelvänlig arbetsplats. Undersökningarna kommer även resultera i en lista med åtgärder för arbetsgivaren och fastighetsägaren att genomföra för att bibehålla och öka den hållbara arbetspendlingen.

Att påverka anställdas resvanor är minst lika viktigt som att genomföra åtgärder för medborgare. Genom att börja med Örebro kommuns egna verksamheter når vi inte bara en tredjedel av alla Örebroare, vi föregår även med gott exempel mot andra verksamheter och arbetsgivare. Resvaneundersökningarna och det påbörjade arbetet med cykelvänlig arbetsplats är även en del av

ett större samverkansprojekt med andra arbetsgivare. Projektet syftar till att ta fram gröna resplaner för arbetsgivare som ska ge stöd i åtgärder för att öka det hållbara resandet för deras anställda. Åtgärder som bidrar till positiva effekter för såväl individen, arbetsgivare och för samhället.

4.18 ERFARENHETER OCH KONKRETA RÅD OM PARKERING

2026-01-15

12:30 - 13:30

4.18 Erfarenheter och konkreta råd om parkering

ERFARENHETER OCH KONKRETA RÅD OM PARKERING OCH MOBILITET I STADSBYGGNAD - VAD ÄR NÄSTA STEG?

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Pelle Envall¹

Fredrik Johansson², Greger Henriksson²

¹ Trafikutredningsbyrån AB

² Kungliga Tekniska Högskolan

Förslag: De senaste 5-10 åren har de flesta svenska tillväxtkommuner övergått från parkeringsnormer med fasta minimikrav till parkeringsriktlinjer med någon grad av flexibilitet, så kallade flexibla parkeringstal. Denna strimma är utformad för att presentera ett antal utvärderingar av genomförandet av flexibla parkeringstal och att samtala om hur processen att hantera parkering i detaljplan och bygglov kan förbättras framöver.

Preliminärt upplägg

1. Historik och motiv till en reform av parkeringstalen (Pelle Envall, TUB tillsammans med Gävle/ Örebro/ Göteborg- foupjekten Parkering i storstad, Flex P, erfarenheter praktiska p-utredningar och riktlinjer. Finansiärer: Trafikverket, Vinnova, Energimyndigheten, Stockholms stad, Göteborgs stad, fastighetsägare)
2. Intervjuer med boende i hus med mobilitetstjänster (Greger Henriksson, KTH, Finansiär Trafikverket, Energimyndigheten, Riksbyggen - Kombo P, Flex P)
3. Privata aktörers perspektiv: Affärsmodell Anpassning inom mobilitetstjänster (Erika Styre, KTH - Finansiär MISTRA, Energimyndigheten)
4. Viva- erfarenheter från ett prisvinnande nollhus (Göran Smith, RISE tillsammans med arkitekt Andreas Norrman)
5. Utvärdering av Göteborgs riktlinjer för parkering och mobilitet (Frances Sprei, Chalmers, Finansiär Formas)
6. Mobility Benefit Districts – ökad medborgardeltagande och fungerande långsiktig finansiering av delad mobilitet (Fredrik Johansson, KTH/ MBD15. Finansiär Vinnova/ DUT)
7. Panelsamtal – hur formar kommunerna sin nya roll att gynna delad mobilitet (några kommunröster (tex sundbyberg, Gävle, Stockholm, Malmö), andra tänkbara ShiftSweden, Vinnova, Liveable Cities, Boverket, fastighetsägare/ arkitekt, Sveriges arkitekters planråd, bilpoolsaktör)

Strimman innehåller spridning av resultat av praktisk forskning. Vi har fått önskemål från Trafikverket att sprida aktuella projektresultat på Transportforum.

KTH/ TUB kan ta på oss att samordna en strimma på beskrivet tema om den bedöms som relevant.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Greger Henriksson¹

¹ Kungliga Tekniska Högskolan

Förslag: Föredraget lyfter fram exempel på vad de boende som bor i husen där flexibla parkeringstal och mobilitetstjänster har tillämpats säger och resonerar om sitt boende, område och resande.

Mobilitetstjänster som de intervjuade boende använt är bilpool, cykelpool, fastighetsnära leveransboxar, personlig mobilitets-coachning, rabatter på hyrbil och taxi samt gratis kollektivtrafikkort – t ex under ett år från inflyttning om man avstår från (att köa till) p-plats. Bilpooler är bland dessa den tjänst som förefaller ha störst potential att på kort sikt ersätta privata bilar och minska behovet av parkering samt oftast och mest långvarigt använts vid hus som byggts med flexibla parkeringstal.

Vi vill poängtera att de boendes användning av tjänsterna steg gradvis under ett par år efter inflyttning, efterhand som de vände sig vid hur delad mobilitet kunde fungera för dem.

Vår studie visar på sex vägval för att etablera framgångsrika bil- och cykelpooler i stadsplanering, vägval där mobilitetstjänsterna bör anpassas efter platsers unika förutsättningar:

1. Öppen eller sluten bilpool
2. Lokalisering av fordon och cyklar
3. Underhåll och säkerhetsåtgärder för cykelpooler
4. Typ och mix av fordon i bilpoolen
5. Kommunikation med och engagemang bland de boende
6. Parkering i närområdet

På strimman presenteras resultaten från intervjustudierna i syfte att öka förståelsen för effekter och konsekvenser för både boende, fastighetsägare, arkitekter och kommuner. Strimman fokuserar på praktiska råd riktat till åhörare som är på Transportforum vilket förväntas vara trafikplanerare och samhällsplanerare som är delaktiga i parkerings- och trafikutredningar för ny och befintlig bebyggelse – detaljplan och bygglov, riktlinjer för flexibla parkeringstal/ mobilitetsnormer.

Föredragshållarna kommer paketera information från ett antal publicerade studier och utifrån det samtalar panelen om hur processen med parkering i ny bebyggelse kan förbättras. I samtalet tänker vi oss ta utgångspunkt i några av de utmaningar som forskningen identifierat med t.ex. bilpoolers långsiktiga finansiering, cykelpooler som upphör, öppen vs sluten bilpool.

Länkar till några rapporter och artiklar vars resultat föreslås presenteras på strimman:

Hållbar stadstrafik, parkering och delad mobilitet - intervjuer

<https://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1905180&dswid=4791>

Car-sharing versus private car ownership – the case of Swedish flexible parking standards in new residential buildings - under review

From shared to residential mobility services? Carsharing and bike-sharing development under the influence of flexible parking requirements - Fastighetsägares perspektiv

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214367X2400231X>

Parkering i täta attraktiva städer - historik

https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/Publikationer/Publikationer_001701_001800/Publikation_001730/Parkering_i_t%C3%A4ta_attraktiva_st%C3%A4der_100_599_WEBB.pdf

Riktlinje för parkering och mobilitet i Göteborgs stad.

[https://goteborg.se/wps/wcm/connect/71cb268c-0391-4964-bb7b-](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/71cb268c-0391-4964-bb7b-e0f2a56fe073/Riktlinjer+mobilitet+och+parkering+SLUTVERSION.pdf?MOD=AJPERES)

[e0f2a56fe073/Riktlinjer+mobilitet+och+parkering+SLUTVERSION.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/71cb268c-0391-4964-bb7b-e0f2a56fe073/Riktlinjer+mobilitet+och+parkering+SLUTVERSION.pdf?MOD=AJPERES)

5. TRAFIKSÄKERHET

5.1 TRAFIKSÄKRA RESOR OCH TRANSPORTER I ARBETSLIVET: FÖRUTSÄTTNINGAR

2026-01-14

11:30 - 12:30

5.1 Trafiksäkra resor och transporter i arbetslivet: Förutsättningar

5. Trafiksäkerhet

Hanna Wennberg¹

Tor-Olav Nævestad²

¹ Lunds universitet (LTH)

² Transportøkonomisk institutt

Introduktion: De flesta verksamheter påverkar trafiksäkerheten. 47 procent av dödsolyckorna i vägtrafiken är arbetsrelaterade, och 36 procent rör upphandlad transporttjänster [1]. Att arbeta för ökad trafiksäkerhet är relevant för företag, kommuner och andra organisationer, såväl som arbetsgivare utifrån sitt arbetsmiljöansvar och som transportköpare [2–5].

Organisationers ansvar och påverkansmöjligheter får alltmer fokus [6–8]. Trots betydande trafiksäkerhetspotential finns indikationer på att många organisationer inte är medvetna om sin påverkan på trafiksäkerheten för medarbetare, leverantörer, kunder och andra trafikanter, och en uppfattning om att ansvaret åligger individerna snarare än organisationen [2, 9].

Syftet med denna studie är att få förståelse för företagens och kommuners syn på och engagemang för arbetsrelaterad trafiksäkerhet. Enkätdata används för att (1) presentera en lägesbild med indikatorer användbara för att följa utveckling över tid, att (2) jämföra privata aktörer (företag) och offentliga aktörer (kommuner), samt att (3) analysera samband mellan företagens syn på trafiksäkerhet och det engagemang de uppvisar för trafiksäkerhet.

Metod: I studien används data från Trafikverkets aktörsundersökningar i företag (N=109) respektive kommuner (N=94). Företagsenkäten skickades till 300 privata företag i ett urval av branscher och 30 statligt ägda företag (svarsfrekvens 33 %) medan kommunenkäten skickades till kommuner med mer än 20 000 invånare och med hänsyn till geografisk täckning, totalt 126 kommuner (svarsfrekvens 75 %).

Enkätens delar rörande *resor i tjänsten* respektive *verksamhetens fordon* ställdes till HR, medan delen *transportupphandling* ställdes till inköp/upphandling. Företagsenkäten innehöll frågor om *synen på trafiksäkerhet* utifrån ansvar, orsaker och påverkansmöjligheter. Denna frågedel ställdes inte till kommunerna efter samråd med SKR. Kommunenkäten innehöll frågor om *skolskjuts* respektive *serviceresor*.

Undersökningen har genomförts av Origo Group under 2025. Rapporter finns på Trafikverkets webbplats [10]. Studiedesign, frågekonstruktion och fördjupade analyser har genomförts av författarna [11].

Resultat: Det finns stor spridning bland företag och kommuner i engagemanget för trafiksäkerhet, och skillnader mellan företag och kommuner. Både företag och kommuner har policy/riktlinjer för resor i tjänsten som innefattar trafiksäkerhet (54 respektive 68 %). Företag är bättre på att ställa fordonskrav (89 respektive 53 %). Generellt ställer man mer trafiksäkerhetskrav på egna resor/transporter än vid inköp/upphandling, och det finns skillnader i synen mellan HR och inköp/upphandling.

Våra resultat visar att det finns ett samband mellan synen på trafiksäkerhet och engagemang. Företag med mogen syn på trafiksäkerhet gör insatser och ställer krav på trafiksäkerhet. Studien bygger på enkätsvar med top-down-perspektiv (fokus ledning). För fortsatta studier är det relevant att undersöka hur policy/riktlinjer genomsyrar verksamheten och omsätts till handling.

Enkäten innehåller ett rikt material som ger användbara insikter i företagens och kommunernas syn på och engagemang för arbetsrelaterad trafiksäkerhet. Sju sammanfattande nyckelindikatorer har pekats ut för att följa utvecklingen över tid, och som också kan användas i kommunikation inom ramen för Trafiksäkra verksamheten. För fortsatt arbete är det även relevant att fånga fler aktörer.

Slutsats: Studien visar på vikten att medvetandegöra företag, kommuner och andra organisationer om deras roll för trafiksäkerheten. Även om det enligt lag åligger arbetsgivare att hantera risker genom arbetsmiljöarbetet, är man inte alltid medveten om trafiksäkerhetsriskerna. Kommunikations- och utbildningsinsatser riktade till nyckelprofessioner (HR, arbetsmiljö, hållbarhet, inköp och upphandling) är av stor vikt.

Referenser

- [1] Kullgren, A., Stigson, H., Rizzi, M., Tingvall, C. (2023). Fatalities in value chains—an attempt to classify road traffic crashes in accordance with the United Nations General Assembly resolution 74/299. *Traffic Safety Research* 5 (2023).
- [2] Wennberg, H., Hyllenius Mattisson, P. (2024). Traffic Safety Footprint in Sustainability Practices and Reporting—Exploring the Views of Companies. *Sustainability* 2024, 16(24), 10975.
- [3] Wennberg, H., Englesson, H., Hyllenius Mattisson P. (2022). Kunskapsstöd till arbetsgivare, transportutförare och transportköpare: Underlagsrapport till Trafikverkets arbete med Trafiksäkra verksamheten. Trivector Rapport 2022:136. Lund, Sverige: Trivector Traffic AB.
- [4] Nævestad, T.-O., Phillips, R.O., Storesund Hesjevoll, I. (2018). How can we improve safety culture in transport organizations? A review of interventions, effects and influencing factors. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* 54, 28–46.
- [5] Nævestad, T.-O., Blom, J., Storesund Hesjevoll, I. (2024). Trafikksikkerhet for ansatte som kjører i arbeidet: Hva kan de ikke-profesjonelle lære av de profesjonelle? TØI-rapport 2049/2024. Oslo, Norge: Transportøkonomisk Institutt (TØI).
- [6] ETSC (2017). Tapping the potential for reducing work-related road deaths and injuries. PIN Flash Report 33, June 2017. European Transport Safety Council.
- [7] Trafikverket Publikation 2025:007. Saving Lives Beyond 2025: Taking Further Steps Recommendations of the Academic Expert Group for the 4th Global Ministerial Conference on Road Safety.
- [8] Lie, A.; Tingvall, C. (2022). ISO 39001 Road Traffic Safety Management System, Performance Recording, and Reporting. In *The Vision Zero Handbook*; Edvardsson Björnberg, K., Belin, MÅ., Hansson, S.O., Tingvall, C., Eds.; Springer Cham.
- [9] Lie, A.; Tingvall, C. (2024). Are crash causation studies the best way to understand system failures—Who can we blame? *Accident Analysis & Prevention* 2024, 196, 107432.
- [10] Trafikverkets stödmaterial för Trafiksäkra verksamheten:
<https://bransch.trafikverket.se/trafiksakra-verksamheten>
- [11] Wennberg, H., Nævestad, T.-O. (2025). Understanding organisations' responsibilities and engagement in occupational road safety – a necessity for saving lives beyond 2025. Submitted paper. The paper was also presented at the 37th ICTCT conference in Berlin on 24-25 October 2025.

5. Trafiksäkerhet

Cecilia Friis¹

Malin Lundgren¹, **Emelie Hedberg¹**

¹ NTF Väst

Introduktion: Av de dödsolyckor som skedde i vägtrafiken under 2019 var 45 procent arbetsrelaterade – d v s någon av de inblandade var i tjänst eller på väg till eller från arbetet. Varje år omkommer cirka 40 personer i arbetsrelaterade olyckor i Sverige, och en femtedel av dessa sker i trafiken.

I de flesta företag och organisationer sker dagligen resor i tjänsten – till kunder, brukare, arbetsställen och möten. Trots detta saknas ofta ett systematiskt säkerhetstänk kring hur dessa resor planeras och genomförs. Tjänsteresan är en del av arbetsmiljön, och arbetsgivaren har ett tydligt ansvar att säkerställa att den kan genomföras på ett säkert sätt. Detta är inte bara en fråga om säkerhet, utan även om hållbarhet, ansvarstagande och god arbetsgivarpraxis.

Under 2025 har NTF drivit projektet *Trafiksäkra resor i tjänsten*, med syfte att öka medvetenheten om att trafiksäkerhet är en arbetsmiljöfråga – och därmed ett led i det systematiska arbetsmiljöarbetet.

Metod: Projektet har bland annat omfattat en nationell enkätundersökning riktad till arbetstagare som kör bil i tjänsten. Syftet har varit att undersöka hur anställda upplever att deras arbetsgivare arbetar med trafiksäkerhet – exempelvis genom policys, riktlinjer, rutiner och utbildning. Vi har även frågat vilken typ av stöd eller kunskap de efterfrågar för att kunna resa säkrare i arbetet.

NTF:s regionala förbund kommer under hösten 2025 att samarbeta med andra aktörer för att medverka vid seminarier, frukostmöten och andra mötesforum där arbetsgivare får konkreta råd och verktyg för att stärka det trafiksäkerhetsarbete som rör resor i tjänsten.

Resultat: Enkätundersökningen genomfördes under våren 2025 och besvarades av drygt 1 000 personer på olika platser i landet. Resultaten kommer att sammanställas och presenteras under hösten. NTF redogör gärna för projektets utfall i på Transportforum 2026.

Slutsats: Redan nu står det klart att trafiksäkra resor i tjänsten är ett område där många arbetsgivare behöver stärkt kunskap och fler verktyg. Det gäller oavsett om färdskapet är bil, cykel, kollektivtrafik eller gång. Genom riktade informationsinsatser kan vi öka arbetsgivares kunskap om hur de kan skapa förutsättningar för att deras medarbetare ska kunna resa tryggt och säkert i tjänsten. Med rätt stöd kan fler organisationer ta ett tydligare arbetsmiljöansvar – och på sikt bidra till minskade olyckstal och tryggare arbetsvardag för många.

ÖKAD SÄKERHET VID VÄGARBETEN MED HJÄLP AV VÄGLEDANDE DYNAMISKT LJUS

5. Trafiksäkerhet

Sonja Forward¹

Anders Andersson¹, Christer Andersson², Johan Röklander³

¹ Statens väg och transportforskningsinstitut

² Sveriges Branschförening för säkrare vägarbetsplatser

³ TRS Consulting

Introduktion: Det övergripande målet med detta projekt är att skapa säkrare vägarbetsplatser – både för vägarbetare och trafikanter. Projektet fokuserar specifikt på två brister som lyfts fram i Trafikverkets handlingsplan: otydlig vägledning samt bristande hastighetsefterlevnad.

Syftet med projektet är att i en skyddad miljö undersöka hur fordonsförare uppfattar dynamiska ljus. Mer specifikt hur dessa ljus kan få förare att bli lugnare vilket i sin tur skall leda till en hastighetsminskning. Ett ytterligare mål är att underlätta för fordonsförare att ta sig förbi ett vägarbete men också undvika att de kör in i vägarbetsområdet. Projektet omfattar två delstudier: den första undersöker vägledning förbi en vägarbetsplats, och den andra vägledning förbi en TMA-bil eller en plogbil. Denna presentation fokuserar på delstudie 1.

Metod: Ett flertal ljuskoncept itererades fram i samarbete med forskare och design och produktutvecklingsstudenter vid Linköpings universitet. Scenarier skapades utifrån ljuskoncepten, dessa utvärderades i tre steg; först med hjälp av två fokusgrupper och till sist i VTI:s Minisimulator. Slutligen valdes sex scenarier ut, dessa designades i en VR-miljö och utvärderades i VTI:s körsimulatorn (Sim III). I studien ingick sex scenarier i varje delstudie – ett baslinjescenario och fem scenarier där dynamiskt ljus användes.

Viktiga data från simulatoren inkluderade:

- Hur förarna hanterade sina fordon (hastighet, positionering på vägen)
- Hur de analyserade och planerade sin körning (ögonrörelsedata, avstånd till de dynamiska ljusen vid förändrat körbeteende)
- Hur ljuset påverkade deras välmående (fysiologiska data)

I studien deltog 38 personer (varav 16 var kvinnor, medelålder 47 år). Varje körning i simulatoren varade cirka 40 minuter och följdes av en intervju.

Resultat: Preliminära resultat visar att det dynamiska ljuset påverkade förarnas position på vägbanan, vilket innebär att i de situationer när det fanns dynamisk ljus vid vägarbetet så höll de sig längre bort från själva vägarbetsområdet.

Projektet avslutas i december 2025, och alla slutliga resultat kommer att presenteras då – inklusive data från pulsmätningar och hastighetsanalys.

Slutsats:

Preliminära resultat pekar på att det dynamiska ljuset ökar säkerheten vid vägarbetsplatser för både vägarbetare och trafikanter. Den ökade kunskapsbasen inom området kan även ligga till grund för

framtida anpassningar av regelverk som möjliggör att branschen kan nyttiggöra sig denna teknik för säkrare vägarbetsplatser.

5.2 TRAFIKSÄKRA RESOR OCH TRANSPORTER I ARBETSLIVET: FRÅN POLICY TILL HANDLING

2026-01-14

13:30 - 14:30

5.2 Trafiksäkra resor och transporter i arbetslivet: Från policy till handling

5. Trafiksäkerhet

Julia Nyberg¹

Hanna Wennberg¹, Jakob Mellin¹

¹ Trivector Traffic AB

Introduktion: Arbetsrelaterad trafiksäkerhet får alltmer uppmärksamhet [1–2]. I många kommunala verksamheter är cykling i tjänsten vanligt förekommande, inte minst inom hemtjänsten och teknisk förvaltning. Cykling är hälsosamt och bra för miljön, men innebär också trafiksäkerhetsrisker [3–4].

Trafiksäkerhetsrisker hanteras dock inte alltid i arbetsmiljöarbetet och det gäller även risker vid cykling i tjänsten där ökad kunskap och medvetenhet behövs. Flera tidigare studier konstaterar även att arbetsplatser är lämpliga sammanhang för insatser för ökad cykelhjälmsanvändning, inte minst vid resor i tjänsten och för medarbetares pendlingsresor kopplat till hållbart resande [5–7].

Detta projekt har fokus på kommuner som arbetsplats. Syftet är att visa på förutsättningar och möjligheter för att öka cykelhjälmsanvändningen, och på annat sätt göra cykling i tjänsten mer säkert, genom insatser i kommunala verksamheter. Den del av projektet som presenteras på Transportforum innebär nulägesanalys för hur kommunerna i Sverige arbetar för trafiksäker cykling i tjänsten med en analys av drivkrafter, framgångsfaktorer, hinder och möjligheter i det arbetet. I fortsatt arbete i projektet görs studier i samverkan med en kommun där analys, insatser för säker cykling i tjänsten och utvärdering görs för två av kommunens verksamheter (hemtjänsten och teknisk förvaltning).

Målet med projektet är att bidra med stödmaterial för säker cykling i tjänsten som del i hållbart resande eller i arbetsmiljöarbete. Detta material kan kopplas till Trafikverkets stödmaterial för Trafiksäkra verksamheten som Trivector tidigare arbetat med [8–9].

Metod: I projektet har hittills en sammanställning av tidigare studier och utredningar gjorts. Därutöver har research gjorts av befintliga stöd/verktyg för cykling i tjänsten, och dialog med berörda aktörer, i syfte att få en bild av vilka behov som finns av ytterligare stödmaterial och om/hur trafiksäkerhet kan integreras i befintliga stöd/verktyg.

En sammanställning har också gjorts av läget i kommunerna när det gäller att verka för trafiksäkra resor i tjänsten generellt och med fokus på cykling i tjänsten. Vi har använt Trafikverkets aktörsundersökning inom trafiksäkerhet väg med fokus på arbetsgivare- och beställarrollen som genomfördes i kommuner med mer än 20 000 invånare under våren 2025 (N = 94). För de kommuner som uppger att de har policy/riktlinjer för resor i tjänsten som innefattar trafiksäkerhet har vi studerat dessa styrande dokument närmare för att se på vilket sätt man ställer krav.

Utöver policygenomgång har kvalitativa intervjuer genomförts i 10 kommuner för att undersöka drivkrafter, hinder och framgångsfaktorer för säker cykling i tjänsten.

Resultat: 63 procent av kommunerna har policy/riktlinjer för medarbetarnas resor i tjänsten som inbegriper trafiksäkerhet, och 64 procent uppger att de ställer krav på cykelhjälm, enligt data från Trafikverkets undersökning. Utifrån svaren har vi valt ut 65 kommuner för närmare granskning av

policy/riktlinjer. Denna policygenomgång, och de efterföljande intervjuerna med kommuner, färdigställs under hösten.

Slutsats: Många kommuner har policy/riktlinjer för resor i tjänsten som inbegriper trafiksäkerhet, men det är olika hur specifika kraven är. Det är vanligt med formuleringar såsom att ”medarbetare ska följa trafikförordningen”. Krav på cykelhjälm är också olika skarpa (inga krav alls / bör / rekommenderas / ska). Genom intervjuerna kommer vi få en bild av hur policy/riktlinjer också omsätts till handling i verksamheten.

Referenser

- [1] Trafikverket Publikation 2025:007. Saving Lives Beyond 2025: Taking Further Steps Recommendations of the Academic Expert Group for the 4th Global Ministerial Conference on Road Safety.
- [2] Wennberg, H, Hyllenius Mattisson, P. (2024). Traffic Safety Footprint in Sustainability Practices and Reporting—Exploring the Views of Companies. Sustainability 2024, 16(24), 10975.
- [3] Anund, A., Weidel, M., Henriksson, P., Brolin, K., Ihlström, J. (2024). Hantverkares och omsorgspersonals resor i tjänsten: Fokus på arbetsmiljö och säkerhet. VTI rapport 1210. VTI, Linköping, Sverige.
- [4] Bolin, K. (2024). Cykelolyckor i arbetslivet. KB Science AB.
- [5] Andersson, M., Vedung, E. (2014). Ökad cykelhjälm användning: Cyklisters drivkrafter och statens styrmedel. Uppsala, Sverige: Cajoma Consulting.
- [6] Forward, S., Linderholm, I., Henriksson, P. (2020). Att påverka vanecyklisternas hjälmanvändning: Utveckling och utvärdering av en cykelhjälmkampanj byggd på vetenskaplig grund. VTI rapport 1057. Linköping, Sverige: VTI.
- [7] Wennberg, H., Johansson, E., Hyllenius Mattisson, P., Odbacke, F. (2022). Medborgar- och trafikantinformation för ökad trafiksäkerhet i vägtrafiken: Stärka kommuner och regioners förmåga. Trivector Rapport 2022:19. Trivector Traffic AB: Lund, Sverige.
- [8] Wennberg, H., Englesson, H., Hyllenius Mattisson, P. (2022). Kunskapsstöd till arbetsgivare, transportutförare och transportköpare: Underlagsrapport till Trafikverket. Trivector Rapport 2022:136. Trivector Traffic AB: Lund, Sverige.
- [9] Hyllenius Mattisson, P., Nyberg, J., Malm, S. (2024). Idéskrift för systematik och säkerhetskultur för ökad trafiksäkerhet i verksamheter: Underlagsrapport. Trivector Rapport 2024:44. Lund, Sverige: Trivector Traffic.

TRAFIKSÄKRA VERKSAMHETEN OCH EFFEKTER PÅ TRAFIKSÄKERHETSKULTUREN I TIO FÖRETAG/KOMMUNER

5. Trafiksäkerhet

Hanna Wennberg¹

Julia Nyberg¹, Tor-Olav Nævestad²

¹ Trivector Traffic AB

² Transportøkonomisk institutt

Introduktion: Företag, kommuner och andra organisationer påverkar trafiksäkerheten genom de resor och transporter som verksamheten genererar [1–3]. Ett framgångsrikt arbete med trafiksäkerhet i organisationer bygger på ett systematiskt arbetssätt som ger struktur i arbetet, men också på en säkerhetskultur som avspeglas i det som faktiskt görs. Policy, riktlinjer och rutiner behöver genomsyra verksamheten och omsättas i handling. [4, 5]

För att stödja verksamheter till att arbeta för ökad trafiksäkerhet har Trafikverket i samarbete med Arbetsmiljöverket tagit fram stödmaterial i form av vägledningar och checklistor samt en idéskrift för hur man kan arbeta systematiskt och med sin säkerhetskultur. Detta material går under benämningen Trafiksäkra verksamheten [6] och är framtaget av Trivector [5; 7].

I ett projekt finansierat av Skyltfonden har trafiksäkerhetsarbetet i tio företag/kommuner studerats: ett byggföretag, tre transportföretag, fyra bussföretag och två kommuner. Syftet med projektet har varit att studera hur tillämpning av stödmaterialiet för Trafiksäkra verksamheten kan bidra till att bygga trafiksäkerhetskultur och till trafiksäkerhetsarbetet i företag, kommuner och andra organisationer.

Metod: Projektet har genomförts genom fyra huvudsakliga faser: (1) medverkande företag/kommuner introduceras och förestudier görs, (2) stödmaterialiet för Trafiksäkra verksamheten används, (3) insatser görs i företagen/kommunerna med fokus på engagemang och (4) efterstudier görs. Utöver att använda stödmaterialiet, har medverkande företag/kommuner tagit del av coachande seminarier vid fyra tillfällen som har inneburit föredrag, återkoppling från mätning och erfarenhetsutbyte.

Enkätmätning av trafiksäkerhetskultur bland medarbetarna i medverkande företag/kommuner har gjorts baserat på Nævestads säkerhetstrappa [8]. Totalt har 902 medarbetare deltagit i föremätningen i januari 2025 (eftermätningen görs i november 2025). Med hjälp av checklistorna från Trafiksäkra verksamheten har vi fått en bild av nuvarande trafiksäkerhetsarbete. Därutöver har intervjuer med representanter från företagen/kommunerna gjorts vid uppstarten av projektet och upprepas igen i samband med eftermätningen.

Resultat: Föremätningen av trafiksäkerhetskultur har gjorts för steg 1–4 i säkerhetstrappan. När det gäller steg 1 (engagemang) uppvisar ledningens engagemang för trafiksäkerhet ett genomsnitt på 3,6 och för kollegornas engagemang är genomsnittet 3,8 (på en skala från 1–5 där 5 är högst engagemang). En hög grad av stress och tidspress kopplat till arbetet och körningarna uppvisas hos flera medverkande företag, vilket är en del i steg 3 (förutsättningar för trafiksäkra resor och transporter). Efter genomförd eftermätning kommer vi att se om medverkande företag/kommuner har utvecklat sin trafiksäkerhetskultur under projektiden, och med hjälp av intervjuerna kan vi tolka och förstå vad resultaten betyder.

Slutsats: De slutsatser vi kan dra hittills är att det finns starkare trafiksäkerhetskultur hos transportföretag och bussföretag jämfört med hos byggföretag och kommuner. Detta är en förväntad skillnad då företag som har transport som sin kärnverksamhet i regel brukar vara mer medvetna om trafiksäkerhet än verksamheter i andra branscher (till exempel byggföretag eller hemtjänst).

Medverkande företag/kommuner är olika stora och representerar olika branscher. De har också kommit olika långt vad gäller systematiken i sitt trafiksäkerhetsarbete. Oavsett storlek, bransch och mogenhet har de alla en gemensam utmaning: hur man når ut och skapar engagemang för trafiksäkerhet hos medarbetarna. Under vår presentation lyfter vi fram några exempel från medverkande företag/kommuner för hur man kan arbeta för engagemang.

Referenser

- [1] Kullgren, A., Stigson, H., Rizzi, M., Tingvall, C. (2023). Fatalities in value chains—an attempt to classify road traffic crashes in accordance with the United Nations General Assembly resolution 74/299. *Traffic Safety Research* 5 (2023).
- [2] Trafikverket Publikation 2025:007. Saving Lives Beyond 2025: Taking Further Steps Recommendations of the Academic Expert Group for the 4th Global Ministerial Conference on Road Safety.
- [3] ETSC (2017). Tapping the potential for reducing work-related road deaths and injuries. PIN Flash Report 33, June 2017. European Transport Safety Council.
- [4] Nævestad, T.-O., Phillips, R.O., Storesund Hesjevoll, I. (2018). How can we improve safety culture in transport organizations? A review of interventions, effects and influencing factors. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* 54, 28–46.
- [5] Hyllenius Mattisson, P., Nyberg, J., Malm, S. (2024). Idéskrift för systematik och säkerhetskultur för ökad trafiksäkerhet i verksamheter: Underlagsrapport. Trivector Rapport 2024:44. Lund, Sverige: Trivector Traffic.
- [6] Trafikverkets stödmaterial för Trafiksäkra verksamheten:
<https://bransch.trafikverket.se/trafiksakra-verksamheten>
- [7] Wennberg, H., Englesson, H., Hyllenius Mattisson, P. (2022). Kunskapsstöd till arbetsgivare, transportutförare och transportköpare: Underlagsrapport till Trafikverket. Trivector Rapport 2022:136. Trivector Traffic AB: Lund, Sverige.
- [8] Nævestad, T. O., Elvebakk, B., Phillips, R. O. (2018). The safety ladder: developing an evidence-based safety management strategy for small road transport companies. *Transport reviews* 38(3) 372–393.

DET BLIR INGET MED DET! - TRAFIKSÄKERHETENS VILLKOR I EN FÖRÄNDRAD AVFALLSHANTERING

5. Trafiksäkerhet

Karin Arén¹

Michael Koucky¹

¹ Koucky & Partners

Introduktion: Denna studie undersöker hur sophämtning i urbana och suburbana miljöer påverkar trafiksäkerheten – för både renhållningspersonal och andra trafikanter. Genom fältstudier, intervjuer och litteraturstudier visar studien att säkerheten formas i skärningspunkten mellan styrning, yrkeskultur, upphandling, stadsplanering och beteenden.

Enligt en sammanställning av statistik från Vägverket och Transportstyrelsen, som publicerades i Transportarbetaren 2016, omkom 22 personer i olyckor med sopbilar mellan 1994 och 2016, och 102 personer skadades svårt under samma period. Det motsvarar i genomsnitt ungefär ett dödsfall per år.

Bakgrunden till denna studie är reformen om fastighetsnära insamling (FNI), där fler fraktioner ska samlas in vid bostaden från 2027. FNI drivs av miljömål men leder samtidigt till fler stopp och tätare trafik i redan trånga stadsmiljöer – en målkonflikt mellan återvinning och säkerhet som sällan erkänns, varken av de instanser som drivit lagstiftningen eller i branschens remissvar.

Metod: Fältobservationer, djupintervjuer, litteraturgenomgång.

Resultat: Risker uppstår ofta i samspelet mellan trånga gaturum, stress, otillräcklig teknik och organisatoriska utmaningar. Bland de återkommande problemen finns backning, dragning av kärl över vägbanor samt angöring på övergångsställe eller i körbana, antingen för att dedikerade lastzoner är blockerade eller väljs bort. Andra risker rör samspelet med fotgängare och cyklister där högt tempo, oaktsamhet och döda vinklar skapar farliga situationer. Även parkerade bilar bidrar till ökad olycksrisk genom att de upptar plats vilket kan påverka framkomlighet och sikt. Sammantaget är platsbrist den främsta utmaningen. Fältstudien visar att arbetet präglas av improvisation och oskrivna regler. Planeringsideal om dedikerade ytor krockar med verkligheten.

Studien visar vidare en växande klyfta mellan upphandlingarnas ambitioner och det praktiska arbetet. Arbetsmiljökrav skrivs in men följs sällan upp. Teknik – som kameror och sensorer – används ibland som alibi.

En annan central konflikt rör förarnas attityder gentemot andra trafikanter. Cyklister och gångtrafikanter uppfattas ofta som mer problematiska än bilar – trots att bilens fysiska påverkan är större. En arbetsmiljösamordnare nämnde cykelbanor tre gånger som det största problemet, men reagerade med förvåning när frågan om parkerade bilar ställdes: *“Det har jag inte tänkt på.”*

Rapporten visar också att tidspress inte bara beror på arbetarnas önskan om tidig hemgång. Som en passiv protest undersökte utförarna vid ett tillfälle vad som hände när föreskrifterna följdes – med följderna att arbetstiden tredubblades. Försöket avfärdades av ledningen med orden: *“Det blir inget med det.”*

Slutsats: Trafiksäkerheten kan inte lösas inom branschen ensam utan måste lyftas till en samhällsnivå, där fysisk miljö, politiskt mod och tydliga prioriteringar samspelar med attityder och samspel – och där trygghet för sårbara trafikanter inte ses som ett störmoment utan som en förutsättning.

En generell rekommendation är att våga tänka utanför boxen och inte fastna i standardiserade lösningar. Politik, renhållningsbolag, tjänstemän och fastighetsägare behöver samverka och vara beredda att prova nya idéer och lösningar samt vara flexibla både i organisation och teknik. Tidpunkten för sophämtning, användning av alternativa fordon, robotisering och även ”concierge”-tjänster kan vara framtida lösningar som gör stor skillnad. Beteendefrågor är också centrala. Genom att lyfta blicken från detaljerna och se hela systemet kan utrymme skapas för innovation som stärker trafiksäkerheten.

Referenser

Arbetsmiljöverket (2022). Arbetsmiljörisker vid avfallshantering – en kartläggning av risker och åtgärder

Boverket (2023). Boverkets byggregler (BBR) – regler och riktlinjer för avfallsutrymmen och arbetsmiljö

Avfall Sverige (2009). Handbok för Avfallsutrymmen – Riktlinjer för utformning av avfallsutrymmen vid ny- och ombyggnation

Avfall Sverige (2018). Effektivare logistik – Smarta sensorer och molntjänster banar vägen. Avfall Sveriges rapportserie 2019:23

Björling, N. (2024). En gemensam hyperlokal samhällsutveckling. s. 41–48, Samarbetet. Skogen Förlag

Emanuel, M. (2025). På (o)jämlig grund – Fotgängares plats i den moderna staden. KTH, Nätverket Socialt hållbar transportplanering

Halmstads kommun, Kommunfullmäktige (2024). Riktlinjer för avfallstaxor 2024

IVL Svenska Miljöinstitutet (2009). Styrmedel för att förbättra arbetsmiljön – Fallstudie: Insamling av hushållsavfall. IVL-rapport B1863

Lindholmsleveransen - En mikroterminal för transport av avfall, gods och paket. www.renova.se

NIOSH (1997). Preventing Worker Injuries and Deaths from Moving Refuse Collection Vehicles. CDC, USA.

NIOSH (2024). Preventing Struck-by Injuries and Deaths When Working with Refuse Trucks. CDC, USA.

Smith, E. (2016). Avfallshantering i trånga stadsutrymmen – exemplet Kvarnholmen, Kalmar. Examensarbete, Linnéuniversitetet

Sundbybergs stad (2019). Trafikutredning för Sundbybergs nya stadskärna

Sundbybergs stad, Kommunfullmäktige (2024). Upphandlings- och inköbspolicy för kommunkoncernen Sundbybergs stad

Svenska Transportarbetareförbundet (2022). Remissvar: Producentansvar för förpackningar

Trafikverket (2023). Säker sophämtning i tätbebyggda områden – riktlinjer och rekommendationer. Trafikverket, Sverige

Transportarbetaren (2020). Backande sopbilar kostar människoliv

Transportarbetaren (2020). Backa med sopbil tär på psyket



5.3 PANELDIALOG: HUR ÖKAR VI CYKELHJÄLMSANVÄNDNINGEN I SVERIGE?

2026-01-14

14:50 - 15:50

5.3 Paneldialog: Hur ökar vi cykelhjälm användningen i Sverige?

5. Trafiksäkerhet

Malin Levin¹

Malin Lundgren^{1,2}, Agneta Berlin³

¹ SAFER Vehicle and Traffic Safety Centre at Chalmers University

² NTF Väst

³ NTF Fyrbodal

Introduktion: Hur ökar vi cykelhjälsanvändningen i Sverige?

Sverige är ett av de länder i världen med mycket goda förutsättningar för cykling – med välutbyggd infrastruktur och tydliga ambitioner inom hållbar mobilitet. Men samtidigt som vi ligger i framkant på många områden, halkar vi efter inom en av de mest grundläggande skyddsåtgärderna: cykelhjälm. Trots att skyddseffekten är väl dokumenterad är hjälmanvändningen bland vuxna låg – och många barn slutar använda hjälm i takt med att de blir äldre. Varför är det så?

I takt med att allt fler kör elsparkcykel ökar också antalet olyckor, framför allt inom gruppen barn och unga. Hjälmanvändningen är klart lägre jämfört med vanlig cykel – vad kan vi göra för att fler som kör elsparkcykel ska använda hjälm?

I denna session utforskar vi hur hjälmen, i mångas ögon, inte bara är en skyddsåtgärd utan också kan uppfattas som överdrivet korrekt – snarare än som ett uttryck för omtanke och kloket. Vi diskuterar varför hjälmen kan förknippas med feghet, fulhet, ofrihet eller förstörd frisy, och hur dessa föreställningar kan utmanas och förändras. Genom konkreta exempel, beteendeinsikter och inspirerande initiativ diskuterar vi vägarna framåt: Hur kan vi vända hjälmanvändning från något som uppfattas som pinsamt – till något självklart och eftersträvänsvärt? Hur bygger vi nya normer där säkerhet, stil och frihet går hand i hand?

Denna session är en del av en större kraftsamling för att öka cykelhjälsanvändningen i Sverige, planerad tillsammans med ett flertal aktörer att genomföras under 2026-2027. Sessionen fungerar som ett avstamp och ett konkret bidrag till det fortsatta arbetet.

Mål med sessionen:

- Öka medvetenheten om nuvarande normer, attityder och risker kopplade till cykelhjälsanvändning
- Ge internationella exempel på hur några länder har arbetat för att öka hjälmanvändningen och diskutera strategier för beteendepåverkan som får fler att vilja använda hjälm
- Inspirera och mobilisera aktörer att initiera och driva insatser för ökad hjälmanvändning
- Skapa en plattform för dialog och kunskapsutbyte mellan olika aktörer

PRELIMINÄR AGENDA

Välkommen och introduktion av moderatören Malin Lundgren, NTF Väst

Varför är frågan viktig?

Agneta Berlin, verksamhetsledare NTF

Panel: Normer, vanor och motstånd

I en paneldialog möts olika perspektiv på varför hjälmanvändningen i Sverige ser ut som den gör och hur den kan förändras.

- Helena Stigson, Folksam, senior forskare och specialist på cykelhjälm
- Maria Krafft, Måldirektör på Trafikverket
- Agneta Berlin, NTF Fyrbodal
- Sonja Forward, VTI, trafiksäkerhetsforskare
- samt en kommunikationsexpert (namn tbd)

Samtalet sker i nära dialog med publiken och bjuder in till inspel, frågor och reflektioner under hela passet. Vi utforskar varför nuvarande arbetssätt för att påverka beteenden ofta inte ger önskad effekt, vad som faktiskt krävs för att förändra en norm, och hur ansvarsfördelningen ser ut mellan individ, samhälle och produktdesign. Genom skarpa inspel, exempel och gemensam diskussion vill panelen utmana invanda tankemönster, belysa hinder och öppna för nya strategier – med målet att göra cykelhjälmen till en självklar del av cykelkulturen i Sverige.

Summering

Vi knyter ihop dagens diskussioner.

Metod: Paneldialog

Resultat: Engagemang och kunskap

Slutsats: Paneldialog

5.5 TRAFIKSÄKRA FÖRARE BAKOM RATTEN

2026-01-14

11:30 - 12:30

5.5 Trafiksäkra förare bakom ratten

KAN ALKOHOL OCH TRÖTTHET SEPARERAS MED VIDEOBASERADE FÖRARÖVERVAKNINGSSYSTEM?

5. Trafiksäkerhet

Christer Ahlström^{1, 2}

Raimondas Zemblys³, Svitlana Finér³, Anna Anund¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Institutionen för medicinsk teknik, Linköpings universitet

³ Smart Eye AB

Introduktion: En stor andel döda och skadade i trafiken kan kopplas till nedsatthet hos förare. Cirka 20 % av dödsfallen är alkoholrelaterade (Vissers et al., 2017), och ungefär lika stor andel involverar trötthet (Bioulac et al., 2017). För att motverka eller lindra skadeutfallet av dessa olyckor har aktiva säkerhetssystem som broms- och styrassistans införts. Det blir också allt vanligare med förarövervakningssystem (Driver Monitoring Systems, DMS). Ett effektivt DMS kan förbättra trafiksäkerheten genom att upptäcka risker tidigt i händelseförloppet och därmed förebygga kritiska situationer som aktiva system inte alltid kan hantera.

Kamerabaserade DMS använder ofta ögonrelaterade parametrar för att upptäcka nedsatthet hos förare. Denna studie undersöker hur olika ögonrörelser och blinkmått påverkas av alkoholpåverkan och trötthet hos förare, både var för sig och i kombination. Tidigare forskning som undersökt dessa faktorer separat visar att ögonrörelser påverkas på liknande sätt av båda tillstånden (cf. Ahlström et al., 2013; Cori et al., 2021; Maurage et al., 2020; Zemblys et al., 2024). Detta innebär att ett ögonbaserat förarövervakningssystem kan ha svårt att avgöra om en förändring i ögonrörelserna orsakas av alkoholpåverkan eller av trötthet. Effekten av samtidig alkoholpåverkan och sömnhet är extra intressant eftersom kombinationen utgör en än större risk (Horne et al., 2003).

Metod: 76 deltagare körde på en testbana under två förhållanden, dagtid (pigg) och nattetid (sömnhet), och under olika grader av alkoholpåverkan upp till 1,2 promille. Ögonrörelsedata samlades in med kameror monterade i testfordonet. Subjektiv sömnhet (KSS) skattades var femte minut. Sex ögonrörelseparametrar extraherades: blinkduration, sackad-frekvens, sackad-amplitud, förhållandet mellan sackad-amplitud och sackad-hastighet, blickentropi och andelen blickar mot vägens mitt. Kopplingen mellan ögonrörelser och alkoholnivå samt sömnhetsnivå analyserades statistiskt (ANCOVA), medan maskininlärning (SVM) användes för att undersöka potentialen i att använda ögonrörelser för att klassificera förarens tillstånd (sömnig/alert, nykter/påverkad).

Resultat: ANCOVA-analyserna visade att ökande nivåer av både alkohol och sömnhet ledde till längre blinkningar och färre, långsammare och kortare sackader. Ökad sömnhet, men inte ökad alkoholnivå, ledde till att förarna tittade sig omkring mindre. Flertalet av de undersökta parametrarna visade en additiv effekt av sömnhet och alkoholpåverkan. Klassificering av nykter/påverkad och alert/sömnig (fyra klasser) uppnådde en noggrannhet på 67,6%. Klassificering i två klasser, pigg och nykter jämfört med sömnig och/eller alkoholpåverkad gav en noggrannhet på 81,3%.

Slutsats: Eftersom alkohol och sömnhet påverkar ögonrörelseparametrar på liknande sätt är det svårt att särskilja dessa tillstånd med enbart kamerabaserade DMS, i varje fall baserat på de algoritmer och mått som använts här. Eftersom båda tillstånden har liknande negativ påverkan på körförmågan är en möjlig utväg är att designa mer generella motåtgärder som inte behöver ta hänsyn till orsaken för nedsättningen, och som därmed inte ger föraren åtgärdsspecifik återkoppling. Ett alternativ är att inkludera ytterligare sensorer eller datakällor för att förbättra noggrannheten och

differentieringen av olika tillstånd. Studien understryker vikten av att beakta flera samtidiga nedsättningar vid utvärdering och utveckling av DMS, och även vid framtagning av framtida lagkrav för DMS.

Referenser

- Ahlström, C., Nyström, M., Holmqvist, K., Fors, C., Sandberg, D., Anund, A., . . . Åkerstedt, T. (2013). Fit-for-duty test for estimation of drivers' sleepiness level: Eye movements improve the sleep/wake predictor. *Transportation Research part C - Emerging Technologies*, 26, 20-32. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2012.07.008>
- Bioulac, S., Franchi, J.-A. M., Arnaud, M., Sagaspe, P., Moore, N., Salvo, F., & Philip, P. (2017). Risk of motor vehicle accidents related to sleepiness at the wheel: a systematic review and meta-analysis. *SLEEP*, 40(10). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/sleep/zsx134>
- Cori, J. M., Manousakis, J. E., Koppel, S., Ferguson, S. A., Sargent, C., Howard, M. E., & Anderson, C. (2021). An evaluation and comparison of commercial driver sleepiness detection technology: a rapid review. *Physiological Measurement*, 42(7). <https://doi.org/10.1088/1361-6579/abfbb8>
- Horne, J. A., Reyner, L. A., & Barrett, P. R. (2003). Driving impairment due to sleepiness is exacerbated by low alcohol intake. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(9), 689-692. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/oem.60.9.689>
- Maurage, P., Masson, N., Bollen, Z., & D'Hondt, F. (2020). Eye tracking correlates of acute alcohol consumption: A systematic and critical review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 400-422. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.10.001>
- Vissers, L., Houwing, S., & Wegman, F. (2017). *Alcohol-related road casualties in official crash statistics*. <https://www.itf-oecd.org/alcohol-related-road-casualties-official-crash-statistics>
- Zemblys, R., Ahlström, C., Kircher, K., & Finér, S. (2024). Practical aspects of measuring camera-based indicators of alcohol intoxication in manual and automated driving. *IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS*, 18(8), 1408-1427. <https://doi.org/https://doi.org/10.1049/itr2.12520>

UTVÄRDERING AV DRIVECAP ETT NYTT BEDÖMNINGSINSTRUMENT FÖR KÖRKORTSMEDICINSK UTREDNING

5. Trafiksäkerhet

Maria Almberg^{1,2}

¹ Göteborgs Universitet, Göteborg, Sverige

² Mobilitetscenter, Göteborg, Sverige

Introduktion: Att köra bil kräver god kognitiv och motorisk förmåga. Föraren måste kontinuerligt ta in information från en föränderlig omgivning, fatta snabba beslut och samtidigt hantera fordonets reglage på ett effektivt sätt. Ålder, skada eller sjukdom kan påverka detta, vilket gör medicinsk bedömning viktig för trafiksäkerheten. Samtidigt bör individens självständighet värnas. I Sverige ökar antalet äldre förare och därmed behovet av tillförlitliga bedömningsinstrument. DriveCap, utvecklat av Mobilitetscenter, BraunAbility och StageIT, är en teststation som är utformad som en förarmiljö där olika reaktionstest genomförs med bilens reglage för gas/broms och styrning. DriveCap har utvecklats för att kunna bedöma samspelet mellan viktiga färdigheter som uppmärksamhet, informationsbearbetning och reglagehantering. DriveCap har testats kliniskt, men kräver vetenskaplig utvärdering för att säkerställa validitet och reliabilitet.

Metod: En kvantitativ prospektiv studie genomfördes där resultatet analyserades utifrån kriterievaliditet och test-retest reliabilitet. Deltagare rekryterades via konsekutivt urval av personer som genomgick ordinarie utredning avseende lämplighet för fortsatt körkortsinnehav på Mobilitetscenter. Gruppen kom att bestå av 163 deltagare, 124 män och 39 kvinnor. Medelåldern var 63 år (SD=16år). Data samlades in från DriveCaps olika deltest samt från de kognitiva test som normalt används vid utredningar på Mobilitetscenter. Reliabiliteten i DriveCaps testresultat undersöktes genom att 25 av de 163 deltagarna genomförde testerna vid två tillfällen. Överensstämmelsen mellan resultaten från kognitiva test och DriveCap undersöktes med Spearmans korrelationsanalys. Riktning och styrka i sambanden mellan variablerna analyserades enligt Cohen. Tillförlitligheten i resultaten mellan två olika tillfällen jämfördes med deskriptiv statistik samt med t-test för parade observationer.

Resultat: Flertalet tester visade på starkt eller måttligt samband och samtliga resultat hade ett p-värde <0,001. Testerna i DriveCap visar starkt samband med bedömningsinstrumenten Trail Making Test (TMT A och B), Useful Field of View (UFOV) och CyberSim. DriveCaps Reaktionstest och Delad uppmärksamhet visade starkast samband med UFOV 2 (delad uppmärksamhet). Testet Visuell avsökning i DriveCap visade även starkt samband med UFOV 3 (selektiv uppmärksamhet) samt CyberSim 2 och 3 och TMT A. Uppgifterna i TMT och CyberSim kräver aktiv visuell avsökning och bra tempo för en handling/reaktion. CyberSim kräver dessutom fokusering på flera saker samtidigt. Beslut/Reaktion är det mest minneskrävande testet i DriveCap. Utöver att Beslut/Reaktion visade starkt samband med UFOV 2 och 3 samt CyberSim 2 sågs ett starkt samband med TMT B som ställer krav på mental flexibilitet och arbetsminne. Resultaten vid andra testtillfället i DriveCap överensstämde väl med resultaten vid det första tillfället. Analys med t-test för parvisa observationer kunde inte påvisa någon genomsnittlig skillnad i reaktionstid mellan testtillfällena.

Slutsats: Projektets resultat styrker god validitet, då en tydlig överensstämmelse kunde påvisas mellan individers resultat i traditionella kognitiva tester och i DriveCap. Vid upprepade testtillfällen erhöles konsekventa resultat, vilket bekräftar att testerna i DriveCap har hög reliabilitet. Utöver att DriveCap ger en god bild av den kognitiva förmågan, framkommer även en tydlig uppfattning om individens motoriska förmåga vid reglagehantering samt hur denna påverkas av ökad kognitiv

belastning. Preliminära resultat visar att DriveCap är ett tillförlitligt bedömningsinstrument med potential att förbättra medicinska körkortsbedömningar genom sin kombination av kognitiva och motoriska tester.

Referenser

1. Englund A, Kommunikationsforskningsberedningen. Trafiksäkerhet : en kunskapsöversikt: Lund : Studentlitteratur Stockholm : Kommunikationsforskningsberedningen KFB; 2011.
2. Trafikverket. Nollvisionen-tillsammans räddar vi liv 2023 [Available from: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/Samarbeten-for-trafiksakerhet/tillsammans-for-nollvisionen>.
3. Musselwhite C, Haddad H. Mobility, accessibility and quality of later life. *Quality in ageing*. 2010;11(1):25.
4. Unsworth C, Dickerson A, Gélinas I, Harries P, Margot-Cattin I, Mazer B, et al. Linking people and activities through community mobility: an international comparison of the mobility patterns of older drivers and non-drivers. *Ageing & Society*. 2022;42(8):1938-63.
5. Transportstyrelsen. Körkortstatistik 2022 [Available from: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/Korkort/Statistik-over-korkortsinnehavare-efter-alder>.
6. Harries P, Unsworth C, Gokalp H, Davies M, Tomlinson C, Harries L. A randomised controlled trial to test the effectiveness of decision training on assessors' ability to determine optimal fitness-to-drive recommendations for older or disabled drivers. *BMC medical education*. 2018;18(1):27-.
7. Transportstyrelsen. Föreskrifter och allmänna råd om ändring i Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2010:125) om medicinska krav för innehav av körkort mm. In: Transportstyrelsen, editor. 2012:19 ed. Norrköping2012.
8. Mazer B, Laliberté M, Hunt M, Lemoignan J, Gélinas I, Vrkljan B, et al. Ethics of clinical decision-making for older drivers: Reporting health-related driving risk. *Canadian Journal on Aging*. 2016;35(Suppl 1):69-80.
9. Adler G, Rottunda S. Older adults' perspectives on driving cessation. *Journal of aging studies*. 2006;20(3):227-35.
10. Chihuri S, Mielenz TJ, DiMaggio CJ, Betz ME, DiGuseppi C, Jones VC, et al. Driving Cessation and Health Outcomes in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society (JAGS)*. 2016;64(2):332-41.
11. Liddle J, Scott TL, Hoyle M, Salmon A, Gustafsson L, Pachana NA. The mental health outcomes of driving cessation for older people: A systematic review. *International psychogeriatrics*. 2024:100020.
12. Toups R, Chirles TJ, Ehsani JP, Michael JP, Bernstein JPK, Calamia M, et al. Driving Performance in Older Adults: Current Measures, Findings, and Implications for Roadway Safety. *Innovation in aging*. 2022;6(1):igab051-igab.
13. Depestele S, Ross V, Verstraelen S, Brijs K, Brijs T, van Dun K, et al. The impact of cognitive functioning on driving performance of older persons in comparison to younger age groups: A systematic review. *Transportation research Part F, Traffic psychology and behaviour*. 2020;73:433-52.

14. Quintas JL, Trindade IOA, Gameiro KSD, Pitta LSR, Camargos EF, Nóbrega OT. Neuropsychological domains and fitness to drive in mild cognitive impairment or Alzheimer's disease. *Accident analysis and prevention*. 2023;191:107188-.
15. Anderson SW, Aksan N, Dawson JD, Uc EY, Johnson AM, Rizzo M. Neuropsychological assessment of driving safety risk in older adults with and without neurologic disease. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 2012;34(9):895-905.
16. Dawson JD, Uc EY, Anderson SW, Johnson AM, Rizzo M. Neuropsychological Predictors of Driving Errors in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society (JAGS)*. 2010;58(6):1090-6.
17. Mathias JL, Lucas LK. Cognitive predictors of unsafe driving in older drivers: a meta-analysis. *International psychogeriatrics*. 2009;21(4):637-53.
18. Bliokas VV, Taylor JE, Leung J, Deane FP. Neuropsychological assessment of fitness to drive following acquired cognitive impairment. *Brain injury*. 2011;25(5):471-87.
19. Classen S, Wang Y, Crizzle AM, Winter SM, Lanford DN. Predicting Older Driver On-Road Performance by Means of the Useful Field of View and Trail Making Test Part B. *The American journal of occupational therapy*. 2013;67(5):574-82.
20. Hoggarth PA, Innes CRH, Dalrymple-Alford JC, Jones RD. Prediction of driving ability: Are we building valid models? *Accident analysis and prevention*. 2015;77:29-34.
21. Dickerson AE. Screening and Assessment Tools for Determining Fitness to Drive: A Review of the Literature for the Pathways Project. *Occupational therapy in health care*. 2014;28(2):82-121.
22. Cizman Staba U, Klun T, Stojmenova K, Jakus G, Sodnik J. Consistency of neuropsychological and driving simulator assessment after neurological impairment. *Applied neuropsychology Adult*. 2022;29(4):829-38.
23. Groeger JA, Murphy G. Driving and cognitive function in people with stroke and healthy age-matched controls. *Neuropsychological rehabilitation*. 2022;32(6):1075-98.
24. Samuelsson K, Lundqvist A, Selander H, Wressle E. Fitness to drive after acquired brain injury: Results from patient cognitive screening and on-road assessment compared to age-adjusted norm values. *Scandinavian Journal Of Psychology*. 2022;63(1):55-63.
25. Li Y, Liu B, Zhang W. Driving-Related Cognitive Abilities Prediction Based on Transformer's Multimodal Fusion Framework. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2025;25(1):174.
26. Selander H, Lundberg C, Falkmer T, Johansson K. A Swedish survey of occupational therapists' involvement and performance in driving assessments. *Scandinavian Journal Of Occupational Therapy*. 2007;14:215-20.
27. Selander H EL, Henriksson P. A survey of physician's routines when assessing fitness to drive.: Statens väg- och transportforskningsinstitut; 2024. Report No.: VTI PM 2024:5 Contract No.: 2022/0384-8.2.
28. Bruton A, Conway JH, Holgate ST. Reliability: What is it, and how is it measured? *Physiotherapy*. 2000;86(2):94-9.
29. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. ed. Hillsdale: Hillsdale : L. Erlbaum Associates; 1988.
30. Gellerstedt M. *M¹² : medicinsk statistik*. Merck S, Dohme, editors. Sollentuna: Sollentuna : Merck Sharp & Dohme; 2004.
31. Shen Y, Zahoor O, Tan X, Usama M, Brijs T. Assessing Fitness-To-Drive among Older Drivers: A Comparative Analysis of Potential Alternatives to on-Road Driving Test. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(23):8886.

32. Egeto P, Badovinac SD, Hutchison MG, Ornstein TJ, Schweizer TA. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Association Between Driving Ability and Neuropsychological Test Performances after Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2019;25(8):868-77.
33. Krasniuk S, Crizzle AM, Toxopeus R, Mychael D, Prince N. Clinical Tests Predicting On-Road Performance in Older Drivers with Cognitive Impairment. *Canadian journal of occupational therapy* (1939). 2023;90(1):44-54.
34. Sasaki T, Takashi N, Kyohei Y, Takao K, and Kanaya K. Hazard perception of stroke drivers in a video-based Japanese hazard perception task. *Traffic Injury Prevention*. 2019;20(3):264-9.
35. Choi S-Y, Lee J-S, Song AY. Cognitive test to forecast unsafe driving in older drivers: Meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(4):771-8.
36. Zhang H, Guo Y, Yuan W, Li K. On the importance of working memory in the driving safety field: A systematic review. *Accident analysis and prevention*. 2023;187:107071-.

5. Trafiksäkerhet

Christer Ahlström^{1, 2}

Anna Sjörs Dahlman^{1, 3}, Anna Anund¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Institutionen för medicinsk teknik, Linköpings universitet

³ Institutionen för elektronik, Chalmers

Introduktion: System för förarövervakning och trötthetsvarning (Driver Drowsiness and Attention Warning, DDAW) är numera obligatoriska i nya fordon enligt EU:s GSR-lagstiftning. För att säkerställa att dessa system fungerar som avsett krävs noggranna och metodologiskt robusta utvärderingsmetoder. Denna presentation belyser centrala metodologiska aspekter vid utvärdering av DDAW-system, med särskilt fokus på testmiljöer, referensmått för sömnhet och användningen av självskattningsskalan Karolinska Sleepiness Scale (KSS) som facit för vad som definieras som sömnhet, ett mått som även används i GSR-sammanhang.

Metod: Resultaten bygger på VTI:s samlade erfarenhet av trötthetsstudier (15 simulator- och fältstudier med mer än 400 deltagare), däribland en aktuell GSR-utvärdering med professionella lastbilsförare (Ahlström & Anund, 2025). Analyserna bygger på data från ögonrörelser, hjärnaktivitet (EEG), körbeteende och KSS. Eftersom KSS används som referensmått läggs särskild vikt vid analyser kopplade till skalan.

Resultat: Testmiljön påverkar trötthetsutvecklingen över tid och därmed möjligheten att nå tröskelvärden för hög sömnhet (Fors et al., 2018; Meyerson et al., 2024; Åkerstedt et al., 2014). KSS korrelerar med både fysiologiska och beteendemässiga indikatorer på sömnhet, särskilt vid nivåer ≥ 8 (Cai et al., 2021; Åkerstedt et al., 2014). Samtidigt finns metodologiska utmaningar: KSS är subjektiv, kan påverkas av instruktioner och träning, och har låg tidsupplösning. En ny analys visar att fysiologisk sömnhet minskar signifikant direkt efter en KSS-skattning, särskilt vid höga sömnhetsnivåer. Denna uppiggande effekt är dock kortvarig och varar omkring en minut. Yrkesförare tenderar att underrapportera sömnhet, trots att objektiva mått visar motsatsen (Anund et al., 2018). Det finns även indikationer på att köruppgiftens komplexitet påverkar förmågan att rapportera korrekt.

Slutsats: Utvärdering av DDAW-system kräver en noggrann balans mellan validitet, säkerhet och praktisk genomförbarhet. KSS är idag det bästa tillgängliga referensmålet, men dess begränsningar måste beaktas. Tydliga instruktioner och träning är avgörande för att säkerställa tillförlitliga skattningar. Den uppiggande effekten av skattningen bör också beaktas vid träning av AI-modeller för sömnhetsdetektion, eftersom sensordata i anslutning till skattningstillfället kan vara missvisande. För att förbättra systemens tillförlitlighet och acceptans bör framtida forskning fokusera på att utveckla robusta testprotokoll och fördjupa förståelsen för samspelet mellan subjektiva och objektiva mått på sömnhet.

Referenser

Ahlström, C., & Anund, A. (2025). Development of sleepiness in professional truck drivers: Real-road testing for driver drowsiness and attention warning (DDAW) system evaluation. *Journal of sleep research*, 34(2), e14259. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jsr.14259>

- Anund, A., Ahlstrom, C., Fors, C., & Åkerstedt, T. (2018). Are professional drivers less sleepy than non-professional drivers? *Scand J Work Environ Health*, 44(1), 88-95.
<https://doi.org/10.5271/sjweh.3677>
- Cai, A. W. T., Manousakis, J. E., Singh, B., Kuo, J., Jeppe, K. J., Francis-Pester, E., . . . Anderson, C. (2021). On-road driving impairment following sleep deprivation differs according to age. *Scientific reports*, 11(1), 21561. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99133-y>
- Fors, C., Ahlström, C., & Anund, A. (2018). A comparison of driver sleepiness in the simulator and on the real road. *Journal of Transportation, Safety and Security*, 10(2), 72-87.
- Meyerson, A., Eklind, J., Fischer, F., Aramrattana, M., Fredriksson, I., & Ahlström, C. (2024). Effects of daylight and darkness at daytime versus nighttime on driver sleepiness: A driving simulator study. *Transportation research interdisciplinary perspectives*, 24, 101087.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101087>
- Åkerstedt, T., Anund, A., Axelsson, J., & Kecklund, G. (2014). Subjective sleepiness is a sensitive indicator of insufficient sleep and impaired waking function. *Journal of sleep research*, 23(3), 240-252. <https://doi.org/10.1111/jsr.12158>

5. Trafiksäkerhet

Anna-Lena Andersson¹

Kenneth Svensson², Magnus Lindholm², Adam Berkowicz³, Tomas Fredlund⁴, Marcus Sokolowski¹

¹ Nationellt Centrum för Suicidforskning och Prevention (NASP), Karolinska Institutet, Stockholm, Sverige

² Trafikverket, Sverige

³ Rättsmedicinalverket, Göteborg, Sverige

⁴ Transportstyrelsen, Sverige

Introduktion: Tillförlitlig statistik är en viktig del i det förbyggande arbetet i transportsystemet för att följa utvecklingen och för att effektutvärdera olika trafiksäkerhetsåtgärder. För korrekt underlag för dödsfall i vägtrafikolyckor särredovisas suicid och sjukdomsorsakade dödsfall exkluderas.

Systematiserade och strukturerade arbetsmetoder medför optimal kvalitet på statistiken. Här beskrivs metod och arbetssätt för klassning av naturliga dödsfall/sjukdomsfall i svensk vägtrafik, redovisas de vanligaste dödsorsakerna samt beskrivs vissa personvariabler och omständigheter kring dödsfallen.

Metod: Under perioden 2015–2023 har 2519 djupstudier upprättats i Trafikverkets

Djupstudiedatabas. Av de totala antalet djupstudier under perioden 2015–2023 har 92% i genomsnitt per år genomgått rättsmedicinsk obduktion. Ursprungsmaterialet i studien bestod av 382 dödsfall som under perioden 2015–2023 misstänktes bero på sjukdomsorsakad död. I 244 fall bedömdes sjukdom vara dödsorsak. För 22 personer saknades en stor del av data, varför redovisningen består av de 222 dödsfall som mestadels hade komplett data. Bedömningsskalan består av fyra nivåer som i olika grad beskriver om eller hur sjukdom påverkat dödsättet eller om döden orsakats av traumarelaterat olycksfall: 1. Sjukdom är dödsorsak, 2. Sjukdom är dödsorsak, men skador till följd av krockvåldet har bidragit i olika omfattning, 3. Sjukdom vållar trafikhändelsen, men är inte dödsorsak, 4. Krockvåld är dödsorsak men sjukdom kan i olika omfattning bidragit till dödsfallet.

Resultat: Av de 382 dödsfall under perioden 2015–2023, där det fanns låg eller hög misstanke om att dödsfallen berott på sjukdom bedömdes dödsättet för 244 (64%) personer vara naturlig död/sjukdom. Av dessa sakande 22 personer fullständig data, varför den studerade gruppen utgjorde 222 dödsfall. Majoriteten, ca 94% av de personer som omkom på grund av sjukdom i vägtrafiken var män. Deras medianålder var 7 år högre än kvinnornas. Kardiovaskulär sjukdom var den vanligaste dödsorsaken för närmare 70%. I 5% av fallen påvisades en alkoholnivå i blodet på $\geq 0,2$ promille alkohol. Drygt hälften påvisade någon form av läkemedel, vanligtvis betablockerare för högt blodtryck, kärlkramp eller hjärtrytmrubbningar, 6% hade enbart psykofarmaka. Vanligaste fordon var personbil (70%), ytterligare 17% körde buss/lastbil. Först 2020 infördes ”krockobjekt” som parameter i Djupstudieklienten. I 19 fall (9%) under 2020–2023, fanns en motpart (annat fordon) i trafikskadehändelsen. De flesta dödsfallen inträffade på fritiden på dagtid och vid uppehållsväder. I knappt 80% saknades broms- eller sladdspår. Drygt 75% av dödsfallen inträffade där hastighetsgränsen låg mellan 20–70 km/h. Under perioden 2015–2023 har 27 dödsfall i genomsnitt per år exkluderats från trafikolycksstatistik i Sverige, vilket motsvarar omkring 10 procent av dödsfallen i vägtrafiken.

Slutsats: Arbeta med sjukdomsklassning utförs multiprofessionellt och är ett samarbete mellan myndigheterna Trafikverket, Transportstyrelsen och Rättsmedicinalverket, i vilket den rättsmedicinska kompetensen understrykes. Bedömningarna utgår i så stor utsträckning som möjligt

utifrån obduktionsresultat och annan medicinsk dokumentation. Trafikverkets djupstudier där befintliga obduktionsresultat ingår är den viktigaste datakällan. För att optimal data skall kunna samlas in till Djupstudieklienten krävs att samtliga aktörer samverkar i samband med trafikskadehändelser och levererar sina uppgifter. För att mäta effekten av trafiksäkerhetsåtgärder samt följa utvecklingen beträffande dödsfall i transportsystemet behövs reliabel statistik. Systematiserade och strukturerade arbetsmetoder krävs för bästa möjliga kvalitet på statistiken.

5.6 DATADRIVNA INSIKTER FÖR EFFEKTIVA TRAFIKSÄKERHETSÅTGÄRDER

2026-01-14

13:30 - 14:30

5.6 Datadrivna insikter för effektiva trafiksäkerhetsåtgärder

5. Trafiksäkerhet

Ellen Grumert¹

Linnea Kjeldgård¹, Anna Vadeby¹, Amritpal Singh², Kim Bergvall²

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Viscando

Introduktion: 2+1-vägar har visat sig vara effektiva för att förbättra trafiksäkerheten, främst genom mitträcken som eliminerar risken för frontalkollisioner, vilket bidrar till en markant minskning av allvarliga olyckor. Denna typ av vägutformning uppfyller därmed högre säkerhetsstandarder jämfört med liknande vägar utan fysisk separering, vilket möjliggör högre hastighetsgränser utan att kompromissa med säkerheten.

Samtidigt visar studier att korsningar på 2+1-vägar är särskilt olycksdrabbade, ofta på grund av hastighetsskillnader mellan primär- och sekundärvägar. För att minska olycksrisken i korsningar på 2+1-vägar krävs en djupare förståelse för riskbeteenden och bakomliggande faktorer som påverkar trafiksäkerheten. Genom att identifiera dessa kan effektivare trafiksäkerhetshöjande åtgärder utvecklas och tillämpas vid både ny- och ombyggnation.

Metod: I studien används stationära 3D- och AI-baserade sensorer från Viscando för att identifiera och analysera faktorer som påverkar trafiksäkerheten negativt, samt identifiera eventuella riskbeteenden i trafiken. Sensorerna registrerar position och hastighet med hög upplösning (~10 Hz), vilket möjliggör detaljerade analyser av trafikflöden och interaktioner mellan fordon.

Mätningar genomförs vid två fyrvägs-korsningar för att utveckla och validera metodiken och studera beteenden i komplexa miljöer. Genom att följa fordonens rörelser kan riskbeteenden och regelöverträdelser identifieras och kvantifieras. Även faktorer som väder, trafikintensitet och omgivningens påverkan på fordonens beteende analyseras. Metodiken möjliggör jämförelser mellan platser samt effektutvärdering genom före- och eftermätningar.

En kompletterande litteraturstudie har genomförts för att kartlägga vanliga riskbeteenden och olycksrisker i korsningar på 2+1-vägar, samt för att identifiera befintliga metoder för att analysera och kvantifiera dessa risker.

Resultat: Utifrån litteraturstudien har ett antal indikatorer identifierats som potentiellt påverkar trafiksäkerheten. Dessa har därefter prioriterats av VTI och Viscando utifrån två huvudsakliga kriterier: relevans och implementerbarhet. Indikatorerna har organiserats i följande huvudkategorier: fasta förhållanden, tidsberoende variabler, fordonspecifik information och data, olovlig körning och felaktigt beteende, och konfliktmått.

För att ytterligare förankra urvalet ur ett väghållarperspektiv, genomfördes en workshop tillsammans med Trafikverket. Fokus låg på att identifiera de indikatorer som är mest relevanta för att förbättra trafiksäkerheten.

Totalt har 16 indikatorer valts ut för vidare analys. Dessa har delvis implementerats under våren 2024 och ytterligare implementation är planerad hösten 2025. Under presentationen kommer vi att

visa:

- Valda indikatorer och hur de beräknas
- Exempel på hur indikatorerna kan användas för att analysera trafiksäkerheten i de korsningar där mätningar har genomförts
- Metoder för att jämföra trafiksäkerhet mellan olika korsningar

Slutsats: Studien syftar till att utveckla, validera och demonstrera en metod för objektiv mätning och analys av trafikrörelser och beteenden i korsningar på 2+1-vägar. Genom att analysera orsakssamband mellan riskfaktorer, beteendemönster och fysisk utformning skapas en djupare förståelse för varför riskbeteenden uppstår.

Metoden testas vid två korsningar, men är utformad för att kunna skalas upp till hela 2+1-vägnätet. I nästa steg kan fler korsningar analyseras, vilket möjliggör generella slutsatser om samband mellan utformning och riskbeteenden. Denna kunskap ger Trafikverket underlag för riktade åtgärder där tydliga samband mellan riskfaktorer och beteenden har identifierats som stärker trafiksäkerheten vid korsningar i 2+1-väg.

Referenser

- Arun, A., Haque, M. M., Washington, S., Sayed, T., & Mannering, F. (2021). A systematic review of traffic conflict-based safety measures with a focus on application context. *Analytic methods in accident research*, 32, 100185.
- Berg et. al. (2010), Billiga landsbygdkorsningar. Rapport. Ramböll.
- Berg, S. (2014). Säker framkomlighet i landsbygdkorsning. Rapport. Trafikverket.
- Mahmud, S. S., Ferreira, L., Hoque, M. S., & Tavassoli, A. (2017). Application of proximal surrogate indicators for safety evaluation: A review of recent developments and research needs. *LATSS research*, 41(4), 153-163.
- Vadeby, A., Lundberg, T., Gustafsson, S., Ekström, C., & Andrén, P. (2016a). Säker framkomlighet: spårutveckling på mitträfflade, mötesfria och riktningsseparerade vägar. Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Vadeby, A., Anund, A., Ekström, C., Gustafsson, S., Lundberg, T., Olstam, J., & Tapani, A. (2016b). Säker framkomlighet: sammanfattande slutrapport 2015.

5. Trafiksäkerhet

Joachim Strandberg¹

¹ Sweco

Introduktion: Hastighet är en avgörande faktor för trafiksäkerhet och har direkt betydelse för både olycksrisk och konsekvenser. I stadsmiljö, där fordon samsas med gående och cyklister, blir hastighetsefterlevnad särskilt viktig. Traditionella metoder som olycksstatistik eller punktvisa hastighetsmätningar ger dock en begränsad bild av hur trafik beter sig i hela vägnätet.

Med hjälp av fordonsdata från uppkopplade fordon och mobiltelefoner finns nu möjlighet att analysera och visualisera trafikmönster i en hel stad under långa tidsperioder. Denna presentation syftar till att visa hur sådan data kan användas för att identifiera vägavsnitt där trafiksäkerheten kan anses bristande, och hur resultatet kan fungera som beslutsstöd för kommuner och andra aktörer. Arbetet ligger i linje med Nollvisionen och Trafikverkets mål om ökad trafiksäkerhet, där behovet av mer proaktiv och datadriven analys blir allt större.

Metod: Underlaget består av ett års hastighetsdata från TomTom Traffic Stats, aggregerad på segmentnivå och tidsupplöst per timme och 15-minutersintervall. För varje vägsegment jämförs medelhastighet, 85:e percentil och hastighetsspridning mot skyltad hastighet. Segment som uppvisar systematiska överskridanden, mycket stor variation eller återkommande låga hastigheter (köbildning) markeras som potentiellt problematiska.

För att säkerställa kvalitet i analysen filtreras segment med för få datapunkter bort. Analysen kombineras med geografisk information i GIS, där vägsegment kopplas till närliggande målpunkter som skolor, förskolor, busshållplatser och viktiga gång- och cykelstråk. Variationer i hastighet och risk över tid framhävs genom en geografisk visualisering som visar hur mönster förändras under olika delar av dygnet och året. Metoden skiljer sig från punktmätningar genom att kombinera tidsupplöst fordonsdata med GIS. Därmed kan riskmönster identifieras proaktivt och kopplas till känsliga målpunkter som skolor och cykelstråk.

Resultat: Analysen visar att flera vägsegment återkommande uppvisar hastigheter klart över gällande gräns, särskilt på större leder med god sikt under lågtrafiktider. Samtidigt identifieras områden med stor hastighetsspridning, vilket tyder på en konflikt mellan hög fart och återkommande köbildning. I vissa fall sker detta i direkt anslutning till skolor och större gång- och cykelstråk.

Visualiseringen gör det möjligt att tydligt se när på dygnet och under vilka perioder på året riskexponeringen är som störst. Ett exempel är att högre belastning och större variationer ofta sammanfaller med tider då många barn rör sig till och från skolan. Genomfartstrafik i sådana miljöer kan innebära en ökad riskbild och påverkar även barns upplevda trygghet i att röra sig självständigt i transportsystemet.

Slutsats: Storskalig fordonsdata kan ge en mer nyanserad bild av trafiksäkerhetsläget i stadsmiljö. Genom att kombinera tidsupplöst hastighetsanalys med geografisk kontext kan riskområden identifieras innan olyckor inträffar. Resultaten kan användas direkt av kommuner och väghållare för att prioritera fartdämpande åtgärder, anpassa hastighetsgränser eller planera insatser för ökad trygghet vid skolor. Metoden kan även fungera som uppföljningsverktyg för att utvärdera effekter av

genomförda åtgärder över tid.

En vidare utveckling är att kombinera denna typ av hastighetsanalys med information om olyckor, trafikflöden och miljöpåverkan, vilket skulle skapa ett ännu bredare beslutsstöd. På så sätt kan samma datakälla bidra både till säkrare trafikmiljöer, bättre framkomlighet och mer hållbara städer.

Referenser

- Nilsson, G. (2004). *Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*. Lunds Tekniska Högskola. - Små förändringar i medelhastighet har stor effekt på olycksrisk och konsekvens, vilket gör hastighetsanalysen i abstractet central.
- WHO (2017). *Managing Speed: A Road Safety Manual for Decision-makers and Practitioners*. - WHO:s manual placerar hastighetshantering i ett globalt trafiksäkerhetsperspektiv och visar att vår typ av dataanalys följer internationella rekommendationer för proaktiva åtgärder.
- TomTom (2023). *TomTom Traffic Stats – Product Overview and Methodology*. - Hur TomTom:s fordonsdata samlas in och bearbetas, vilket är den tekniska basen för den metod som används i analysen.
- Trafikverket (2021). *Handbok för trafiksäkerhetsanalyser i tätort*. - Handboken beskriver metodstöd för trafiksäkerhetsanalyser i svenska tätorter och visar att den föreslagna användningen av hastighetsdata kan komplettera befintliga analysverktyg.
- European Commission (2018). *Speed and Speed Management in Road Safety*. - EU:s syntesrapport lyfter fram betydelsen av systematisk hastighetsövervakning och stödjer relevansen av att använda fordonsdata för att nå både europeiska och nationella trafiksäkerhetsmål.

5. Trafiksäkerhet

Jia Cheng Xu^{1,2}

Zhou Zhou², Christer Ahlström¹, Svein Kleiven²

¹ VTI

² KTH

Introduktion: Forskning inom skadeepidemiologi möjliggör utvärdering av det aktuella läget för skadeförekomst och möjliga förbättringar i åtgärder med skadeförebyggande syften. Nationell förekomst av traumatiska huvudskador i slutenvård (från 1987 till 2010) har publicerats i två tidigare svenska studier där man såg ökande trend för äldre personer 85+ samt för traumatiska hjärnblödningar^{1,2}. Flera övervägande faktorer bör tas hänsyn till för att kunna dra slutsatser från studier inom huvudskadeepidemiologi: hjärnskakningar diagnostiseras inte bara på sjukhus men även inom primärvården, svenska vårdreformer har riktat patienternas första vårdkontakt till primärvården^{3,4}, samt att Sverige har en tydlig minskning av antalet sängplatser på sjukhus och är betydligt färre i antal jämfört med resten av EU⁵. Syftet med denna studie är att använda mer omfattande data för att uppskatta förekomsten av traumatiska huvudskador i Sverige, med data från både slutenvård och specialiserad öppenvård.

Metod: Anonymiserad data från specialiserad vård från 2008 till 2022 hämtades från Patientregistret. Data delades upp i kombinationer av ålder, kön, yttre orsak, och specifika typer av traumatiska huvudskador. Generaliserade estimeringsekvationer (GEE) med en autoregressiv korrelationsstruktur av första graden användes för att analysera tidstrender och Holm-Bonferroni-metoden användes för att justera för multipla jämförelser.

Resultat: Över hela studieperioden så var fallolyckor främsta orsaken för 62-67% av alla traumatiska huvudskador bland kvinnor, och 46-57% bland män. Trafikrelaterade skador varierade mellan 14-18% bland kvinnor och 12-16% bland män. Skadefrekvensen för traumatiska huvudskador, traumatiska hjärnskador, och frakturer minskade för båda könen. Subdural- och subaraknoidalblödning dubblade i frekvens från 2008 till 2022. Skadefrekvensen var högst för 85 år och uppåt.

Slutsats: För första gången i Sverige innefattar epidemiologi av huvudskador rikstäckande data från både slutenvård och specialiserad öppenvård. Snabbt ökande förekomst av skador, specifikt subdural- och subaraknoidalblödning, har pågått i över 30 år och verkar inte avta. Dessa traumatiska hjärnblödningar är allvarliga huvudskador som är mest förekommande bland äldre vuxna. En snabbt växande äldre befolkning rättfärdigar specifikt inriktad forskning på fallskadeprevention. Nollvisionen har bidragit till att hålla trafikrelaterade skador nere, men fallskador i trafikmiljö behöver utvärderas närmre. Förebyggande åtgärder bör ha sin grund i forskning om skademekanismer som tas fram genom biomekanisk forskning. Sverige har mycket expertis och bred kompetens, med en stark position inom trafiksäkerhetsforskning, vilket är både en fördel och en nödvändighet för att accelerera det preventiva arbetet med fallskador inom flera områden.

Referenser

- 1 Kleiven S, Peloso PM, Holst H. The epidemiology of head injuries in Sweden from 1987 to 2000. *Inj Control Saf Promot* 2003; **10**: 173–80.

- 2 Pedersen K, Fahlstedt M, Jacobsson A, Kleiven S, Von Holst H. A National Survey of Traumatic Brain Injuries Admitted to Hospitals in Sweden from 1987 to 2010. *Neuroepidemiology* 2015; **45**: 20–7.
- 3 Feigin VL, Theadom A, Barker-Collo S, *et al.* Incidence of traumatic brain injury in New Zealand: a population-based study. *Lancet Neurol* 2013; **12**: 53–64.
- 4 Skandsen T, Nilsen TL, Einarsen C, *et al.* Incidence of Mild Traumatic Brain Injury: A Prospective Hospital, Emergency Room and General Practitioner-Based Study. *Front Neurol* 2019; **10**: 638.
- 5 Siverskog J, Henriksson M. The health cost of reducing hospital bed capacity. *Soc Sci Med* 2022; **313**: 115399.

5.7 SÄKER MOBILITET FÖR BARN OCH UNGA

2026-01-14

14:50 - 15:50

5.7 Säker mobilitet för barn och unga

5. Trafiksäkerhet

Anna Carlsson¹

Maria Klingegård², Katarina Bohman³, Isabelle Stockman³, Lotta Jakobsson³

¹ Stiftelsen Chalmers Industriteknik, Göteborg, Sverige

² Folksam, Stockholm, Sverige

³ Volvo Cars, Göteborg, Sverige

Introduktion: Dödligheten bland barn i bilolyckor har minskat dramatiskt i Sverige. För att förstå de bakomliggande orsakerna och identifiera kvarvarande risker har denna studie analyserat samtliga dödsfall bland barn (0–14 år) i personbilsolyckor från 1956 till 2024.

Metod: Studien bygger vidare på ett tidigare forskningsprojekt som täckte perioden 1956–2011 och har nu kompletterats med detaljerade djupstudier från Trafikverket för åren 2012–2024. Det totala materialet omfattar 991 dödsfall, med ett särskilt fokus på perioden 1992–2024, för vilken detaljerad olycksdata finns tillgänglig. Djupgående analyser gjordes av 181 olyckor som inträffade mellan 1992 och 2024, i vilka totalt 221 barn omkom. Djupstudierna innehåller teknisk och medicinsk information, inklusive polisrapporter och fordonsdata. Olyckorna har kategoriserats som singelolyckor, kollisioner med andra fordon eller tågkollisioner för att möjliggöra en detaljerad analys av olyckstyper, bidragande faktorer och skadeutfall.

Resultat: Antalet dödsfall bland barn i bil har minskat med 92% sedan platån under 1962–1981, då i genomsnitt 26 barn omkom årligen, jämfört med 2 barn per år under 2011–2024. År 2021 registrerades inte ett enda dödsfall.

Analysen av perioden 1992–2024 visar att kollisioner med andra fordon var vanligast (57%), följt av singelolyckor (38%) och tåg (5%).

- Kollisionsolyckor involverade oftast mötande trafik (83%). Den vanligaste orsaken var att föraren av barnets bil tappade kontrollen, ofta på halt väglag. Över hälften av de omkomna barnen i kollisioner (53%) avled i olyckor med tunga fordon.
- Singelolyckor innebar nästan uteslutande avåkningar, ofta orsakade av halt väglag eller för hög hastighet. Vältning eller vältning inträffade i 58% av singelolyckorna. Vidare kastades nästan vart tredje barn (32%) ut ur bilen i samband med singelolyckor, oftast på grund av att de var obältade.

Användning av skyddsutrustning var bristfällig i många fall. Bland de yngsta barnen (0 år) var hälften obältade. Även bland de fastspända barnen användes sällan den optimala skyddsutrustningen enligt svenska rekommendationer. För de 86 barn som använde optimal utrustning var olyckorna av hög svårighetsgrad, med stort krockvåld, inträngning i kupén, brand eller drunkning som dödsorsak. Huvudskador var den primära dödsorsaken i mer än hälften av fallen.

Slutsats: Minskningen av dödsfall kan tillskrivas tekniska förbättringar av fordon, lagstiftning, ökat säkerhetsmedvetande och Nollvisionens systematiska arbete. Resultaten pekar på ett fortsatt behov

av riktade informationsinsatser till vårdnadshavare om korrekt användning av barnsäkerhetsutrustning, speciellt vikten av bakåtvänt åkande och att inte vända barnen framåt för tidigt.

5. Trafiksäkerhet

Maria Klingegård^{1, 2}

Anders Kullgren^{1, 3, 4}, Helena Stigson^{1, 3}, Anders Ydenius¹, Anna Carlsson⁵, Katarina Boman⁶, Isabelle Stockman⁶, Lotta Jakobsson⁶, Rikard Fredriksson^{4, 7}

¹ Folksam, Stockholm, Sverige

² KTH, ITRL

³ Karolinska Institutet

⁴ Chalmers

⁵ Stiftelsen Chalmers Industriteknik, Göteborg, Sverige

⁶ Volvo Cars, Göteborg, Sverige

⁷ Trafikverket

Introduktion: Sverige har en stark säkerhetskultur, och antalet dödsfall i trafiken har minskat avsevärt under de senaste decennierna, särskilt för små barn. Vid bilolyckor löper barn större risk än vuxna att drabbas av allvarliga skador på grund av anatomiska skillnader. I Sverige rekommenderas barn upp till 4-5 år (eller längre) sitta i bakåtvända bilbarnstolar. En rekommendation som många föräldrar följer enligt flera undersökningar. Trots det omkommer ett antal barn i bilolyckor i Sverige. Det finns dock vissa allvarliga trafikolyckor där det inte spelar någon roll om barnet suttit framåt- eller bakåtvänd för det dödliga utfallet. Det är viktigt att undersöka hur dödsfall bland barn i trafiken skulle kunnat undvikas med rätt typ av barnstol i de olyckor som skett.

Metod: Analysen är baserad på Trafikverkets djupstudiedatabas över omkomna i bilolyckor på svenska vägar (1992-2024). Olyckor där minst ett barn upp till 6 års ålder omkommit har undersökts. För varje olycka bedömde en grupp experter inom olycksanalys, med kunskap om personskador och trafiksäkerhetsstrategier, om den skulle kunnat undvikas med en annan typ av skyddssystem. Data såsom ålder, kön, skadetyper, användning av bilbälte, användning av bilbarnstol, olycksbeskrivning, krockriktning, uppskattad krockkraft, hastighetsbegränsning och vägtyp användes. Den potentiella överlevnaden i varje olycka om barnet varit korrekt fastspänt bedömdes för varje dödligt skadat barn (0–6 år) enligt sannolikhetsnivå (ja, nej, troligen).

Resultat: Totalt omkom 99 barn under 7 års ålder som passagerare i bilolyckor på svenska vägar mellan 1992–2024. Av dessa var 27 % inte fastspända, 2 % var felaktigt fastspända, 34 % var fastspända i framåtvänd bilbarnstol, 16 % i bakåtvänd bilbarnstol och 10 % med bilbälte. När endast barn mellan 0–4 år (n=72) beaktades, ökade användningen av bakåtvänd bilbarnstol till 24 %. Så många som 74 % av de omkomna barnen (0–4 år) var inte fastspända enligt svenska rekommendationer (38 % framåtvänd bilbarnstol, 30 % inte fastspända, 6 % endast bilbälte). Vid bedömning av effekten av att använda bakåtvänd bilbarnstol för de omkomna barnen, kunde totalt 34 % av de 99 omkomna barnen (0–6 år) ha överlevt om de färdats i en bakåtvänd bilbarnstol. Ytterligare 5 % bedömdes troligen ha överlevt. I 4 % av fallen var barnet av sådan storlek (vikt/längd) att en bälteskudde skulle ha minskat risken för dödlig skada. I 51 % av olyckorna skulle användning av bakåtvänd bilbarnstol inte ha påverkat utfallet på grund av olyckans karaktär och typen av skador hos barnet. Av de 27 % icke fastspända barnen (0–6 år) kunde 52 % ha överlevt om de färdats i en bakåtvänd bilbarnstol. Om endast barn upp till 4 års ålder beaktas, kunde så många som 44 % (och potentiellt ytterligare 4 %) ha överlevt bilolyckan om de suttit i en bakåtvänd bilbarnstol. Olyckor där bakåtvänt åkande inte bedöms hjälpa är text bilbrand, drunkning, och högt krockvåld.

Slutsats: De flesta omkomna barnen i Sverige har inte suttit enligt svenska rekommendationer. Potentiellt kunde upp till 48 % av de omkomna barnen (0–4 år) ha räddats om de färdats i en bakåtvänd bilbarnstol. För att nå målet om nollvisionen är det viktigt att främja korrekt användning av bilbarnstolar, särskilt vad gäller bakåtvänd färd för barn upp till 4–5 års ålder (eller längre).

SÄKRA SKOLVÄGAR SOM EN APPROACH FÖR FRITIDSRESOR? EN STUDIE AV ÖVERFÖRINGSPOTENTIALEN

5. Trafiksäkerhet

David Lindelöw¹

Tova Stenvi¹

¹ WSP

Introduktion: Resor till fritidsaktiviteter utgör en stor del av barns och ungdomars vardagliga mobilitet. Dessa resor är relativt diversifierade i tid och rum relativt resor till exempelvis arbete, skola och utbildning. Till följd av varierande typer av trafikmiljöer och dygnsförhållanden torde resor till fritidsaktiviteter utgöra en trafiksäkerhetsutmaning. Resor till skolan har i betydligt större utsträckning hanterats som en trafiksäkerhetsfråga – med särskilda insatser och åtgärder för att öka dessa resor till fots och per cykel och att göra dem säkrare. Det finns också en upparbetad kunskap om karaktäristika och magnituden av trafiksäkerhet vid skolresor (Chillón et al., 2011). Det är dock vanskligt att anta att denna kunskap automatiskt kan överföras till arbetet med barns och ungdomars övriga resor, men det torde icke desto mindre finnas lärdomar att dra.

Syftet är att undersöka om etablerade metoder för att öka trafiksäkerheten vid och till skolor (konceptet "säkra skolvägar") även kan tillämpas på vardagliga fritidsresor för barn och unga. Projektet finansieras av Trafikverkets Skyltfond.

Metod: Projektet genomfördes dels som en kartläggning av befintlig kunskap, dels som en kvalitativ studie där kommunföreträdare involverades och intervjuades. Den kvalitativa studien bestod av en case-studie i Ekerö kommun kompletterat med intervjuer med planerare i kommunerna Enköping, Stockholm, Täby och Uppsala.

Analysen av litteraturen och intervju- och workshopmaterialet gjordes med utgångspunkt i begreppet *policy transfer* och frågorna i det tillhörande analytiska ramverk som Marsden & Stead (2011) stipulerar. Dessa är bland annat hur aktörer involveras i policyöverföring, typer av aktörer, vilken kunskap som används och vad som hindrar kunskap att överföras.

Det gjordes en avgränsning gällande typen av resor till att omfatta vardagliga resor till (relativt) tids- och platsbundna aktiviteter.

Resultat: Det insamlade materialet uppvisar en stor variation gällande (i) hur etablerat arbetet med barns och ungdomars fritidsresor är, (ii) huruvida det ses och hanteras som en trafiksäkerhetsfråga och (iii) i vilken grad man dragit lärdom av arbetet med säkra skolvägar.

Potentialen för policy transfer mellan arbetet med skol- respektive fritidsresor påverkas av ett antal faktorer: Fritidsresor är i allmänhet (betydligt) mer spridda i tid och rum, de inbegriper andra/ fler intressenter, förvaltningar, politiska nämnder och aktörer (exv. idrottsföreningar). Därutöver har anläggningar och hallar för enskilda idrotter stora upptagningsområden, vilket ytterligare kan bidra till föräldrar skjutsar barn till fritidsaktiviteter.

Framgångsfaktorer som identifierats är bland andra att utnyttja det faktum att idrottsanläggningar och skolor kan vara närbelägna och därmed båda gynnas av (fysiska) trafiksäkerhetsåtgärder. Att

hantera fritidsresor för barn och ungdomar som en trafiksäkerhetsfråga kan också fungera som en språngbräda för kommunala förvaltningar att öka graden av inomkommunalt samarbete.

Slutsats: Baserat på analyserna har WSP utarbetat rekommendationer till kommuner som vill arbeta med fritidsresor för barn och ungdomar med ett särskilt fokus på trafiksäkerhet.

Rekommendationerna innefattar bland annat (i) att samarbeta mellan förvaltningar i större utsträckning (exv. de ansvariga för stadsbyggnad och fritid); (ii) att fler (förvaltningar) ska känna ägandeskap för frågan och att den berör dem; (iii) att förstå skillnaden mellan resor till skola respektive till fritidsaktiviteter och vilka begränsningar det innebär för potentialen att överföra policies och åtgärder.

Referenser

Chillón, P., Evenson, K. R., Vaughn, A., & Ward, D. S. (2011). A systematic review of interventions for promoting active transportation to school. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8(1), 10.

Lagrell, E. (2024). How can ridesharing be facilitated in car dependent practices? Insights from carless participants in organized leisure. *Travel Behaviour and Society*, 35.

Nordbakke, S. (2019). Children's out-of-home leisure activities: Changes during the last decade in Norway. *Children's geographies*, 17(3), 347-360.

Marsden, G., & Stead, D. (2011). Policy transfer and learning in the field of transport: A review of concepts and evidence. *Transport Policy*, 18(3), 492-500.

Marsden, G., Frick, K. T., May, A. D., & Deakin, E. (2011). How do cities approach policy innovation and policy learning? A study of 30 policies in Northern Europe and North America. *Transport Policy*, 18(3), 501-512.

Savolainen, E., Lindqvist, A. K., Mikaelsson, K., Nyberg, L., & Rutberg, S. (2024). Children's active school transportation: an international scoping review of psychosocial factors. *Systematic reviews*, 13(1), 47.

Strömblad, E. (2024). Identifying mobility segments for leisure travel: A cluster analysis based on a one-month travel survey. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 181, 104001.

5. Trafiksäkerhet

Teresa Ugglä¹

Gunilla Englund¹, Shirin Khalil¹

¹ Uppsala kommun

Introduktion: Uppsala kommun har ett politiskt uppdrag i mål och budget att successivt införa bilfria zoner runt förskolor, skolor och fritidsanläggningar samt förbättra trafiksäkerheten och öka det hållbara resandet till dessa målpunkter. Först ut med åtgärder är Funbo skola och Rosendals skola, där de flesta åtgärderna är färdiga hösten 2025.

Metod: Vi har bland annat genomfört barndialoger i samarbete med Barnombudet, skickat ut enkäter till personal och vårdnadshavare samt gjort observationsstudier på plats.

Uppföljande enkäter av resvanor etc sker i höst, då åtgärderna genomförts och kan utvärderas.

Vi inför skolzoner genom att prova projektet vid två testskolor. Valet har gjorts utifrån följande kriterier:

- Resultat i resvaneundersökning som visar på god förändringspotential.
- Behov av insatser.
- Engagemang från skola och vårdnadshavare.

Pilotskolorna representerar grundskoletyperna

- landsbygdsskola
- skola i tätort (genomförs 2026)
- skola i nybyggnationsområde.

Resultat: I Funbo har huvudmålet varit att få fler elever att åka skolbuss till och från skolan. Utöver detta har en sträcka från Funbo kyrka till skolan identifierats som lämplig skolzon. Andra åtgärder:

- Elever och en konstnär förbättrar busshållplatsen vid skolan
- Skolskjutshållplatser markeras med djursymboler
- Informationsutskick med bussrutter och tidtabeller.
- Testresenärer erbjudande till vårdnadshavare, där de får gratis busskort i 30 dagar
- Information om hur man är en bra busskompis.
- Bättre belysning
- kravallstaket och blomlådor med information om att vägen till skolan är en skolzon.
- Vägmarkeringar som visar var barnen bör gå och var de bör cykla.
- Bättre cykelställ
- Digital plattform med MM-åtgärder

I Rosendal vill vi få fler att gå, cyklar och åka kollektivt. Några exempel på åtgärder:

- Upphöjda övergångsställen
- Blomlådor placeras ut på vägar runt skolan, för att dämpa hastigheterna och uppmärksamma bilister på att de är i en skolzon
- Gatumålningar markerar att bilisterna kör in i en skolzon
- Fotsteg som markerar var barnen ska gå till och från skolan från bussen.
- Bättre anslutningar i skogen skolans cykelparkeringar
- Nya lämna och hämta-parkeringsytor skapas, en bit bort från skolan
- Belysning längs med gång- och cykelbanan i skogen
- Bygglogistiken runt skolan ses över för att minska onödig tung trafik förbi och vid skolan.
- Digital plattform med MM-åtgärder

Slutsats: Uppsala kommun testar olika trafiksäkerhetsåtgärder inom fysisk utformning, reglering och beteendepåverkan för att se vad som får god effekt när det gäller ökad trafiksäkerhet och främjande av hållbart resande kring skolor. Olika skolor har olika förutsättningar och vårt mål är att fram en tydlighet som ska främja trafiksäkert beteende och öka attraktiviteten för hållbart resande till dessa målpunkter. Testskolorna ger oss en kunskapbas vid införandet av skolzoner och bilfria zoner vid fler förskolor, skolor och fritidsanläggningar.

Referenser

www.uppsala.se/skolzon

5.9 FÖREBYGGA SUICID I TRANSPORTSYSTEMET

2026-01-15

12:30 - 13:30

5.9 Förebygga suicid i transportsystemet

SUICID OCH SUICIDFÖRSÖK I TRANSPORTINFRASTRUKTUR: ANALYS OCH ÅTGÄRDER

5. Trafiksäkerhet

Linnea Landquist¹

Inger Engström¹, Erica Löfqvist¹

¹ Sweco

Introduktion: På uppdrag av Trafikverket har Sweco genomfört en studie med syfte att identifiera riskfaktorer kopplade till suicid och suicidförsök i infrastruktursystemet i Västra Götaland. För närvarande utgör suicid cirka 10–15 procent av alla omkomna i vägtrafiken. Med suicid i vägtrafik menas förarolyckor, där motorfordon är inblandade, samt olyckor med oskyddade trafikanter, där även hopp från bro inkluderas. En vanlig missuppfattning är att fysiska barriärer inte är effektiva suicidpreventionsmedel, med argumentet att en suicidal person kommer uppsöka en ny plats om en fysisk barriär hindrar denna vid den första platsen. Suicid är i grunden en irrationell handling, och val av metod tenderar vara associerat med tillgänglighet till metoden. En fysisk barriär som hindrar individen i stunden ökar chansen att personen får hjälpen hen behöver. Studier visar att det i vissa fall endast förflutit tio minuter mellan första tanken på självmord och självmordsförsöket. Avståndet mellan riskinfrastruktur och riskplats med koncentration av sårbara individer, samt barriärer som hindrar individen i stunden, kan därför spela roll i utfallet.

Metod: Datamängden över suicid och suicidförsök aggregerades för att möjliggöra analys. En klusteranalys över suicid och suicidförsök genomfördes i GIS för att finna platser där fler än en händelse skett inom en radie av 100 meter. Därefter analyserades distansen mellan kluster, tidigare kända riskplatser såsom sjukhus samt distansen mellan kluster och riskinfrastruktur.

Riskinfrastruktur för oskyddade trafikanter definieras i VGU; för förarolyckor identifierades riskinfrastruktur genom sammanställning av vägutformning i Djupstudieklienten.

Resultat: Resultaten visar stort överlapp mellan kluster och riskinfrastruktur. Störst andel suicidförsök sker på bro, men andelen suicid är störst i spårtrafik. Bildade kluster visar att även broar som inte klassas som riskinfrastruktur i VGU är utsatta. Därtill innefattas nästan inga förarolyckor i de kluster som bildas. Snabbt urskiljs mönstret att förarolyckor är mycket utspridda, de tenderar att ske där vägens karaktärsdrag möjliggör impulsiva handlingar. De mest utsatta sträckorna för förarolyckor har även andra trafiksäkerhetsproblem.

Slutsats: Få självmord sker i vägtrafiken, vilket krävde inkluderande av självmordsförsök för en komplett bild. Därtill lades även suicid och suicidförsök inom spårtrafiken till i analysen för en helhetsbild. Med den valda metoden kunde inte en definitiv slutsats dras att suicid har större risk att ske i riskinfrastruktur i närheten av riskplatser, jämfört med godtycklig riskinfrastruktur inom tätort. Förarolyckor kan dock även förekomma utanför tätort. Tidigare studier visar att förflyttningseffekter av suicid inte tenderar förekomma, men många kluster innefattar riskinfrastruktur inom samtliga transportområden (väg, bro, spårtrafik) i nära anslutning till varandra. Att arbeta med och införa suicidpreventiva åtgärder i infrastrukturen är till gagn för alla trafikanter, ett steg i detta kan vara att bredda definitionen av riskinfrastruktur; dels bör fler broar omfattas, därtill bör riskinfrastruktur för förarolyckor definieras. Därtill kan det finnas vissa synergieffekter att finna i att se över både väg, bro och spårtrafik samtidigt.

Det är inte möjligt att bygga bort all risk enbart med fysiska åtgärder, och det behövs mer än så för

att förhindra suicid och suicidförsök. Studien visar att det finns mer att lära kring suicid i vägtrafiken och att olika metoder behövs för att hantera och prioritera åtgärder.

Referenser

- Folkhälsomyndigheten. (den 17 05 2024). *Nationell strategi för psykisk hälsa och suicidprevention*. Hämtat från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/psykisk-halsa-och-suicidprevention/nationell-strategi-for-psykisk-halsa-och-suicidprevention/>
- Folkhälsomyndigheten. (den 18 06 2024). *Statistik om suicid*. Hämtat från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/psykisk-halsa-och-suicidprevention/suicidprevention/statistik-om-suicid/>
- Harvard T.H. Chan. (11 2024). *Means Matter*. Hämtat från <https://hsph.harvard.edu/research/means-matter/means-matter-basics/method-choice-and-intent/>
- Public Health England. (2015). *Preventing suicides in public places*.
- SKR. (2019). *Förebygga suicid i fysisk miljö*.
- Thodelius, C. (2018). *Rethinking Injury Events. Explorations in Spatial Aspects and Situational Prevention Strategies*.
- Trafikverket. (2019). *Krav Brobyggande TDOK 2016:0203, version 3.0*.
- Trafikverket. (2023). *ASEK 7.1 Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden*.
- Trafikverket. (2023). *TRVINFRA-00399, version 1.0*.
- Trafikverket. (2024). *Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2023*.
- Trafikverket. (2024). *Bygg om eller bygg nytt - Kapitel 6 Trafiksäkerhet*.
- Trafikverket. (11 2024). *Hastighet och krockvåld*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/trafiksakerhet/sakerhet-pa-vag/hastighetsgranser-pa-vag/hastighet-och-krockvald/>
- Trafikverket. (2024). *TRVINFRA-00227, version 5.0*.
- Trafikverket. (2024). *TRVINFRA-00228, version 6.0*.
- Trafikverket. (den 13 03 2025). *Stängsel längs järnvägen*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/trafiksakerhet/sakerhet-vid-jarnvag/stangsel-langs-jarnvagen>
- Trafikverket et. al. (2022). *Skadehändelser från broar i Sverige år 2008-2020 samt metod för framtagande av underlag*.
- VTI. (2016). *Säker framkomlighet - sammanfattande slutrapport 2015*.
- Västra Götalandsregionen et. al. (2022). *Handlingsplan för suicidprevention i Västra Götaland 2020-2025*.

STRATEGIER FÖR SUICIDPREVENTION PÅ DEN SVENSKA JÄRNVÄGEN: FRÅN KUNSKAP TILL PRAKTIK FÖR ATT NÅ ETAPPMÅL 2030

5. Trafiksäkerhet

Johan Fredin-Knutzén¹

¹ Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet/Region Stockholm

Introduktion: Järnvägen är det transportslag i Sverige som är mest drabbat av suicid, med cirka 70 dödsfall årligen, motsvarande omkring 90 % av alla dödsfall på järnvägen. Utöver den mänskliga tragedin påverkas anhöriga, resenärer, personal och transportsystemets funktion. Suicidpreventiva åtgärder inom järnvägen kan förstärka det suicidpreventiva arbete som görs i andra delar av samhället, exempelvis inom vården, och insatser utanför järnvägen kan på motsvarande sätt öka effekten här. För att bidra till Nollvisionen och nå Regeringens etappmål om halverat antal dödsfall på järnvägen till 2030 krävs både fördjupad kunskap och införandet av effektiva, skalbara åtgärder. Detta abstract bygger på tre kompletterande arbeten: en epidemiologisk översikt av dödsfall på järnvägen, en modell för en suicid- och personpåkörningsanpassad järnväg samt rekommendationer för implementering fram till 2030.

Metod: Den epidemiologiska översikten har länkat ihop data från Trafikverket, Transportstyrelsen och Rättsmedicinalverket och omfattar analyser av plats, demografi och omständigheter vid suicid och dödsolyckor på grund av obehöriga spårbeträdanden (1).

Modellen för en suicidanpassad järnväg baseras på en litteraturoversikt kombinerad med beprövad erfarenhet och expertbedömningar (2). Rekommendationerna utgår från en analys av befintliga åtgärder och en prioritering av framtida insatser utifrån komplexitet, kostnad och genomförbarhet (3).

Resultat: Översikten visar att 88 % av dödsfallen på järnvägen är suicid. Majoriteten sker på linjen mellan stationer (60 %), följt av plattformar (20 %) och plankorsningar (20 %). Händelserna inträffar nästan alltid nära tätorter och är särskilt koncentrerade till storstadsregionerna. Inga tydliga skillnader i biopsykosociala faktorer framkom mellan suicid och olyckor.

Modellen identifierar en kombination av åtgärder för att minska suicid- och olycksrisker. En central slutsats är att varje enskild åtgärd har begränsningar, men att flera kostnadseffektiva barriärer i kombination kan ge en betydande totaleffekt både lokalt och systemmässigt.

Rekommendationerna för arbetet mot 2030 betonar att prioritera åtgärder som redan tillämpas av infrastrukturägarna men i större skala och med hög systematik: stängsling mellan stationer, begränsning av tillträdespunkter till plattformar, förstärkning av skydd i plattformsändar samt spärnstaket som separerar spår. Psykosociala insatser framhålls som viktiga komplement. Vidare föreslås en successiv implementering av nya åtgärder, parallellt med datainsamling för utvärdering och fortsatt forskning.

Slutsats: De tre arbetena ger tillsammans en empirisk grund och en praktisk vägledning för suicidprevention på järnväg. Resultaten pekar på behovet av införandet av skalbara åtgärder på suicidbelastade delar av nätet och understryker vikten av att använda dem i addition till varandra. En sådan systematisk implementering bedöms kunna minska antalet suicid och öka sannolikheten för att nå etappmål 2030.

Referenser

1. Sokolowski M, Fredin-Knutzén J, Andersson AL, Liss G, Hadlaczky G. *Suicid På Järnväg*. Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet och Region Stockholm; 2025.
2. Fredin-Knutzén J, Hadlaczky G. *Modell över den "Suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen"*. Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet; 2024.
3. Fredin-Knutzén J, Hadlaczky G. *Förslag på åtgärder avsedda att minska antalet suicid på statlig järnväg för att nå etappmål 2030*. Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet; 2024.

VAD HAR HÄNT SEDAN ETT MODIFIERAT INTRÅNGSSKYDD TILL JÄRNVÄGEN TOGS FRAM 2020? VAD BEHÖVS FÖR ATT NÅ HALVERINGSMÅLET?

5. Trafiksäkerhet

Maria Håkansson¹

Anna-Lena Lindström Olsson²

¹ Guidance to Zero AB

² AFRY Infrastructure AB

Introduktion: De senaste åren har över 100 personer per år dött i bantrafiken, varav ungefär 85 % är suicid (själv mord).

En vanlig missuppfattning är att det inte tjänar något till att försöka förhindra att människor tar sitt liv eftersom de då bara kommer att göra ett nytt försök senare. I själva verket har det visat sig att detta bara gäller i ett mindre antal fall. Det finns forskning som visar att omkring 90 % av personer som förhindras att ta livet av sig dör långt senare i livet av andra orsaker.

Trafikverket ska fram till 2030 nå regeringens etappmål om att antalet omkomna i bantrafiken ska halveras till 2030, även kallat halveringsmålet. Som del i suicidpreventionsarbetet har Trafikverket sedan 2015 monterat stålnätspanel längs befintlig järnväg på särskilt suicid- och olyckstäta platser, men önskad effekt har ej uppnåtts.

Stålnätspanelen är ett kraftigt stängsel med piggar högst upp. Det har god effekt men är dyrt och det finns en risk att vilt som försöker hoppa över staketet skadas.

Ett modifierat viltstängsel som intrångsskydd till järnvägen togs fram inom FOI-projektet Kombinationslösning av personsäkerhet och viltstängsel och presenterades 2021. Ett stängsel som passar i utkanten av och utanför tätort då det försvårar för människor att ta sig in på spårområdet samtidigt som djur inte riskerar att skada sig. Det är också en lösning som är betydligt billigare per löpmeter än stålnätspanelen. Åtgärden bedöms som mycket effektiv för att nå målet om att halvera antalet dödade på järnvägen till år 2030. På till exempel sträckan Norrköping-Linköping skulle en investering betala sig inom ett halvår.

Metod: Fem år har gått sedan en kombinationslösning av personsäkerhet och viltstängsel togs fram och presenterades. En kostnadseffektiv lösning som gör det möjligt att stängsla in järnvägen i en betydligt större utsträckning än vad som hittills har gjorts.

Sedan dess har TRVINFRA 00399 uppdaterats med krav på stängsling enligt föreslagen lösning. Men det har fortfarande inte kommit upp något i anläggningen.

Vi vill lyfta hur angeläget det är att arbeta med suicidprevention och obehöriga i spår på järnvägen, presentera åtgärden på nytt och få igång en diskussion om hur vi alla tillsammans kan gå vidare. Är kravdokumenten tillräckliga? Vad finns det för hinder och framgångsfaktorer för att driva på lämpliga åtgärder så att minskning av antalet dödade inom bantrafiken kan nås?

Resultat: Diskussionen förväntas ge kunskap om och belysa vad som hindrar att mer görs för att minska antalet döda på järnvägen, trots att det finns åtgärder och kravdokument.

Slutsats: Slutsatsen är att det finns en framtagen lösning som möjliggör att på ett kostnadseffektivt sätt stängs in en betydligt större del av järnvägsanläggningen än vad som är gjort idag, vilket skulle kunna vara ett viktigt verktyg i arbetet med att nå regeringens etappmål om att halvera antalet omkomna i bantrafiken till 2030.

Varför görs inte mer avseende suicidprevention på järnväg?

Vad kan berörda aktörer göra för att gå från idé till implementering fortare?

Referenser

Trafikverket (2025), TRVINFRA-00399 Krav Version 2.0

Fredin-Knutzén, J. m fl. (2021). Kombinationslösning av personsäkerhet och viltstängsel. AFRY.

Forsman, Å., Björklund, G., Odolinski, K., & Vadeby, A. (2020). Effekttutvärdering av stängsling på järnväg. VTI.

Fredin-Knutzén, J., Andersson, A., Hadlaczky, G., & Sokolowski, M. (2020). Förstudie Suicid i transportsystemet. Karolinska institutet, Region Stockholm, Trafikverket.

Fredin-Knutzén, J., & Källbom, J. (2018). Rapport ” Obehöriga i spår ” Norrköping -Linköping— Branshgemensam utredning av en belastad sträcka i Region Öst. TTT Effektområde Obehöriga i spår.

Fredin-Knutzén, J., & Wigren, A. (2019). Motiv bakom merförseningar registrerade som OMÅ02 ”Obehöriga i spåret”.

Lindberg, E., & Forsberg, P. (2018). Åtgärder mot personpåkörningar på järnväg—Underlagsrapport till planeringsunderlag trafiksäkerhet-järnväg. Version 7.0 (Vol. 0). Trafikverket.

Regeringskansliet. (2020). Regeringen höjer ambitionsnivån i trafiksäkerhetsarbetet.

<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/02/regeringen-hojer-ambitionsnivan-i-trafiksakerhetsarbetet/>

Restrail. (2016). Fencing at hotspots.

Riksdagen. (2019). Lag (1995:1649) om byggande av järnväg.

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-19951649-om-byggande-av-jarnvag_sfs-1995-1649

Wigren, A., & Fredin-Knutzén, J. (2019). ” Obehöriga i spår ” – sambandet med tätorter. Analys och åtgärdsförslag för att minska riskerna för personpåkörningar och förseningar på grund av ”obehöriga i spår” (s. 1–20).

TVÅ NYA TYPER AV SUICIDPREVENTIVA ÅTGÄRDER VID BROAR – ERFARENHETER OCH PRELIMINÄRA SLUTSATSER FRÅN TVÅ FÖRSTUDIER

5. Trafiksäkerhet

Johan Fredin-Knutzén¹

¹ Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet/Region Stockholm

Introduktion: I Sverige sker årligen cirka 20 suicid från broar.¹ Internationell forskning visar att fysiska barriärer är en av de mest effektiva åtgärderna för att förebygga dessa händelser.² Traditionella lösningar, exempelvis höga staket, kan i vissa fall upplevas påverka gestaltningen av bron negativt. Två alternativa metoder - rullande cylindrar monterade ovanpå befintliga staket samt skyddsnät under broar - har empiriskt stöd för att förebygga suicid från utlandet. En studie från 2024 i Sydkorea visade att rullande cylindrar minskade suicid med 72 % (IRR=0,28; 95 % KI 0,10–0,82).³ En schweizisk metaanalys av skyddsnät visade en minskning med 77 % (IRR=0,21; 95 % KI 0,07–0,62).⁴ Dessa metoder har ännu inte prövats i Sverige, vilket motiverat två separata förstudier för att bedöma deras relevans för svenska förhållanden. Syftet är att undersöka om rullande cylindrar och skyddsnät under broar kan vara två lämpliga suicidpreventiva åtgärder vid svenska högbroar samt vid broar över högt trafikerad järnväg och väg. Förstudierna syftar till att bedöma både teknisk genomförbarhet och potential för implementering i Sverige.

Metod: Litteraturgenomgång av internationella erfarenheter av suicidskydd på broar, teknisk analys av åtgärden, monteringsmöjligheter samt laboratoriebaserad prövning av materialen genomförs.

Resultat: Datainsamling och analys i den sista förstudien påbörjas inom kort och förväntas vara tillgängliga vid konferensen. Dessa resultat kommer då att presenteras.

Slutsats: Förstudierna förväntas bidra med ny kunskap om huruvida rullande cylindrar och skyddsnät under broar är lämpliga för svenska förhållanden. Även om det i nuläget enbart finns internationella resultat som visar på effekt, kan dessa studier ge ett första underlag för att bedöma metodernas relevans, genomförbarhet och kostnadseffektivitet i en svensk kontext och nordiskt klimat. Preliminära slutsatser och erfarenheter från förstudierna kommer att presenteras vid konferensen.

Referenser

1. Andersson AL, Riesenfeld M, Fredin-Knutzén J, Hadlaczký G, Sokolowski M. *Skadehändelser Från Broar i Sverige År 2008–2020 Samt Metod För Framtagande Av Underlag*. Trafikverket; 2022. Accessed November 7, 2023. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1674496/FULLTEXT01.pdf>
2. Okolie C, Wood S, Hawton K, et al. Means restriction for the prevention of suicide by jumping. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;2020(2):CD013543. doi:10.1002/14651858.CD013543
3. Shin S, Pirkis J, Spittal MJ, Too LS, Clapperton A. Change in incidents of suicidal acts after intervention on a bridge in South Korea. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. Published online August 9, 2024. doi:10.1007/s00127-024-02744-9
4. Hemmer A, Meier P, Reisch T. Comparing Different Suicide Prevention Measures at Bridges and Buildings: Lessons We Have Learned from a National Survey in Switzerland. Seedat S, ed. *PLoS ONE*. 2017;12(1):e0169625. doi:10.1371/journal.pone.0169625

5.10 SAMPEL MÄNNISKA-TEKNIK FÖR ÖKAD TRAFIKSÄKERHET

2026-01-15

14:10 - 15:10

5.10 Samspel människa-teknik för ökad trafiksäkerhet

ATT FÖRSTÅ AUTOMATISERADE FORDON: EFFEKTER AV AUDITIVA HUMAN-MACHINE INTERFACES PÅ BETEENDE OCH UPPLEVELSE HOS CYKLISTER OCH ELSPARKCYKLISTER

5. Trafiksäkerhet

My Weidel^{1, 2}

Sara Nygårdhs¹

¹ Statens Väg och Transportforskningsinstitut

² Linköpings Universitet

Introduktion: Automatiserade fordon saknar många av de sociala och visuella signaler som traditionellt förmedlas av mänskliga förare, vilket kan skapa osäkerhet och otydlighet i samspelet med andra trafikanter. Denna studie undersöker hur auditiva Human-Machine Interfaces (HMI) kan påverka både beteende och perception i interaktion med en automatiserad buss. Två kompletterande delstudier har genomförts: en naturalistisk fältstudie av cyklister och elsparkcyklister samt en enkätbaserad videostudio med subjektiva utvärderingar.

Studierna har genomförts inom ramen för projektet *Ride the Future*, där två små automatiserade bussar sedan 2020 kör i blandad trafik på Linköpings universitets campus. Bussarna samsas dagligen med cyklister, parkerade cyklar och e-scootrar, servicepersonal och studenter som korsar cykelvägen för att nå föreläsningar och lokaler. Fordonen kör i låg hastighet och övervakas av en säkerhetsförare, dessa har pekat ut start från hållplats som en av de svåraste situationerna för de självkörande fordonen i en blandad trafik.

Metod: Två specifika ljud utvecklades och prövades ut: ett för att signalera att bussen aktiverat blinkersen och ett för att indikera att den startat och avsåg att lämna hållplatsen. Ljuden designades för att vara hörbara över bakgrundssorl men inte uppfattas som varningssignaler.

I fältstudien analyserades videoinspelningar av 70 olika trafikanter (54 cyklister, 16 elsparkcyklister) som passerade bussen när den blinkade ut från en hållplats. Två betingelser jämfördes: med respektive utan ljudsignaler. Resultaten visade att deltagare som exponerades för ljud höll ett signifikant större sidledsavstånd vid omkörning, särskilt i det kritiska området närmast bussens front. Statistiska tester bekräftade skillnaderna, med starkast effekt i de mätpunkter som låg direkt intill fordonet (se bild).

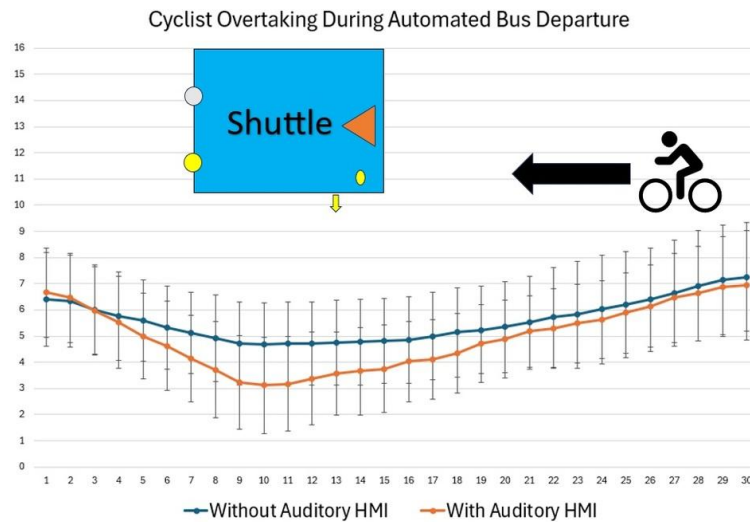
För att undersöka om ljudsignalerna också uppfattades som meningsfulla och önskvärda genomfördes en enkätstudie (n = 101). Enkäten spreds via QR-koder på campus, riktad till personer som regelbundet delat väg med bussarna. Respondenterna fick se en videosekvens av bussen när den blinkade ut från hållplatsen, först utan och sedan med ljudsignaler. Bedömningarna gjordes på en 100-gradig skala utifrån den utvecklade Automated Vehicle EXperience (AVEX)-skalan.

Resultat: Resultaten visade signifikanta ökningar för "Kommunikativ" (från 46,6 till 71,6) och "Förutsägbar" (från 59,4 till 68,0) efter tillägg av ljudsignaler ($p < .001$). Samtidigt minskade dimensionen "Cool" signifikant, vilket tyder på att estetiska och symboliska aspekter påverkade deltagarnas uppfattningar. Kommentarer i fritext visade en splittrad bild: många uppfattade ljuden som informativa och trygghetsskapande, medan andra ansåg dem störande, otydliga eller dåligt integrerade i fordonets design. Av de 101 respondenterna var 80 positiva till ett system av detta slag, fem önskade en förfinad ljuddesign men var positiva till konceptet, medan 16 uttryckte att blinkers

borde vara tillräckligt och/eller att hörlursanvändning ändå skulle begränsa nyttan av auditiva signaler.

Resultaten indikerar att auditiva HMI kan öka tydligheten i automatiserade fordon's planerade manövrar, bidra till ett smidigare trafikflöde genom att reducera onödiga stopp och undanmanövrar, samt stärka den upplevda säkerheten för oskyddade trafikanter.

Slutsats: Studien betonar betydelsen av multimodala kommunikationsstrategier, där auditiva signaler kompletterar och förstärker visuella indikationer, för att främja både förståelse och social acceptans av självkörande fordon.



5. Trafiksäkerhet

Anna Sjörs Dahlman¹

Stina Larsson¹, Maytheewat Aramrattana¹, Anna Anund¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

Introduktion: HEIDI-projektet (Holistic and adaptive Interface Design for human-technology Interactions), finansierat av EU:s Horizon Europe-program, har undersökt hur olika typer av människa-maskin-gränssnitt (HMI) kan förbättra trafiksäkerhet och användarupplevelse i interaktionen mellan fordon och oskyddade trafikanter.

Metod: Genom användarstudier i simulatorer och testfordon har interna (iHMI), externa (eHMI) och kooperativa gränssnitt (cHMI) utvärderats. Syftet med HEIDI:s HMI är att underlätta interaktionen mellan förare/fordon och en fotgängare som vill gå över vägen. Gränssnitten utvecklades för och utvärderades med yngre och äldre samt distraherade och uppmärksamma förare och fotgängare.

Resultat: Resultaten visade att: iHMI förbättrar förarens uppmärksamhet och reaktionstid vid övergångsställen genom att varna för fotgängare när föraren är ouppmärksam. eHMI underlättar för fotgängare att tolka fordonets intentioner, vilket leder till snabbare beslut att korsa vägen. cHMI möjliggör samordnad kommunikation mellan förare och fotgängare i komplexa trafiksituationer.

Projektet tog även fram en strukturerad metod för att utvärdera HMI-lösningar utifrån tre huvudkriterier: *perception*, *förståelse* och *situationsanpassning*. För att HMI ska vara effektiva måste de uppfattas av användaren. Aspekter som position/placering, storlek, ljusstyrka och kontrast, är avgörande för hur lätt och snabbt en användare kan se meddelandet som visas. När användaren sett meddelandet måste det också förstås. Användarvänliga och effektiva budskap karaktäriseras av enkelhet, tydlighet, samt rätt timing och kontext. När man sett och förstått meddelandet kvarstår frågan om hur lämpligt budskapet är. Situationsanpassningen bör väga in trafiksituation, hierarki gentemot andra stöd- och varningssystem och användarnas ålder och tillstånd. Dessa kriterier kan användas som grund för framtida standardisering och typgodkännande av HMI-system.

HEIDI:s HMI utvecklades för manuell körning men lärdomar från projektet kan användas för design av eHMI till automatiserade fordon. Med eHMI kan fordonet – oavsett om det körs manuellt eller autonomt – aktivt kommunicera med sin omgivning. Denna externa kommunikation är tänkt att hjälpa oskyddade trafikanter, såsom fotgängare och cyklister, att bättre och mer intuitivt bedöma trafiksituationen, vilket i slutändan förbättrar den övergripande trafiksäkerheten.

Slutligen utvecklades rekommendationer för hur eHMI kan integreras i befintlig lagstiftning och fordonsreglering, inklusive tekniska krav på placering, ljusstyrka, färg och symboler. Externa HMI:er kommer sannolikt att omfattas av regleringen för fordonsbelysning och förslag på förändringar och tillägg till befintliga regelverk för att tillåta typgodkännande av eHMI togs fram. Nyckelbudskap som kan kommuniceras via eHMI är att fordonet uppfattat att det finns en fotgängare som vill korsa vägen samt om fordonets avsikt är att stanna eller att köra vidare. Förslag på lämpliga symboler för dessa meddelanden inkluderar ögonsymboler för perception och animerade pilar för att visa avsikt.

Slutsats: Under HEIDI-projektet undersöktes HMI:ers roll i interaktionen mellan förare/fordon och fotgängare. HEIDI-projektet identifierade tydliga kriterier som HMI:er måste uppfylla för att vara användbara och säkra. En checklista med kriterier för hur lätt de uppfattas, hur tydligt de förstås samt hur väl de passar situationen och användaren togs fram och kan användas för betygsättning av HMI:er. HEIDI tog även fram förslag på en uppdatering av nuvarande regelverk för att inkludera bestämmelser om eHMI med syfte att förbättra trafiksäkerheten och bana väg för en smidig integration av framtida fordons-teknologier.

5. Trafiksäkerhet

Tom Andersson¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Sedan 31 mars 2018 är det EU-krav på eCall i nya typgodkända personbilar och lätta lastbilar. eCall är ett automatiskt larmsystem till 112, men kan också aktiveras manuellt. Syftet är att bidra till snabbare larm och bättre geografisk lokalisering, samt därigenom effektivare räddningsinsatser. Konsekvensanalyser som föregick regelverket pekade på reducerade döds- och skadetal i storleksordningen 1–10 respektive 2–15 procent efter en fullskalig implementering. Ingen utvärdering har hittills gjorts. I och med den pågående nedsläckningen av 2G/3G-näten i Sverige har Trafikanalys (2024) bistått Transportstyrelsen med en riskanalys. Under 2025 har underlaget uppdaterats och utvecklats.

Metod: Utbredningen av eCall i fordonsflottan har skattats på två sätt: (1) Mobility Swedens medlemsenkät om eCall-installationer och (2) frekvensen av nya typgodkända fordon enligt EU 2018/858 i Vägtrafikregistret. Mobility Swedens medlemmar har lämnat uppgifter om antal fordon med eCall innan och efter EU-kravet 31 mars 2018, t.o.m. 31 oktober 2023. Transportstyrelsen har tillhandahållit data om typgodkända fordon 1 april 2018–31 juli 2024. En införandetakt av eCall har beräknats på basis av antalet typgodkända fordon enligt EU 2018/858.

SOS Alarm har delgett uppgifter om antalet eCall 2019–2024, manuella och automatiska larm, samt andel falska larm. MSB har tillhandahållit uppgifter om räddningstjänstens insatser vid trafikolyckor 2022–2024, inkl. uppgift om automatlarm, omkomna och skadade. Transportstyrelsen har bistått med statistik från Strada om singelolyckor med personbil 2005–2024, trafikmiljön och skadenivån.

Resultat: Mobility Swedens enkätsvar summerade till 348 250 nya fordon med eCall 1 april 2018–31 oktober 2023. Nya typgodkända fordon i Vägtrafikregistret gav 343 909 fordon under samma period. Det motsvarar 61 605 nya fordon med eCall per år.

Antalet eCall till SOS Alarm steg från 1 544 år 2019 till 14 513 år 2024, varav 95 procent falska larm. Riktiga eCall uppgick till 5,1 procent av alla vägtrafikolyckor med person- eller lätt lastbil 2024. Hittills märks inga effekter av eCall i statistik om vägtrafikskador med personbil. Om något går utvecklingen åt fel håll de senaste tre åren (Diagram 1). En avgränsning till singelolyckor i lågtrafikerade miljöer visar på samma mönster.

Räddningstjänstens responstid vid vägtrafikolyckor med personbil 2022–2024 var i genomsnitt 14,0 och 12,7 minuter för automatlarm respektive manuella larm (CI 95%: 13,5–14,4 respektive 11,2–14,2). I genomsnitt omkom 8,9 respektive 7,0 trafikanter per 1 000 olyckor med respektive utan automatlarm (CI 95%: 3,4–14,4 respektive 6,0–7,9). En olycka resulterade i sjukhustransport av 0,49 respektive 0,41 trafikanter (CI 95%: 0,44–0,54 respektive 0,40–0,42). Dessa resultatmönster präglar både storstadsregioner och glesbygd.

Slutsats: Tidigare konsekvensanalyser av eCall byggde på överskattningar av nyttor och underskattningar av kostnader, t.ex. införandetakt respektive falska larm. Enligt Transportstyrelsens samhällsekonomiska analys (2014) förväntades en dubbelt så snabb spridning av eCall än vad som framkommer i våra underlag. Vidare, vi ser ingen förkortad responstid för automatlarm. Inte heller några större skillnader i dödstal och skadefrekvenser mellan automatlarm och manuella larm.

Analyserna utesluter inte positiva effekter. Dels är eCall inte fullt ut implementerat. Dels kan dess relevans vara begränsad till situationer som dagens statistik inte fångar. Dessutom saknar vi data för tillförlitliga analyser av hela larmkedjan, t.ex. larmtiden, dvs. tiden från olycks- till larmtillfället.

Referenser

Trafikanalys (2024). Framtida trafiksäkerhetsrisker med 2G/3G-eCall-system. PM 2024:9.

<https://www.trafa.se/vagtrafik/riskanalys-av-automatlarm-i-fordon-2028-14929/>.

Transportstyrelsen (2014). Samhällsekonomisk analys av eCall. TSV 2013-2839. Rapportering av regeringsuppdrag i samarbete med Trafikverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

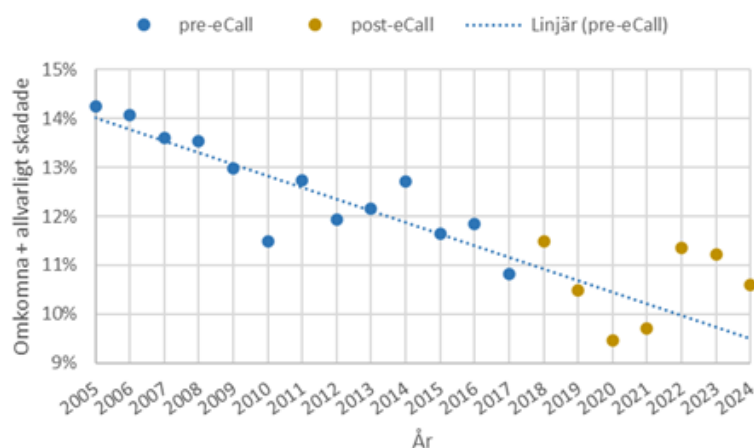


Diagram 1. Andel omkomna och allvarligt skadade av alla skadade förare och passagerare i personbil. Källa: Trafikanalys statistik om vägtrafikskador.

TEXTSKYLTT - EN STUDIE OM BILFÖRARENS UPPFATTNING AV TEXTKOMMUNIKATION SOM KOMPLEMENT TILL LJUSSIGNALER PÅ UTRYCKNINGSFORDON

5. Trafiksäkerhet

Elinor Lundgren¹

Kajsa Weibull², Björn Lidestam², **Magnus Nylin**²

¹ Linköpings universitet

² Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

Introduktion: När man som bilist ser ett blåljusfordon i trafiken är det inte alltid helt enkelt att tolka situationen och veta hur man förväntas bete sig, och kunskapen hos bilister om betydelsen av de olika ljussignaler som utryckningsfordon använder (t.ex. fast blått sken, blinkande blåljus eller ett blinkande blått-rött ljus) är varierande (Weibull et al., 2024). Bilisters osäkerhet och stress när de möter blåljusfordon kan leda till en ökad risk för trafikolyckor (Missikpode et al., 2018). Det är därför viktigt att undersöka hur förare av utryckningsfordon kan kommunicera sina intentioner till omgivande trafikanter.

I andra länder, exempelvis Tyskland och Irland, finns möjlighet att kombinera ljussignalering med textskyltar, vilket skulle kunna vara ett bra komplement till ljussignaler. I Sverige har den typen av textskyltar tidigare använts i begränsad utsträckning av Tullverket, men det är numera inte tillåtet enligt Trafikförordningen. Det finns dock anledning att tro att det skulle kunna underlätta i kommunikationen mellan blåljusfordon och övriga bilister.

Metod: För att undersöka hur textskyltar skulle kunna uppfattas av bilister i en svensk kontext genomfördes projektet Textskylt av VTI tillsammans med företaget Standby som bland annat tillverkar ljusramper för utryckningsfordon. Merparten av arbetet genomfördes som ett examensarbete i kognitionsvetenskap vid Linköpings universitet (Lundgren, 2025).

Arbetet delades upp i tre delstudier. I den första delstudien genomfördes intervjuer med blåljuspersonal för att identifiera scenarier där textskyltar skulle kunna vara relevanta. I delstudie två skedde en utprovning av bland annat läsbarhet av textskylten vid olika avstånd. I samband med den genomfördes också inspelning av filmer som visade de fyra olika scenarierna som identifierades i delstudie ett. Den tredje delstudien utgjorde huvuddelen av projektet. I den genomfördes en webbaserad enkätundersökning där deltagarna fick se de fyra olika scenarierna och sen beskriva hur de upplevde situationen och hur de skulle reagera. Tre olika kombinationer av ljussignaler och textskylt prövades i de olika scenarierna och det slumpades vilken kombination deltagarna fick se.

Resultat: Totalt deltog 2265 personer i enkätstudien och de övergripande resultaten var följande:

- * Scenario 1 - stanna och kör åt sidan: Ljussignal och textskylt eller textskylt ökade sannolikheten för inbromsning, men hade liten inverkan på önskat beteende att köra åt sidan.
- * Scenario 2 - olycka, sakta ner: Kombinationen av ljussignal och textskylt ökade sannolikheten något för att minska farten jämfört med enbart ljussignal eller textskylt.
- * Scenario 3 - ta nästa avfart och kör åt sidan: Både kombinationen ljussignal och textskylt och enbart textskylt ökade sannolikheten mycket för att svänga av på nästa avfart innan man stannar.
- * Scenario 4 - utryckning på smal väg: Både kombinationen ljussignal och textskylt och enbart textskylt ökade sannolikheten mycket för önskat beteende; fortsatt framåt och bibehåll lateral position.

Slutsats: Resultaten visade att textskyltarna bidrog till att förbättra förståelsen hos bilisterna för hur de ska agera och att det allra bästa generellt är att kombinera ljussignaler och textskylt. Det framgick också av resultaten att den upplevda stressen i de undersökta situationerna tros minska. Som nästa steg föreslås att utföra kompletterande studier i en mer realistisk miljö, förslagsvis i en simulerad miljö för att inte hindras av begränsningar i trafiklagstiftningen.

Referenser

- Lundgren, E. (2025). Alternative Communication Methods in Emergency Vehicle Lighting and Their Effects on Driver Behavior, ISRN: LIU-IDA/KOGVET-A--25/007--SE , <https://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1985223>
- Missikpode, C., Peek-Asa, C., Young, T., & Hamann, C. (2018). Does crash risk increase when emergency vehicles are driving with lights and sirens? *Accident Analysis and Prevention*, 113(June), 257–262. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.002>
- Weibull, K., Lidestam, B., Holm, J., & Prytz, E. (2024). Alternative Emergency Vehicle Lighting Affects Traffic Behaviors. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 0(0), 1-7. doi: 10.1177/10711813241260291

5.11 LOKAL IMPLEMENTERING AV TRAFIKSÄKERHET: HINDER OCH MÖJLIGHETER

2026-01-15

14:10 - 15:10

5.11 Lokal implementering av trafiksäkerhet: hinder och möjligheter

HUR INTEGRERAS NOLLVISIONEN OCH TRAFIKSÄKERHET I DEN LOKALA, HÅLLBARA OMSTÄLLNINGEN AV TRANSPORTSEKTORN?

5. Trafiksäkerhet

Erik Hysing¹

Ann-Catrin Kristianssen¹, Claus Hedegaard Sørensen², Karin Thoresson²

¹ Örebro universitet

² VTI

Introduktion: En majoritet av svenska kommuner har idag målsättningar om hållbar mobilitet och många genomför även åtgärder för att minska andelen bilresor till förmån för en större andel hållbara resor med cykel, gång och kollektivtrafik. Den traditionella planeringsinriktning som vilat på en separering av trafikslag i städer och tätorter håller på att luckras upp, samtidigt som det aktiva och kollektiva resandet ökat på många platser. Denna utveckling är bra på många sätt – för luftkvaliteten, stadsmiljön, folkhälsan och klimatavtrycket – men den ändrar förutsättningarna för trafiksäkerheten. Att ingen dör eller skadas allvarligt i trafiken är grunden för Nollvisionen och samtidigt en förutsättning för en socialt hållbar mobilitet som värnar människors välfärd, liv och hälsa. Frågan som behandlas i denna presentation är vad som krävs för att integrera ett trafiksäkerhetsarbete enligt Nollvisionen med en hållbar omställning på lokal och regional nivå. Svaret baseras på en vetenskaplig, empirisk studie av satsningar på tre olika transportslag i tre olika kommuner: gångtrafik i Malmö, kollektivtrafik i Örebro och cykelvägar i Linköping.

Metod: Forskningen har bedrivits kvalitativt som en flerfallstudie med policydokument och semistrukturerade intervjuer som huvudsakligt material. I varje kommun har 4–8 intervjuer genomförts med tjänstemän och politiker. Utöver detta har ett urval av tidningsartiklar i lokalpressen analyserats samt en inledande litteraturgenomgång genomförts.

Resultat: Resultaten av fallstudierna visar att integreringen av trafiksäkerhet och ökat hållbart resande med gång, cykel och kollektivtrafik rymmer både synergier och målkonflikter. Resultaten visar också, i linje med tidigare forskningsresultat (Kristianssen, 2022), att kopplingen till Nollvisionen skulle kunna stärkas för att spela en större roll på lokal nivå. Två aspekter som är centrala i det avseendet är dels Nollvisionen som nationellt snarare än lokalt projekt, dels att Nollvisionen traditionellt haft en slagsida mot storskalig infrastruktur och kritiserats för att utgå från biltrafiken som norm (se till exempel van der Meulen, 2023). Resultaten av de tre fallstudierna visar att en mer generell norm om hastighet – att det ska gå tillräckligt fort – präglar samtliga fall men på olika sätt. Normen om snabb mobilitet aktualiserar å ena sidan konflikter mellan olika transportslag, å andra sidan avvägningar mellan trafiksäkerhet och andra projektmål som är inriktade på att konkurrera med biltrafiken för att öka andelen hållbara resor. Resultaten visar också att *upplevelsen* av säkerhet anses minst lika viktig som själva olycksstatistiken av kommunerna, samtidigt som den lätt hamnar i konflikt med hastighetsnormen.

Slutsats: Preliminära slutsatser från denna flerfallstudie är att en stärkt integrering av Nollvisionen i den hållbara omställningen av lokala transportsystem aktualiserar en större medvetenhet kring hög hastighet som norm för vardagsmobiliteten. Detta gäller särskilt eftersom den hållbara omställningen innebär en ökning av aktivt resande och samtidigt behöver inkludera olika samhällsgrupper för att vara socialt hållbar. En ytterligare slutsats är att trafiksäkerhet beaktas i utformningen av de olika projekten, men sällan behandlas som en hållbarhetsaspekt i sig.

Referenser

Kristianssen, A. (2022) *Vision, organisation och hållbarhet. En kartläggning av svenska kommuners trafiksäkerhetsarbete*. Örebro: Örebro universitet

van der Meulen, Janet (2023) "Road safety beyond the automobility norm? Can Swedish road safety policy escape the automobility norm and facilitate cycling instead – lessons from the Netherlands." *Applied Mobilities* 8:4, 321-340

5. Trafiksäkerhet

Hanna Wennberg^{1, 2}

Malin Gibrand², Sara Malm², Tor-Olav Nævestad³

¹ Lunds universitet (LTH)

² Trivector Traffic AB

³ Transportøkonomisk institutt

Introduktion: Varje år skadas 8000 personer allvarligt i vägtrafiken och många är gående och cyklist. Insatser på lokal nivå genom kommuner är därför viktiga för trafiksäkerhetsutvecklingen. Det är insatser som generellt också främjar aktiv mobilitet genom att göra det mer tryggt, säkert och attraktivt att gå och cykla.

Vi behöver även arbeta med trafiksäkerhet tillsammans med andra mål och utifrån andra samhällsutmaningar: klimat, lokala luftföroreningar och buller, fysisk aktivitet, social inkludering och rättvisa, och så vidare [1–2]. Att arbeta ”på tvärs” målområden är dock inte alltid så lätt. Ibland skaver det mellan olika mål och intressen, även om det många gånger finns positiva synergier. Det kräver att vi utvecklar så kallade målintegrerande arbetssätt, konstaterar vi i tidigare forskning om systematiskt trafiksäkerhetsarbete i linje med Agenda 2030 [3–4].

För att ett systematiskt trafiksäkerhetsarbete ska få genomslag krävs också en kultur i organisationen som är medveten om och prioriterar trafiksäkerhet. Trafiksäkerhetskultur är ett fenomen som får alltmer uppmärksamhet i forskningen och på den globala arenan, och är fokus för ett forskningsprojekt som startat under 2025 [5]. I projektet studeras hur användning av SKR:s verktyg Trafiksäkerhetslyftet [6–7] påverkar trafiksäkerhetskulturen i tolv medverkande kommuner och bidrar till handling för ökad trafiksäkerhet.

Tidigare forskning om trafiksäkerhetskultur utgår från begreppet organisationskultur och har fokus på kultur hos transportföretag, bussföretag och liknande transporterande verksamheter och i relation till att köra i tjänsten [8]. Däremot är trafiksäkerhetskultur som utgår från samhällsaktörers roller och påverkansmöjligheter relativt outforskat, inte minst vad gäller kommuner. Trafiksäkerhetskultur hos samhällsaktörer belyses även i EU-projektet TRUST som delar av projektgruppen medverkar i [9].

Metod: Tolv kommuner har engagerats för medverkan i forskningsprojektet. De genomgår under september-oktober 2025 intervjuer om sitt trafiksäkerhetsarbete, och kommer fram till juni 2026 att genomföra hela eller delar av Trafiksäkerhetslyftet. I november skickas en enkät ut till medarbetare för ett urval av verksamheterna i medverkande kommuner. Enkäten mäter trafiksäkerhetskultur med fokus på synsätt (vad gäller ansvar, orsaker, påverkansmöjligheter, prioriteringar) och engagemang för trafiksäkerhet i organisationen. Enkäten utgår från en mätning i norska kommuner som använt Trafikksikker kommune, Norges motsvarighet till Trafiksäkerhetslyftet [10]. Vi utgår också från tidigare studier om Safe System Readiness [11] och Nollvisionen som samhällelig säkerhetskultur [12].

Resultat: Vårt föredrag på Transportforum föreslår vi tar upp de erfarenheter vi har med oss från föreliggande forskningsprojekt om systematik och målintegrering [3–4] men fokuserar på trafiksäkerhetskultur som fenomen och den mätning vi gjort i kommunerna under hösten 2025 (som

utgör projektets föremätning). Vad innebär det att arbeta systematiskt och med målintegrerande arbetssätt – och vad innebär en stark trafiksäkerhetskultur hos samhällsaktörer såsom kommuner? Föredraget är således en delredovisning från ett pågående projekt, men vi har färdiga resultat framme till januari för ett område som hittills knappt alls studerats i svensk trafiksäkerhetsforskning.

Slutsats: Enligt ovan.

Referenser

- [1] Trafikverket Publikation 2019:209. Saving lives beyond 2020: The next steps: Recommendations of the Academic Expert Group for the 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2>
- [2] Reitan, T. (2023). Att styra mot noll: Förverkligandet av Nollvisionen i trafiken. Research Reports 2023:1. Södertörns högskola, Institutionen för samhällsvetenskaper, Offentlig förvaltning. Södertörns högskola, Institutionen för samhällsvetenskaper, Förvaltningsakademin. <https://sh.diva-portal.org/smash/get/diva2:1768279/FULLTEXT01.pdf>
- [3] Wennberg, H., Dahlholm, O. (2024). Traffic safety implementation at local level in line with 2030 Agenda for Sustainable Development: synergies, challenges and enablers. Traffic Safety Research, 5, e000055. <https://doi.org/10.55329/lgfl1703>
- [4] Wennberg, H., Dahlholm, O. (2022). Systematiskt trafiksäkerhetsarbete på lokal nivå i linje med Agenda 2030. Slutrapport från FOI-projekt, TRV 2020/92804. Trivector Rapport 2022:157. Lund, Sverige: Trivector Traffic AB. <https://fudinfo.trafikverket.se/fudinfoexternwebb/pages/ProjektVisaNy.aspx?projektid=4950>
- [5] FOI-projektet Systematiskt trafiksäkerhetsarbete på lokal nivå: Trafiksäkerhetslyftet och trafiksäkerhetskultur i kommunerna (TRV 2024/99621): <https://www.tos.lth.se/fot-trafiksakerhetslyftet>
- [6] SKR:s verktyg Trafiksäkerhetslyftet: <https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/trafikinfrastruktur/trafikplaneringtrafiksakerhet/trafiksakerhet/systematiskttrafiksakerhetsarbete.71438.html>
- [7] Wennberg, H., Dahlholm, O., Slotte, J. (2022). Trafiksäkerhetslyftet – underlag för en omarbetad trafiksäkerhetsrevision. Trivector Rapport 2022:199. Lund, Sverige: Trivector Traffic AB. https://www.trivectortraffic.se/wp-content/uploads/2025/05/2022_199-skr-omarbetad-trafiksakerhetsrevision-v1-0.pdf
- [8] European Commission (2025). Road safety thematic report – Traffic Safety Culture. European Road Safety Observatory. Brussels, European Commission, Directorate General for Transport.
- [9] EU-projektet TRUST: <https://cordis.europa.eu/project/id/101197992>
- [10] Nævestad, T.-O., Milch, V. (2023). Traffic Safe Municipality: a Norwegian approval scheme to facilitate development of a municipal traffic safety culture. Traffic Safety Research, 5, 000025. <https://doi.org/10.55329/pbmy3871>
- [11] Fosdick, T., Campsall, D., Kamran, M., & Scott, S. (2024). Creating a Cultural Maturity Model to Assess Safe System Readiness Within Road Safety Organisations. Journal of Road Safety, 35(1), 52-64. <https://doi.org/10.33492/JRS-D-24-1-2125507>
- [12] Belin, M.Å. (2021). The Swedish Vision Zero—An Advanced Safety Culture Phenomenon. In: Tiwari, G., Mohan, D. (eds) Transport and Safety. Springer Transactions in Civil and Environmental Engineering. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1115-5_1

6. MILJÖANPASSADE TRANSPORTER, FORDON OCH DRIVMEDEL

6.1 LADDNING FÖR GODS- OCH KOLLEKTIVTRAFIK

2026-01-14

11:30 - 12:30

6.1 Laddning för gods- och kollektivtrafik

MEGAWATTLADDNING FÖR TUNGA ELLASTBILAR I REGIONER UTANFÖR HUVUDKORRIDORER - BEHOVSANALYS I NORRBOTTEN OCH KALMAR

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Mattias Ingelström¹

Fran Marquez¹

¹ Lunds Universitet, Lund, Sverige

Introduktion: Elektrifiering av tunga lastbilstransporter kräver tillgång till laddinfrastruktur med hög effekt längs hela transportkedjan, från start- och slutpunkter till omlastnings- och pausplatser. Efterfrågan är ofta mer förutsägbar i högtrafikerade korridorer, men det är minst lika viktigt att förstå hur Megawatt Charging System (MCS) kan fungera i regioner utanför dessa korridorer, t.ex., områden där transporter inleds, avslutas eller saknar tydlig genomfart. Denna studie undersöker MCS-behovet i Norrbotten genom en agentbaserad simuleringsmodell med realistisk transportefterfrågan, kopplat till RETRII:MCS-projektet (Energimyndigheten, 2024). Metoden tillämpas därefter även på Kalmarregionen, som representerar en annan typ av region: mer tätbefolkad men med begränsad genomfartstrafik.

Metod: Analysen bygger på MATSim (Horni et al., 2016), ett agentbaserat transportsimuleringsverktyg, där varje lastbilsresa modelleras som en enskild agent. Transportefterfrågan hämtas från Trafikverkets godstransportmodell Samgods (Trafikverket, 2020) och kombineras med sannolikhetsbaserad avgångstidsdata från svenska lastbilstillverkare. Simuleringen genererar en representativ vardag för Norrbotten där agenter laddar beroende på körsträcka och batterinivå, och prioriterar laddstationer med hjälp av en nyttofunktion som beaktar restid och risk för urladdning. Laddstationernas placering baseras på de regionala elektrifieringspiloter (REP) som är byggda eller planerade att vara färdiga till slutet av 2025, och deras dimensionering utgår från det maximala samtidiga effektbehovet. Metoden repliceras därefter för Kalmarregionen för en jämförande analys.

Resultat: Resultaten visar ett tydligt laddbehov i flera REP-stationer, särskilt i Kiruna, Jokkmokk, Arvidsjaur och Övertorneå. Figur 1 visar stationernas lokaliserade effektbehov, samt geografiska områden där agenter utan tillgång till laddning får slut på energi – främst i Pajala och nordvästra Kiruna. Stödladdning ingår ännu inte i modellen, men kan potentiellt minska flaskhalsar mellan stationerna.

En känslighetsanalys med upp till 30 % ökad energiförbrukning, motsvarande vinterförhållanden, visar att laddbehovet inte bara ökar utan även omfördelas mellan stationerna. Vissa stationer minskar sin dimensionering i höglastscenarier, medan andra ökar kraftigt. Analysen visar även att andelen elektrifierad transport minskar icke-linjärt vid högre förbrukning, vilket tyder på att laddtätheten är avgörande för robusthet.

Slutsats: Simuleringen visar att de regionala elektrifieringspiloterna (REP) fångar flera centrala laddpunkter, men att kompletterande infrastruktur behövs. Särskilt i områden som Pajala, Arjeplog och nordvästra delen av Kiruna kommun, där simulerade transporter inte når sina destinationer. Känslighetsanalysen visar att vinterförhållanden ytterligare påverkar både laddbehovets omfattning och geografiska spridning, vilket motiverar flexibilitet i dimensionering och planering. För att testa metodens applicerbarhet till andra typer av regioner tillämpas den även på Kalmarregionen. Trots sin tätare bebyggelse präglas Kalmar av begränsad genomfartstrafik och låg tillgång till publik laddinfrastruktur, vilket gör regionen särskilt intressant som kontrastfall. Presentationen på

Transportforum kommer även att innehålla resultat från studien av Kalmarregionen. Detta möjliggör en bredare förståelse för hur MCS-infrastruktur kan dimensioneras för att fungera nationellt och inte enbart längs de mest trafikerade transportkorridorerna.

Referenser

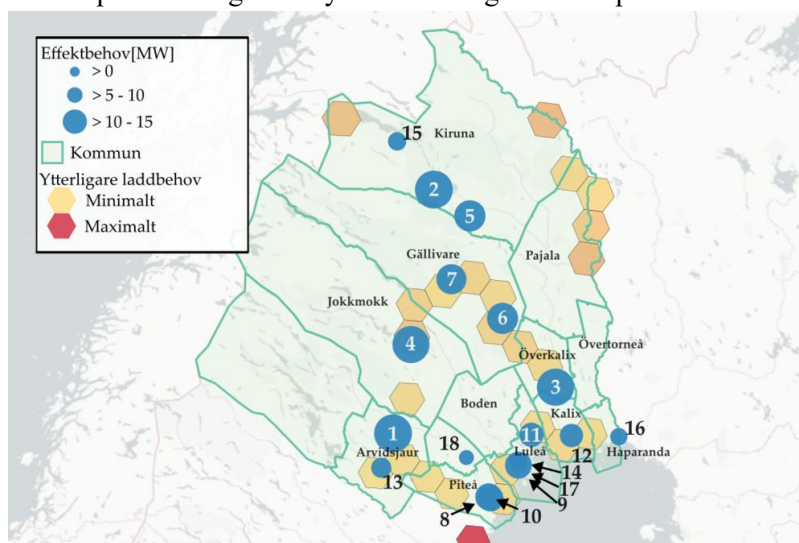
Energimyndigheten. (2024). *RETRII:MCS*. Energimyndigheten.

<https://www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/projektdatabas/sokresultat/?registrationnummer=2024-201997>

Horni, A., Nagel, K., & Axhausen, K. W. (Eds.). (2016). *The Multi-Agent Transport Simulation MATSim*. Ubiquity Press. <https://doi.org/10.5334/baw>

Trafikverket. (2020). *Representation of the Swedish transport and logistics system in Samgods v. 1.2.2*. Trafikverket.

<https://bransch.trafikverket.se/contentassets/ab220f9016154ef7a8478555560bb280/2024/representation-of-the-swedish-transport-and-logistics-system-in-samgods-1.2.2.pdf>



ELEKTRIFIERING AV DEN REGIONALA BUSSTRAFIKEN - EFFEKT OCH ENERGIBEHOV UTIFRÅN OLIKA LADDNINGSSTRATEGIER

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Maria Taljegård¹

Alice Abrahamsson¹, Filip Johnsson¹

¹ Chalmers Tekniska Högskola

Introduktion: Västtrafik har som mål att 100 % av transporterna ska vara nollutsläppsfordon till 2030. Idag är stadstrafiken i regionen till stor del elektrifierad. Utvecklingen av batterier och eldrivna bussar går framåt och snart kommer även eldrivna regionsbussar vara tillgängliga för kollektivtrafiken. Busstillverkare har som målsättning att leverera bussar med över 500 kWh batterier och en räckvidd på ca 50 mil, vilket gör det möjligt att trafikera längre busslinjer med eldrivna bussar.

Västtrafiks regionbussar kör ungefär 21 430 mil mellan ca 470 olika ändhållplatser i och runt Västra Götaland varje dag. Den regionala busstrafiken är koncentrerad kring de vanligaste pendlingstiderna på dygnet och sträcker sig mellan både de stora städerna i regionen och ut på landsbygden.

En elektrifiering av den regionala busstrafiken kommer kräva ny laddinfrastruktur. Elnätsbolag har idag liten koll på vart och i vilken omfattning busstrafiken kommer behöva tillgång på el. Denna studie har analyserat framtida laddningsbehov för den regionala busstrafiken med Västra Götalandsregionen som fallstudie.

Metod: För att bestämma det framtida laddningsbehovet för regionsbussar (dvs. kör längre än 30 km per sträcka) på olika platser i Västra Götalandsregionen undersöks tre olika laddningsstrategier med hjälp av en egenskapad bussladdningsmodell.

- fri tillgänglighet till laddning vid varje ändhållplats
- nattladdning vid depå
- laddning vid depå både på dagen och natten

Modellen är baserad på dagens tidtabell och på var bussar parkerar någonstans i regionen idag. Modellen genererar antalet bussar som behövs för att klara alla tidtabellens turer under en dag. Eftersom busschaufförer är en av de dyraste kostnaderna för en bussoperatör begränsas sträckan bussen kan köra mellan två ändhållplatser utanför tidtabellen till 5 km. Bussdepåernas placering är baserade på var de ligger idag och på planer för nya depåer i Göteborgsområdet. Totalt analyseras 55 depåer som möjliga laddningsplatser i scenarierna med depåladdning. Modellen är verifierad med data från bussoperatör i VGR.

Resultat: Resultatet från modellen visar att det totala energibehovet för regionbussarna är ca 250 MWh per dygn beroende på laddningsstrategi. Laddningsstrategi har också stor påverkan på hur stort effektbehovet blir vid olika platser i regionen. Den maximala effekten som krävs lokalt vid depåladdning är ca 2,2 MW i centrala Göteborg.

Modellen visar också att bussarna faktiskt sällan behöver utnyttja batteriets kapacitet eftersom sträckorna inte kräver det och de har möjlighet att ladda under dagen. Utnyttjandegraden på laddarna är i genomsnitt 40% vid depåladdning. Ändhållplatsladdning kommer kräva många fler laddare än

de andra två strategierna. Ett sätt att få upp utnyttjandegraden av batteriet och laddinfrastrukturen är att göra bussen tillgänglig för körning i stadstrafik utanför pendlingstiden (vilket också görs på vissa platser idag).

Framtida studier kommer undersöka de lokala elnäten där laddning av de elektriska regionbussarna skulle kunna ske och hur både laddningen och elnätet skulle kunna möjliggöra en omställning till en eldriven regionbussflotta.

Slutsats: Laddningsstrategi har också stor påverkan på hur stort effektbehovet, utnyttjandegrad av laddare och antalet laddare blir vid olika platser i VGR. Där utnyttjandegraden på laddarna är i genomsnitt 40% för alla laddare i regionen vid depåladdning på dagen/natten. Ändhållplatsladdning kommer kräva många fler laddare än de andra två strategierna.

PRICE SIGNALS AND LOAD FLEXIBILITY IN PUBLIC TRANSPORT: A COST ANALYSIS OF ELECTRIC BUS CHARGING

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Gabriella Grenander¹

David Daniels¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: The electrification of public bus fleets is a central step toward a sustainable transport system. As electric buses replace diesel vehicles, charging demand introduces new technical and economic challenges.

Previous research has primarily focused on the potential for adjusting e-bus charging schedules to maintain high technical grid performance, such as avoiding high power flows or reducing congestion at the circuit level [1–3]. These studies highlight the potential for charging strategies to support grid stability, but their primary emphasis is on technical feasibility rather than operator costs.

This study shifts the perspective to the economic dimension, examining how national and local electricity tariffs influence the cost of electric bus charging. We focus on a cluster of nine municipalities in the Västra Götaland region of Sweden, located in the SE3 electricity bidding area. Wholesale prices in Sweden vary dynamically by hour, while local distribution system operators (DSOs) apply relatively static but diverse grid tariffs. These differences shape incentives for when and where buses should charge.

We investigated three key questions:

1. How do wholesale and local tariffs affect municipal bus charging costs?
2. Do current price signals align with grid-optimal charging behaviour?
3. Could revised grid tariffs strengthen incentives for spatio-temporal load flexibility?

Metod: The cost model combines historical electricity market prices with synthetic charging profiles. Hourly wholesale prices for SE3 were obtained from Nord Pool, and DSO grid tariffs were collected from the Swedish Energy Markets Inspectorate. Tariffs typically include a fixed annual fee as well as power- and energy-based charges that vary by season and time of day.

Three daily charging scenarios were simulated, each covering the energy needs of ten electric buses in Skövde, Sweden. The “Base” scenario represents a grid-optimized charging pattern designed for local stability [1]. The “Flat” scenario distributes charging evenly across all hours of the day, while the “Shaved” scenario reduces the daily peak load from the base scenario by 10% and redistributes the shaved energy to adjacent hours. The model estimates total charging costs under each scenario, across municipalities with different DSOs.

Resultat: Results indicate that both temporal and spatial charging strategies can significantly influence electricity costs for electric bus operators. The figure shows the costs for three charging load profiles in Skövde. The base scenario, despite being the most grid-friendly, produces higher

costs than the flat and shaved alternatives. The flat scenario achieves the lowest costs, mainly by eliminating power peaks, albeit with presumably unrealistic operational constraints. The shaved scenario demonstrates that even modest peak reductions (10%) significantly lower costs.

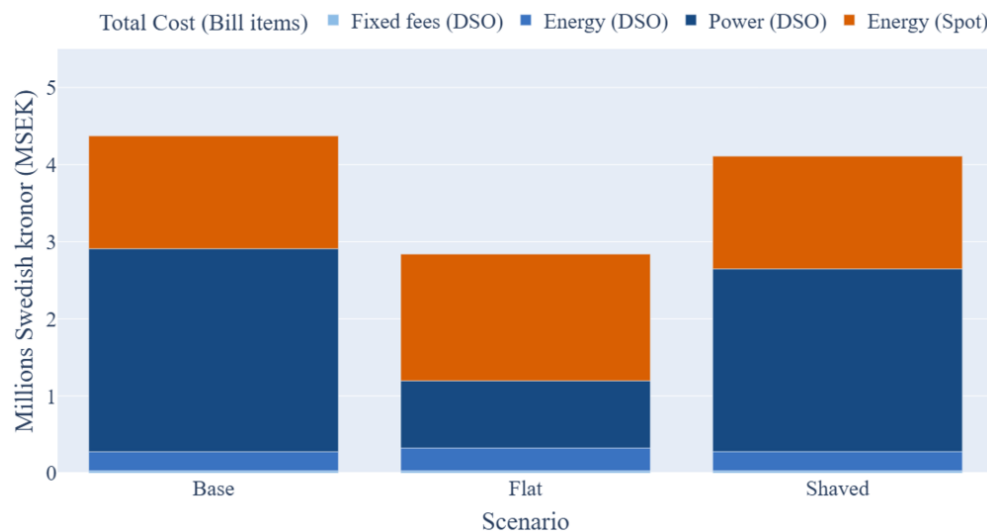
Although all municipalities share the same wholesale price signals, differences in DSO grid tariffs show that spatial flexibility can further influence costs.

Slutsats: While existing local grid tariffs do not consistently encourage grid-optimal charging, adjustments could provide stronger incentives for spatio-temporal flexibility, aligning economic signals with the technical needs of the grid.

These insights are relevant for policymakers, DSOs, and public transport operators seeking to accelerate the transition to bus electrification.

Referenser

- [1] A. Najafi, K. Gao, O. Parishwad, G. Tsaousoglou, S. Jin, and W. Yi, "Integrated optimization of charging infrastructure, electric bus scheduling and energy systems," *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 141, p. 104 664, 2025.
- [2] A. Najafi, K. Gao, O. Parishwad, M. Pourakbari-Kasmaei, R. E. Precup, and R. C. Roman, "Integrated planning, operation and optimization of coupled transportation and energy systems," 2025.
- [3] A. Najafi, K. Gao, H. Wang, et al., "Joint charging scheduling of electric buses and active power flexibility integration," *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 197, p. 104 038, 2025.



6.2 UTBLICK PÅ ELEKTRIFIERADE TUNGA TRANSPORTER

2026-01-14

13:30 - 14:30

6.2 Utblick på elektrifierade tunga transporter

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Mikael Levin¹

Anette Myhr¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Trafikanalys publicerar årligen en korttidsprognos över vägfordonsflottans utveckling, som sträcker sig fyra år framåt. I prognosen ingår antalet fordon, fördelat på flera underkategorier, bland annat drivmedel, för personbilar, lätta och tunga lastbilar samt bussar. I den här presentationen har vi valt att fokusera på omställningen av de tunga lastbilarna och de förutsättningar och svårigheter som är förknippade med att prognostisera den utvecklingen.

Under senare år har omställningen mot mer klimatvänliga fordon även nått de tunga lastbilarna. Initialt var det gasfordon med CNG, med senare även allt fler med LNG. Parallellt med utvecklingen av LNG-fordon har även antalet tunga lastbilar med eldrift börjat öka sedan år 2020. Utvecklingen drivs till stor del av utsläppskrav för nyregistrerade tunga lastbilar som träder i kraft 2030 och som innebär att tillverkarna måste sälja fordon med andra drivmedel än diesel för att klara kraven.

Sedan 1 juli 2024 är det möjligt att framföra eldrivna, eller gasdrivna, tunga lastbilar upp till 4,25 ton med B-körkort. Även om fordonet får köras med B-körkort, och används och betraktas som en lätt lastbil, är det likväl en tung lastbil i vägtrafikregistret. En konsekvens av denna förändring är att skillnaden mellan en lätt och en tung lastbil blir mer diffus.

Metod: I och med att omställningen mot fossilfria drivmedel är så pass ny för tunga lastbilar är det svårt att kunna bygga prognoserna på väl förankrade data. Metoden behöver utvecklas kontinuerligt för att anpassas till de rådande förutsättningarna och kunna beakta nya drivmedel och nya fordonstyper. Antalet nyregistrerade tunga lastbilar baseras på konjunkturutvecklingen. Drivmedelsfördelningen är till viss del baserade på EU:s utsläppskrav som börjar gälla 2030. Utvecklingsbanan fram till 2030 prognostiseras utifrån kvalitativa bedömningar av den rådande utvecklingen.

Resultat: Prognosen visar att tillväxttakten för eldrivna tunga lastbilar är relativt långsam, men bedöms behöva öka markant från 2028 och framåt för att tillverkarna ska kunna nå upp till EU:s utsläppskrav. Tunga lastbilar upp till 4,25 ton kommer framöver att separeras från de tynga lastbilarna, för att inte riskera att ge sken av att elektrifieringen av tunga lastbilar går snabbare än vad den gör. Även användningen av biogas kommer att vara av betydelse under kommande år för de tunga lastbilarna, och prognosen är att fördelningen mellan CNG och LNG fortsatt kommer att vara jämn.

Slutsats: I dagsläget finns det knappt några tunga lastbilar som kan drivas med vätgas, men vår bedömning är att dessa kommer att börja registreras allteftersom vi närmar oss 2030, även om det sannolikt kommer att dröja till efter 2030 innan det finns ett större antal tunga fordon med vätgas i Sverige.

Trots den något långsamma tillväxten för tunga lastbilar med eldrift visar vår prognos på att vi har passerat peak diesel, och att antalet tunga lastbilar i trafik som drivs med diesel kommer att minska framöver.

Referenser

Trafikanalys korttidsprognos för vägfordons flottans utveckling 2025
<https://www.trafa.se/vagtrafik/korttidsprognoser-for-vagfordonsflottan-2025-15418/>

NÄR NÄRINGSLIVET GÅR FÖRE - HANDSLAG FÖR ELEKTRIFIERADE TRANSPORTER

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Hannes Lindkvist¹

Spyridon Ntemiris¹

¹ Business Region Göteborg

Introduktion: Omställningen mot utsläppsfria godstransporter i städer har börjat ta fart, men går för långsamt för att uppnå uppsatta mål, både nationellt och lokalt. 2024 var 1 % av de tunga fordonen elektrifierade, motsvarande 4 % för lätta lastbilar (Trafikanalys 2025). Samtidigt vill näringslivet ställa om och transportköpare ställer tuffare krav på hållbara transporter, även om många aktörer upplever att offentliga aktörer inte skapar de strukturella förutsättningar som krävs för att ställa om till en utsläppsfri fordonsflotta.

Därför tog näringslivet i Göteborg ett eget initiativ, Electric Freight Initiative EVS38, för att visa hur långt man har kommit och vad deras intention är. I samband med elektromobilitetsmässan Electric Vehicle Symposium 38 (EVS38), som hölls i Göteborg i juni 2025, ingick åtta transportörer i ett frivilligt handslag som innefattade att de förehöll sig att köra alla transporter till och från mässan elektriskt.

Metod: Inom den etablerade arbetsgruppen för elektrifiering inom Göteborgs Godsnätverk, ett forum för kontinuerlig samverkan mellan akademi, stad och näringsliv, uppstod intresset från näringslivet att utnyttja EVS38 som en språngbräda för att visa vad som är möjligt om flera aktörer går samman. Åtta transportörer åtog sig, helt frivilligt, att leverera allt gods till och från Svenska Mässan med eldrivna fordon. Initiativets syfte var dels att visa att omställningen inte är en konkurrensfråga, utan något som samtliga aktörer vill, samt visa att tekniken redan finns och att många inom transportbranschen redan kommit långt. Samtidigt var syftet med initiativet att upplysa andra om att det finns betydande hinder för en bredare implementering, där näringslivet behöver stöttning i form av policyförändring, incitament och utveckling av transportupphandlingar.

Initiativet faciliterades av Business Region Göteborg och byggde på en serie täta dialogmöten mellan transportföretag, mässarrangörer, staden och fordonstillverkare. Genom dessa dialoger identifierades praktiska utmaningar, såsom geografisk avgränsning, uppföljning, omfattning och kompatibilitet med olika transportuppdag. Svenska mässan bidrog med uppföljning av efterlevnad och Chalmers bidrog med en utvärderingsstudie av initiativet. Den nära samverkan byggde på tillit och kontinuitet.

Resultat: Under mässveckan genomfördes samtliga godstransporter med eldrivna fordon, vilket resulterade i en minskning av lokala utsläpp och buller i området kring Svenska Mässan. Det viktigaste resultatet var att åtta konkurrerande aktörer tillsammans visade att elektrifiering fungerar – här och nu – när förutsättningar finns.

Det är nu tydligt att nästa steg måste tas av andra aktörer – framför allt transportbeställare, vars efterfrågan är avgörande för långsiktig uppskalning. Detta tillvägagångssätt, med frivilliga åtaganden, skulle kunna användas på fler platser för att öka omställningstakten och få snabbare genomslag och bana vägen för de policyförändringar som krävs.

Slutsats: Electric Freight Initiative EVS38 i Göteborg visar att tekniken för elektrifierade godstransporter till stor del är mogen, men att avsaknad av policymässiga och strukturella förutsättningar bromsar utvecklingen. Näringslivet är redo att gå före – men efterfrågar att andra aktörer, såsom transportbeställare och offentliga beslutsfattare, möter upp. Genom initiativ som detta kan frivilliga åtaganden fungera både som showroom för beslutsfattare och som praktiska testbäddar för ny samverkan. EVS38 blev ett konkret exempel på hur elektrifieringens pussel kräver att flera bitar faller på plats – tekniken är redo, aktörerna är villiga, men systemet måste hänga med.

Referenser

Trafikanalys statistik 2025:3 (2025) Fordon 2024

EVIDENSBASERAD PLANERING AV EN FOSSILFRI RÄDDNINGSTJÄNSTFLOTTA

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Gunnar Flötteröd^{1, 2}

Filip Kristofersson¹, Gabriella Grenader¹, David Daniels¹

¹ VTI

² LiU

Introduktion: Räddningstjänsten är en central del av samhällets motståndskraft och är nära sammankopplad med transportsystemet. Tjänsterna måste vara tillgängliga överallt och när som helst, vilket ställer höga krav på enheternas rörlighet och fordonsflottans kapacitet. Övergången från förbränningsmotorer till fossilfria lösningar påverkar denna kapacitet. Vi presenterar ett angreppssätt för att ge räddningstjänster kvantitativt, evidensbaserat beslutsstöd för en fossilfri framtida fordonsflotta.

Arbetet finansieras av Energimyndigheten och genomförs gemensamt av VTI, Linköpings universitet och Räddningstjänsten Östra Götaland.

Metod: Vi kombinerar datadrivna metoder med tekniker baserade på datorsimulering. Detta möjliggör analys av både historiska och potentiella framtida insatser under olika fossilfria fordonsflottekonfigurationer, samt bedömning utifrån resilienskritiska prestandamått såsom energibehov vid insatsackumuleringar under korta tidsintervall och konsekvenser av strömavbrott.

Använda datakällor inkluderar: anonymiserad insatslogg från räddningstjänst, markanvändningsdata, vägnät, samt prestandaegenskaper för eldrivna utryckningsfordon. Baserat på den geolokaliserade insatshistoriken skattas en Poisson-regressionsmodell där markanvändning används som förklarande variabler för att förutsäga insatser, stratifierat efter insatstyp. Stokastiska prediktioner från denna modell används som indata till en händelsebaserad insatssimulering, som förutsäger fordonsutryckningar, rörelsemönster och genomförande av insatser. Simuleringen följer fordons energiförbrukning och tillgänglighet (otillgänglighet uppstår om ett fordon redan är involverat i en insats eller behöver laddas).

Simuleringsstudierna genomförs i följande steg: (i) återspelning av historiska insatser, (ii) simulering av möjliga insatser givet nuvarande systemkonfiguration, (iii) simulering av insatsprestanda vid förändrade systemparametrar (t.ex. ökad frekvens av vissa insatstyper, temporära begränsningar i laddkapacitet).

Resultat: Vi har skattat en operativ modell som förklarar sannolikheten för nödsituationer utifrån markanvändningskaraktäristik. Vi har även implementerat en händelsebaserad simulator samt ett simuleringsscenario för regionen Östra Götaland. Systemet möjliggör detaljerade prestandamätningar under olika antaganden om exogena modellparametrar, inklusive fordons- (och ladd-) tillgänglighet samt insatsfrekvens.

Simuleringssystemet är strukturellt överförbart till andra regioner i Sverige. Vi undersöker för närvarande möjligheten att ersätta de regionspecifika insatsloggarna med nationella data från MSB.

Slutsats: Simulering kan vara ett trovärdigt verktyg för beslutsstöd även under stor osäkerhet, vilket är fallet vid planering och utformning av räddningstjänstens fordonsflottor. Detta förutsätter

användning av stokastiska simuleringsmetoder som inte bara representerar kända orsak-verkan-samband, utan även deras osäkerhet. Eftersom modellen är skattad från verkliga data möjliggör det resiliensinriktad planering av fordonsflottor som är robust mot prediktionsosäkerheter.

6.3 OMSTÄLLNING FÖR GODSTRANSPORTER PÅ VÄG

2026-01-14

14:50 - 15:50

6.3 Omställning för godstransporter på väg

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Tobias Gustavsson Binder¹

Magnus Nilsson², Marika Olsson¹, Ingrid Nyström³, Jessica Johansson³, Pontus Bokinge³

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

² Magnus Nilsson Produktion

³ Chalmers industriteknik

Introduktion: I projektet Vägar mot fossilfria godstransporter, finansierat av Trafikverket via Triple F, har vi analyserat hur tunga godstransporter på väg ska kunna ställa om i linje med klimatmålen i EU och Sverige.

Målet har varit att identifiera vilken roll olika tekniker kan komma att spela för omställningen givet centrala klimatstyrmedel i EU och Sverige samt givet möjlig teknikutveckling. Dessutom har målet varit att peka ut vilka förutsättningar som behöver komma på plats för att vi på lämpligast sätt ska kunna nå dit, inte minst genom ytterligare styrmedel. I detta har det ingått att identifiera risker och osäkerheter kopplat till omställningen, samt hur dessa kan hanteras.

Teknikområden vi undersökt är ellastbilar, vätgaslastbilar, biodrivmedel, elektrobränslen samt biogas.

Metod: Analysen bygger på omfattande litteraturstudier, ett stort antal intervjuer med bland annat branschaktörer och intresseorganisationer, samt noga genomgång av gällande och tänkbara styrmedel i EU och Sverige. Fyra workshops med deltagare från näringsliv, myndigheter och akademi har också genomförts. Dessutom har vi utvecklat scenarier för godstransporternas klimatomställning med olika teknikkombinationer, där vi även tagit hänsyn till bidrag från en transporteffektiv samhällsutveckling.

Resultat: Resultaten är uppdelade mellan vår övergripande analys om omställningen samt våra tekniks specifika analyser:

Resultaten från vår övergripande analys visar att EU:s CO₂-standarder för tunga fordon samt utsläppshandeln ETS2 sätter ramen för godstransporternas omställning i hela EU. Våra resultat pekar dock på flera tänkbara marknadsmisslyckanden i förhållande till dessa regelverk som politiken måste ta höjd för, särskilt kopplat till att förbättra förutsättningarna att investera i biodrivmedelsproduktion, att sälja ellastbilar samt att nå tillräcklig utbyggnad av laddinfrastruktur. I analysen pekar vi på möjliga konsekvenser av dessa marknadsmisslyckanden, samt vad som krävs för att motverka dem.

Resultaten från våra tekniks specifika analyser visar att det både kommer att behövas en kraftigt ökad försäljning av nollemissionslastbilar, och en ökad användning av icke-fossila drivmedel för att nå tillräckliga utsläppsminskningar. Idag finns dock stora osäkerheter kopplat till såväl fordonstillverkarens förutsättning att sälja tillräckligt många ellastbilar som till biodrivmedelsproducenters förutsättning att investera i en tillräcklig ökad produktion. Vi analyserar även förutsättningar kopplat till vätgas, biogas och e-bränslen.

Slutsats: Vår övergripande slutsats är – preliminärt – att det behövs politiska åtgärder för att hantera tänkbara marknadsmisslyckanden i förhållande till EU:s mest centrala klimatlagar på

godstransportområdet. Vi pekar också på att detta måste ske innan konsekvenserna av marknadsmisslyckanden blir tydliga. Om åtgärderna dröjer riskerar vi en självförstärkande process, där bristen på tillräckliga styrmedel avskräcker eller hindrar nödvändiga insatser från viktiga näringslivsaktörer. Detta driver i sin tur upp kostnaderna för omställningen, vilket kan föranleda en urholkning av klimatpolitiken. Mot den bakgrunden pekar vi på rekommendationer som kan vara viktiga för att klimatmålen ska nås.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Kristina Holmgren¹

Ehsan Shafiei¹, Maria Willborg¹, Mattias Goldmann², Maria Stenström², Sara Janhäll¹

¹ RISE Research Institutes of Sweden;

² 2030 sekretariatet

Introduktion: Regeringens nuvarande klimatpolitik räcker inte för att nå Sveriges klimatmål och EU-åtaganden till 2030. Så skriver Klimatpolitiska rådet i sin rapport från i år 2025 (*Klimatpolitiska rådet*, 2025). Detta Triple F- projekt har analyserat scenarier för godstransporter på väg som bidrar till måluppfyllande till 2030 och 2045 och fokuserat på dess betydelse för aktörer och resiliensen i systemet.

Målen i projektet har varit att:

- för ett antal scenarier som uppfyller målen 2030 och 2045 visa på konsekvenser och åtgärder för olika aktörer i den svenska godstransportsektorn på väg.
- Visa på styrmedel som effektivt kan bidra till måluppfyllnad av klimatmålen för godstransporter på väg.
- identifiera delar i systemet där utmaningar kring resiliens kan påverka och påverkas av utvecklingen i de olika scenarierna med fokus på val av energibärare.

Metod: En systemdynamisk modell har använts för att simulera utvecklingen av godstransporter på väg i Sverige givet olika styrmedelsförutsättningar. Modelleringen har utgått från ett basscenario där värden för viktiga parametrar har baserats på data från bland annat Energimyndigheten (2025), ICCT (2023a), ICCT (2023b) samt Europeiska kommissionen (2024). Scenarier med olika styrmedel för att främja omställning till måluppfyllnad har analyserats. Projektet genomför också två dialogmöten med berörda aktörer, inklusive åkerier, logistikföretag, transportköpare, fordonstillverkare, drivmedelstillverkare, regioner, kommuner, myndigheter, där modellresultat presenterats och frågeställningar kring deras rådighet och behov under dessa scenarier diskuterats. Även resiliens under omställning har varit inkluderat i presentationer och frågeställningar.

Resultat: Modelleringen visar att inget av de analyserade styrmedlen har stor potential att åstadkomma betydande förändringar i fordonsflottan och bränslebehov till 2030. Aktörerna framhåller i likhet med forskningen och utvärdering att reduktionsplikten har varit effektiv, men nu är för låg för att målen skall nås.

För måluppfyllnaden på längre sikt (2045) har styrmedlen större potential till påverkan. Aktörerna pekar på att TCO (total cost of ownership) är avgörande vid beslut om investering och kostnaden för de förnybara alternativen behöver vara i nivå med de för alternativet med fossil diesel eller endast något över för att väljas då det är svårt att få extra betalt för transporter med lägre utsläpp. Aktörer efterfrågar stöd i att förmedla kostnaden för transporter med lägre utsläpp t.ex. genom standardiserade mått för utsläpp per transporterad mängd gods. Att få omställningen att gå i takt mellan tillgång till och efterfrågan på de valda energibärarna på olika platser är en viktig del av

arbetet kring resiliens. Resultaten visar hur tillgång på kort och lång sikt kan utmana funktionen av godstransportsystemet.

Slutsats:

- HVO och andra biodrivmedel som blandas in drivmedel för befintliga dieselfordon kommer att behövas i betydande utsträckning för att nå målet 2030, men behovet kommer sedan att avta till följd av elektrifiering.
- Biogas är en bryggteknik för att klara transitionen för tunga lastbilar.
- I de analyserade scenarierna ser man en konkurrens mellan BEV och vätgasalternativ, där BEV blir ekonomiskt mer fördelaktigt då styrmedlen för de bägge teknikerna är likvärdiga.
- Aktörerna efterfrågar en tydlig och långsiktig färdplan för hur måluppfyllnad ska nås. Transitionen kan ske med teknik som finns men ekonomiska förutsättningar behöver vara de rätta. Förorenaren betalar-principen bör appliceras mer entydigt än idag.

Referenser

Europeiska kommissionen, 2024. Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2025 – Update of June 2024.

Energimyndigheten (2025) *Scenarier över Sveriges energisystem - Vägar till ett energisystem med nettonollutsläpp 2050*. ER 2025:13.

ICCT (2023a) *A total cost of ownership comparison of truck decarbonization pathways in Europe*. ICCT Working paper no 2023:28.

ICCT (2023b) *Purchase cost of zero-emission trucks in the United States to meet future Phase 3 GHG standards*. ICCT Working paper 2023:10.

Klimatpolitiska rådets rapport 2025 (2025). Årsrapport, rapport no 8.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Maria Grahn¹

Maria deOliveira Laurin¹, Fayas Kanchiralla¹

¹ Chalmers tekniska högskola, Institutionen för Mekanik och Maritima Vetenskaper, avd Transport, Energi och Miljö

Introduktion: För att klara tuffa klimatmål inom transportslag där batteridrift har extra stora utmaningar, undersöker aktörer även andra lösningar. Vätgas har lyfts fram som ett sätt att indirekt elektrifiera fordonen. Vätgasens fördelar, jämfört med batterielektriska fordon, är tex dess potential för ökad räckvidd samt korta tiden för ”tankning”.

Samtidigt tåmpas vätgastekniken med tekniska utmaningar, som låg volymetrisk energidensitet (jämfört med oljebaserade drivmedel och batterier), vilket innebär att vätgastankarna ombord tar stor plats, och låg energieffektivitet utifrån ett energisystemperspektiv, eftersom det är relativt stora energiförluster vid omvandling från el till vätgas och vid komprimering eller förvätskning inför lagring och distribution. Samtidigt sker utveckling även inom den batterielektriska tekniken, liksom tekniken för att producera syntetiska flytande bränslen med låga klimatavtryck (elektrobränslen och avancerade biodrivmedel). Samtliga alternativ har stora osäkerheter kring framtida kostnader och energieffektivitet.

Syftet med denna studie är att undersöka framtida kostnadseffektiva bränsleval för lastbilar, med fokus på hur bränslemixen påverkas av att anta ytterligheter när det gäller nyckelosäkerheter.

Metod: Vi använder den globala energisystemmodellen, GET, som genererar den framtida bränsle- och framdrivningsteknikmixen som möter efterfrågan (och olika begränsningar) till lägsta globala energisystemkostnad [1]. En viktig begränsning är att mängden koldioxidutsläpp, från hela globala energisystemet, inte ska överskrida de nivåer som krävs för att nå 1,5- eller 2-graders klimatmål.

I modellen antas en generisk teknik, som en proxy, för alla flytande bränslen utöver oljebaserade bränslen, med data från produktion av metanol (billigaste storskaliga flytande bränslet [2]). Dessa syntetiska bränslen kan produceras från biomassa, kol, naturgas och vätgas (i kombination med CO₂ - elektrobränslen). CCS kan tillämpas. Andra energibärande alternativ är vätgas, naturgas, och elektricitet. Modellen kan välja mellan förbränningsmotorer (ICE), mildhybrider (HEV), laddhybrider (PHEV), batteridrivna fordon (BEV) och bränslecellsfordon (FCV). Kostnadsdata för fordon uppskattas utifrån komponentkostnader (t.ex. batteri, vätgaslagring och bränslecellsstack). Denna metod säkerställer intern konsistens mellan de olika fordonsteknikerna.

Resultat: Resultaten visar att vätgas är en kostnadseffektiv lösning i framtida lastbilssektorn, och andelen vätgas ökar i modellkörningen med mer ambitiöst klimatmål (Fall 2). BEVs framkommer inte som kostnadseffektiv lösning när fordonens räckvidd antas vara 400 km (Fall 1, 2, 5, 6) men dominerar scenarierna när räckvidden antas vara 200 km (Fall 3, 4). Modellen är alltså känslig för antaganden som påverkar den totala batterikostnaden per fordon. HEVs framkommer som en mer kostnadseffektiv teknik än ICE, och i Fall 6 dominerar vätgas som bränsle i HEVs. Ett övergripande resultat är att vätgas är en kostnadseffektiv lösning för tunga lastbilar, i alla undersökta fall, oavsett om fallen har utformats som fördelaktiga för BEVs, FCVs, eller ICE, se Figur 1.

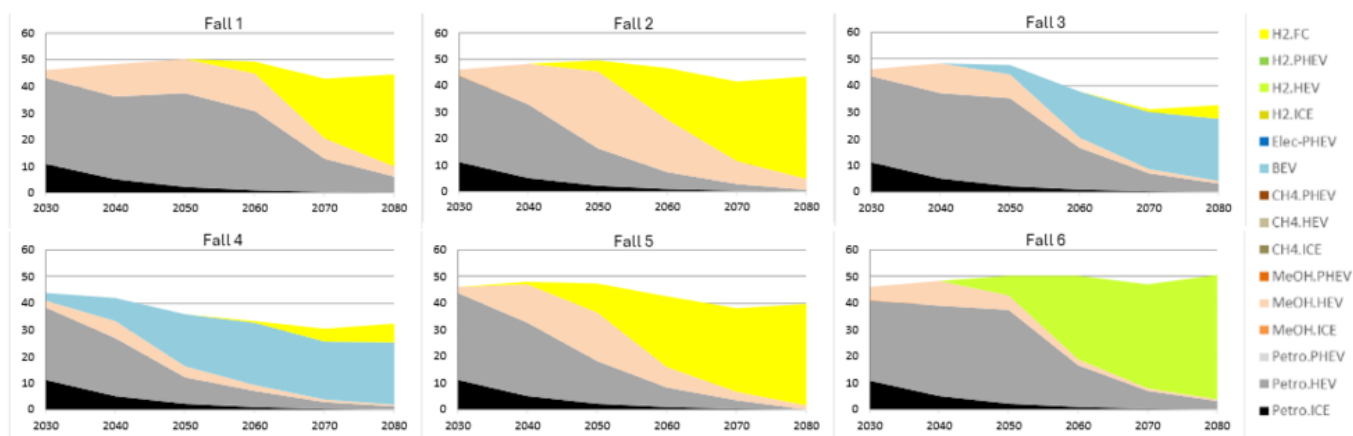
Slutsats: Trots att osäkerheterna är stora, visar denna studie att vätgas har en roll att spela i den framtida bränslemixen för den globala lastbilsflottan.

Att analysera hur olika osäkerheter påverkar bränslemixen som kan nå klimatmålen, till lägsta

kostnad, ökar kunskapen och därmed möjligheten att förbättra investerings-, policy- och strategiska beslut gällande vätgasens roll i utbyggnaden av framtidens energisystem för transporter.

Referenser

- [1] Lehtveer M, Brynolf S, Grahn M. (2019). What future for electrofuels in transport? – analysis of cost-competitiveness in global climate mitigation. *Environmental Science and Technology* 53 (3) 1690–1697.
- [2] Korberg AD, Brynolf S, Grahn M, Skov IR (2021). Techno-economic assessment of advanced fuels and propulsion systems in future fossil-free ships. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 142: 110861.



Figur 1. Resultat (EJ/år) av kostnadseffektiva bränsle- och teknikval för den globala tunga lastbilsflottan, för de sex olika fallen. Fall 1 "Basfall", Fall 2 "Strängare klimatmål", Fall 3 "BEVs ges måttlig fördel", Fall 4 "BEVs ges stor fördel", Fall 5 "H2-FC ges fördel", Fall 6 "H2-ICE ges fördel".

6.4 MOT ETT HÅLLBART TRANSPORTSYSTEM

2026-01-14

16:10 - 17:10

6.4 Mot ett hållbart transportsystem

FRÅN UTMANING TILL MÖJLIGHET - MASSBALANS SOM VERKTYG FÖR OMSTÄLLNING AV GODSTRANSPORTER

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Elin Malmgren¹

Tobias Gustavsson Binder¹, Desirée Grahn¹

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

Introduktion: Övergången till fossilfri godstransport är inte längre bara beroende av nya bränslen och tekniker, utan till större del även på hur miljöprestanda fördelas och kommuniceras i värdekedjan. Nya tillvägagångssätt som baseras på massbalansprincipen vinner mark bland transportköpare och leverantörer. Dessa lösningar och erbjudanden bygger på att dela upp miljöprestanda inom, mellan och över system för att skapa flexibilitet i kopplingen mellan utbud och efterfrågan. De ger även möjlighet att frikoppla användningen av hållbart bränsle från en grön molekyl som inte alltid är tillgänglig på rätt plats, vid rätt tid och till rätt pris. Massbalans i det här sammanhanget innebär att en aktör säljer klimatnyttan från en utförd förnybar transport till andra kunder än de som i praktiken nyttjat den. För industrin innebär detta möjligheter att snabbare skala upp fossilfria lösningar och möta kundernas krav stegvis där möjligheterna att helt gå över till fossilfria lösningar är begränsade. Samtidigt riskerar oklarheter om hur miljöfördelarna fördelas att skapa förvirring, dubbelräkning eller misstro på marknaden. Detta arbete presenterar hur svenska företag uppfattar och arbetar med dessa system, de osäkerheter de står inför och de förutsättningar som krävs för en trovärdig implementering.

Metod: Studien ingår i pågående forskning och bygger på analys av föreslagna regelverk, litteraturgenomgång samt intervjuer med aktörer på den svenska transportmarknaden. Därtill har en strukturerad kartläggning av lösningarnas förekomst inom det svenska transportområdet genomförts, kompletterad med analys av befintliga marknadslösningar i samarbete med industripartners.

Resultat: Resultaten visar att massbalans, book & claim, insetting och offsetting utgår från samma grundprincip, där klimatnytta frikopplas från den fysiska tjänsten eller produkten. Acceptansen för olika upplägg varierar mellan aktörer, men transparens och additionalitet framträder som centrala kriterier. Vissa transportköpare uttrycker exempelvis en motivation att endast betala för klimatnytta som annars inte skett och sätter därmed ett tydligt krav på additionalitet för denna typ av tjänster. Studien identifierar behov av politiska och branschmässiga insatser för att säkerställa att tilldelningssystemen blir effektiva verktyg i den gröna omställningen, snarare än att fungera som hinder eller skapa kontroverser. Den svenska utvecklingen sätts i ett internationellt sammanhang och resultaten understryker betydelsen av harmoniserade standarder, digitala spårbarhetslösningar och tydliga principer för trovärdighet.

Slutsats: Massbalansprincipen används idag till inom den svenska transportsektorn. Denna typ av lösning har potential att påskynda omställningen till fossilfria transporter genom att stärka marknadssignaler, men riskerar att undergräva förtroendet om styrningsramarna är svaga.

SJÖFARTENS OMSTÄLLNING MOT EN FOSSILFRI SJÖFART - EN RÄTTSLIG STUDIE AV GRÖNA KLAUSULER GÄLLANDE EU:S UTSLÄPPSHANDELSSYSTEM

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Emma Pakki¹

¹ VTI

Introduktion: Utsläppshandelssystemet EU ETS är en hörnsten i EU:s klimatpaket ”Fit for 55” [1]. EU ETS effektivitet har dock kritiserats, bland annat på grund av risk för koldioxidläckage och underprissättning av utsläppsrätter [2–4]. För att ett regelverk ska kunna efterlevas måste det införlivas i sjöfartens avtal. Avtal är flexibla och kan täppa till luckor eller föreskriva ytterligare krav än regelverken [5–6]. Sådana gröna avtal kan därför ha potential att utgöra ett mer effektivt styrmedel mot fossilfrihet än regelverken [4]. Denna studie syftar till att förklara hur EU ETS införlivas i avtal samt om dessa avtal kan driva på den fossilfria omställningen.

Studien är pågående och resultaten och slutsatserna är preliminära. Mer slutgiltiga resultat och slutsatser kommer att presenteras vid Transportforum.

Metod: Studien utgår från rättsanalytisk metod med en problemorienterad ansats. Det innebär en tolkning av gällande rätt avseende avtal och regelverk samt en tolkning av hur avtal borde tolkas för att utgöra ett styrmedel mot fossilfrihet. Tolkningen görs mot bakgrund av svensk rätt genom förarbeten, praxis och doktrin samt mot bakgrund av internationell rätt.

Resultat: EU ETS har sedan januari 2024 utökats till att omfatta sjöfarten [7–8]. EU ETS bygger på principen om ”cap and trade”, vilket innebär att ett rederi får använda ett visst antal utsläppsrätter samt köpa och sälja dessa. En utsläppsrätt ger innehavaren rätt att släppa ut ett ton koldioxid. I EU ETS regleras att rederiet är ansvarigt för att ge ifrån sig de förbrukade utsläppsrätterna men att befraktaren ska stå dessa kostnader om denne har ”det yttersta ansvaret för inköp av bränsle eller driften av fartyget” [5,8]. Av EU ETS framgår att detta ska regleras i avtal och att fördelningen av ansvaret för kostnaderna grundas i principen om att förorenaren betalar, vilket uppmuntrar effektiviseringsåtgärder och renare bränslen [1,5,8].

Baltic and International Maritime Council (BIMCO) har klausuler för EU ETS i certepartier. Klausulerna fördelar ansvaret för utsläppsrätterna genom att befraktaren överför utsläppsrätter till redaren eller genom ett tillägg till fraktkostnaden [9]. BIMCOS EU ETS-klausuler är anpassade för att balansera parternas intressen. Klausulerna är därför till viss del proaktiva och skulle kunna ha potential att driva på den fossilfria utvecklingen bortom enbart regelefterlevnad [1]. BIMCO betonar att klausulerna bygger på att parterna samarbetar samt att fossilfrihet kan drivas på om marknaden accepterar samarbetande åtgärder i andra delar av certepartierna, såsom exempelvis hastighetsreduktion [9-10]. Det kommer att kräva att sjöfarten ingår avtal som inte enbart vilar på kommersiella grunder [5]. Incitament att ingå sådana gröna avtal som går utöver regelverken kan skapas genom exempelvis Corporate Social Responsibility (CSR) [11].

Slutsats: För att driva på den fossilfria omställningen krävs avtal som inte enbart vilar på kommersiella grunder. Det står i motsats till sjöfartens traditionella kommersiella avtal där parterna

vill göra så stor ekonomisk vinst som möjligt. Det råder rättslig osäkerhet gällande om dessa gröna avtal som syftar till att uppnå fossilfrihet i stället för kommersiell nytta kan få effekt och framför allt hur dessa tolkas om de står i kontradiktion till någon annan del av avtalet.

Referenser

- [1] Rizou D. Decoding Green Shipping in Contracts. *Tulane Environ Law J.* 2025;38(1):29–45.
- [2] Böning J, di Nino V, Folger T. Benefits and Costs of the ETS in the EU, a Lesson Learned for the CBAM Design. *ECB Working Paper No 2764.* 2023.
- [3] Branger F, Lecuyer O, Quirion P. The European Union Emissions Trading System: Should we throw the flagship out with the bathwater? *CIRED Working Papers Series.* 2013.
- [4] Tsimplis M. MARPOL to Contracts: Can Contract Law Support Green Shipping? In: *Carbon-Free Shipping and Shipping Carbon.* 2024.
- [5] Rebelo P. Green Shipping Contracts: A Contract Governance Approach to Achieving Decarbonisation in the Shipping Sector. 2024.
- [6] Benjamin L, Andreadakis S. Corporate governance and climate change: Smoothing Temporal Dissonance to a Phased Approach. *Bus Law Review.* 2019;40:146–160.
- [7] Europaparlamentet och rådets förordning (EU) 2023/957.
- [8] Europaparlamentet och rådets direktiv (EU) 2023/959.
- [9] BIMCO. ETS – Emission Trading Scheme Allowances Clause for Time Charter Parties 2022. København: BIMCO; 2022 [citerad 2025-09-04]. Tillgänglig från: https://www.bimco.org/contractual-affairs/bimco-clauses/current-clauses/etsa_clause.
- [10] BIMCO. CII Clause for Voyage Charter Parties 2023. København: BIMCO; 2023 [citerad 2025-09-04]. Hämtad från: <https://www.bimco.org/contractual-affairs/bimco-clauses/current-clauses/cii-clause-for-voyage-charter-parties-2023/>.
- [11] Christodoulou A, Cullinane K. Potential for, and drivers of, private voluntary initiatives for the decarbonisation of short sea shipping: Evidence from a Swedish ferry line. *Maritime Economics & Logistics.* 2020.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Erik Nyberg¹

Anders Nordelöf^{1, 2}

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI

² Chalmers tekniska högskola

Introduktion: Elektrifieringen av den globala fordonsflottan är avgörande för att uppnå uppsatta utsläppsmål och nå nödvändiga minskningar i växthusgasutsläpp. Samtidigt innebär utvinningen av kritiska och strategiska råmaterial för tillverkning av exempelvis batterier att nya miljöutmaningar behöver beaktas. Livscykelanalys (LCA) spelar en allt större roll i att förse företag och myndigheter med information för rapportering och strategiskt arbete med att hantera dessa utmaningar. EU:s batteridirektiv är ett exempel på lagstiftning som kräver transparent rapportering av växthusgasutsläpp från batteritillverkning (EU, 2023). Reglerna för beräkningar skiljer sig dock åt mellan olika ramverk för miljöredovisning och produktspecifika miljövarudeklarationer, vilket gör att resultaten för samma produktsystem kan variera mellan olika rapporteringssystem.

Metaller som koppar och kobolt utgör viktiga insatsvaror vid tillverkning av dagens batterier för elfordon. Kobolt förekommer i mineralfyndigheter bland annat tillsammans med just koppar, vilket innebär att de samproduceras. Samproduktion medför ett inneboende metodologiskt problem vid LCA-modellering eftersom den miljöbörda som uppstår i gemensamma produktionssteg behöver fördelas mellan de metaller eller metallföreningar som samproduceras. En vanligt förekommande metod för att allokera börda att mellan samproducerade produkter är att utgå från deras ekonomiska värde, eftersom det utgör den bakomliggande drivkraften för mineralutvinningen. Ekonomisk allokering riskerar dock att göra miljöredovisningen känslig för val av prisdata och prisvariationer.

Syftet med denna studie är att undersöka hur variation i metallpriser påverkar resultatet vid beräkningar av växthusgasutsläpp från tillverkning av battericeller för elfordon, och för de förstegsmaterial och komponenter som används, när ekonomisk allokering används i LCA vid sambrytning av kobolt och koppar. Målet är att informera företag och myndigheter om grundläggande utmaningar i hållbarhetsrapportering för kritiska och strategiska råmaterial.

Metod: LCA-studien avgränsar det tekniska systemet till att endast inkludera livscykelsteg från ”vagga till fabriksgrind”. Kvantifieringen av produkternas bidrag till växthusgasutsläpp görs vid två olika systemgränser, dels vid (1) fabriksgrind för produktionen av koppar lämplig för komponenttillverkning, för framställningen av koboltsulfat och koboltoxid av batterikvalitet, samt vid (2) fabriksgrind för tillverkning av battericeller med strömuopsamlare av koppar och som innehåller kobolt i det aktiva materialet.

Data för prisvariationer över tid för koppar, koboltsulfat och koboltoxid av rätt kvalitet samlas in specifikt för studien. Data för brytning och förädling av koppar och kobolt från gemensamma mineralfyndigheter i olika gruvområden baseras på befintlig litteratur (Dai et al. 2021). Resultat för miljöpåverkan på cellnivå beräknas på en modell för storskalig batteriproduktion framtagna vid Chalmers tekniska högskola (Chordia et al. 2021).

Resultat: Det slutgiltiga bidraget kommer att presentera resultat för hur prisvariationer påverkar beräkningar av växthusgasutsläpp för koppar, koboltsulfat, koboltoxid och en komplett cell av typen NMC (nickel-mangan-kobolt), samt diskutera och förklara resultaten.

Slutsats: Slutsatser kring resultatens känslighet för variation i prisdata kommer dras baserat studiens kvantitativa resultat.

Referenser

Chordia, M., Nordelöf, A., & Ellingsen, L. A. W. (2021). Environmental life cycle implications of upscaling lithium-ion battery production. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(10), 2024-2039.

Dai, Q., Kelly, J. C., & Elgowainy, A. (2018). Cobalt life cycle analysis update for the GREET Model. Argonne National Laboratory.

EU. (2023). Regulation (EU) 2023/1542 of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC. Luxembourg, Luxembourg: Official Journal of the European Union.

SVERIGES FÖRSTA STANDARD FÖR TILLGÄNGLIGA LADDPLATSER - DET SKA VARA LÄTT ATT GÖRA RÄTT

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Johan Lagrelius¹

¹ Biofuel Region

Introduktion: Funktionshinder är en av diskrimineringsgrunderna i svensk lagstiftning. Ändå är det på många ställen så gott som omöjligt att hitta en laddplats som är tillgänglig för personer med funktionsnedsättning. Med anledning av detta har projektet *Förnybart 2030* tillsammans med *Nätverket för tillgängliga laddplatser* initierat ett arbete för att ta fram en nationell standard för tillgängliga laddplatser tillsammans med ett tiotal aktörer, med stöd av SIS. I september publicerades den första svenska standarden för tillgängliga och användbara laddplatser. Nu finns äntligen en standardiserad kravställning för att etablera god tillgänglighet vid laddplatser, som nu kan användas vid upphandling och kravställning vid etablering av laddplatser med god tillgänglighet som kan användas av alla.

I september inleddes också arbetet med att ta fram en Europeisk standard för tillgängliga laddplatser med målsättningen att ha en europeisk standard klar redan i början av 2027. Den svenska standardiseringskommittén fortsätter bidra till detta arbete.

Metod: Projekt Förnybart 2030 initierade arbetet med framtagande av en nationell standard för tillgängliga laddplatser under våren 2024 och rekryterade organisationerna Braun Ability, DHR, Drivkraft Sverige, Förbundet FÖR, Föreningen för de neurosedynskadade, Personskadeförbundet RTP, SEK Svensk Elstandard och Trafikverket till arbetet. Kommittén skrev under hösten 2024 och våren 2025 fram utkast till standard, där experter från olika områden gav synpunkter på innehåll och kravställning under rundabordssamtal i juni 2025 inför intern kvalitetskontroll och färdigställande av teknisk standard som publicerades i september 2025.

Resultat: Svensk standard för tillgängliga laddplatser

Standardiseringskommittén *PK 642 Tillgängliga och användbara laddningsplatser* har sedan april 2024 arbetat för att ta fram en standard för tillgänglig utformning av laddningsplatser. Standarden är en Teknisk specifikation som publicerades i september 2025. Tekniska specifikationen har tagit med aspekter om utformningen av platsen och laddutrustningen, underhållsplaner, tillgänglighet för olika fordon, säkerhetsåtgärder för laddning, betalningsmetoder och informationspresentation i framtagandet av standarden.

Praktisk handbok för tillgängliga laddplatser

Tidigare arbete har resulterat i guiden *”Den tillgängliga laddplatsen. Praktiska råd för hur en inkluderande laddplats bör utformas”*. Guiden ger god hjälp för de som vill bygga tillgängligare laddplatser och har översatts till engelska samt de nordiska språken: danska, norska, finska och isländska.

Nätverk för tillgängliga laddplatser

Tillsammans med ett flertal partners har BioFuel Region och Region Jämtland/Härjedalen startat *Nätverket för tillgängliga laddplatser*. I nätverket finns t.ex. Personskadeförbundet RTP Umeå/Västerbotten/Göteborg, DHR Umeå/Trollhättan/Riks, Länsstyrelser, Energimyndigheten, Sweco, Braun Ability, Föreningen för de Neurosedynskadade mfl

Slutsats: Vårt arbete med laddplatser visar att många laddplatser alltför har brister när det gäller tillgänglighet. Ofta hade bristerna kunnat avhjälpas med enkla åtgärder redan vid etablering. Med en ökad kunskap hos beställare och entreprenörer och den nya tekniska specifikationen för tillgängliga laddplatser är det relativt enkelt att öka tillgängligheten till laddning för alla.

Referenser

<https://www.sis.se/delta-och-paverka/tksidor/tk600699/sispk-642/>

www.biofuelregion.se/tillganglighet

6.5 SJÖFART I OMSTÄLLNING

2026-01-14

11:30 - 12:30

6.5 Sjöfart i omställning

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Elin Malmgren¹

Karl Jivén¹, Julia Hansson^{1,2}, Selma Brynolf²

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

² Chalmers Tekniska Högskola

Introduktion: Flytande naturgas (LNG) används idag i sjöfarten som ett alternativ till konventionella fossila bränslen för att minska utsläpp av svavel, kväveoxider och partiklar. Samtidigt är LNG en fossil resurs som endast ger begränsad klimatnytta jämfört med marin diesel eller tjockolja. Ett potentiellt ersättningsalternativ är förnybar flytande metan (LRMG), som kan produceras via flera tekniker beroende på tillgängliga resurser och råvaror. Hit hör flytande biogas (LBG) från anaerob rötning av gödsel eller organiskt avfall, syntetisk elektro-metan baserad på förnybar el och koldioxid, samt i viss mån termokemiska processer som bygger på förbränning eller förgasning av biomassa.

Förutom klimatnytta kan en ökad inhemsk produktion av LRMG bidra till försörjningstrygghet genom att minska beroendet av importerade fossila energibärare och stärka Europas självförsörjningsgrad på förnybara drivmedel. Sverige har lång erfarenhet av biogasproduktion och ett växande intresse för elektrobränslen, vilket gör landet relevant som möjlig leverantör av LRMG till den europeiska sjöfartssektorn. Denna studie syftar till att undersöka om en storskalig svensk produktion av LRMG kan vara intressant ur miljö- och klimatsynpunkt för att försörja delar av den europeiska handelsflottan.

Metod: Studien bygger på en prospektiv livscykelanalys (LCA) med den funktionella enheten 21,95 TWh levererad flytande metan till den europeiska sjöfartssektorn. Analysen omfattar hela kedjan från produktion till användning (well-to-wake) och jämför sju scenarier: biogen, elektro-baserad och fossil flytande metan. Dessa scenarier speglar olika teknologier och råvaruflöden utifrån Sveriges biomassapotential, bland annat anaerob rötning av gödsel och hushållsavfall, elektrobränsleproduktion, samt fossila LNG-flöden.

För varje scenario beräknas miljöpåverkan i flera kategorier: global uppvärmningspotential, övergödning, försurning, vattenanvändning, markanvändning, partikelbildning samt human toxicitet (cancerogen och icke-cancerogen). Analysen tar även särskild hänsyn till två faktorer som är centrala för framtida produktion: den svenska elmixens koldioxidintensitet samt resursbehov för kapitalvaror inom energi- och distributionssystemen.

Resultat: Resultaten visar att en hållbar ökad produktion av LRMG i Sverige är möjlig och kan bidra till minskad klimatpåverkan för den europeiska sjöfarten, både vid produktion av LBG via rötning och vid elektro-metanproduktion. Samtidigt ökar Sveriges inhemska växthusgasutsläpp om produktionen expanderar utöver de relativt begränsade resurserna av gödsel och kommunalt avfall. Detta beror på att nya råvaruströmmar och högre elförbrukning som kräver mer omfattande insatser i energisystemet.

Klimatnyttan för LRMG är starkt beroende av hur elproduktionen utvecklas. Om elen fortsätter ha låga klimatutsläpp är potentialen stor. Om elmixen däremot blir mer koldioxidintensiv minskar

klimatnytt betydligt. För övriga miljöpåverkanskategorier ligger resultaten i huvudsak inom osäkerhetsintervallen. Två tydliga undantag är markanvändning och toxicitet, som visar större variationer och är starkt kopplade till miljöpåverkan i energi- och gruvsektorn, särskilt vid utbyggnad av elektrobränsleproduktion.

En central slutsats är att metanslip i hela produktionskedjan och vid användning ombord på fartyg är en nyckelfråga. Även små utsläpp kan motverka delar av klimatnyttan, vilket gör att industrin har ett stort ansvar för att utveckla och implementera tekniska lösningar som minimerar metanläckage.

Detta gäller både vid produktion, distribution och ombord.

Slutsats: Resultaten indikerar att en utbyggnad av LRMG i Sverige kan stötta klimatomställningen av europeisk sjöfart. Nyttan är dock beroende av råvaruval, teknikspår, tillgången på förnybar el och branschens möjligheter att begränsa metanslip.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Elin Malmgren¹

Julia Hansson¹, Karl Jivén¹, Linda Styhre¹

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

Introduktion: Omställningen till fossilfria sjötransporter i Nord- och Östersjöområdet är avgörande för att nå både nationella och europeiska klimatmål. Samtidigt är en utmaning att ersätta dagens fossila marina bränslen inom sjöfarten med mer hållbara alternativ med bibehållen konkurrenskraft för näringslivet. Bland tillgängliga alternativen framstår elektrobränslen – bränslen producerade med hjälp av förnybar el och koldioxidinfångning – som en central pusselbit i framtidens bränslemix. Dessa bränslen kan i teorin möjliggöra nära nollutsläpp, men är förknippade med höga kostnader, risker kring teknikval och outvecklad infrastruktur. Samtidigt finns ett växande internationellt arbete kring pilotprojekt, nationella strategier och investeringsplaner som syftar till att etablera en marknad. Denna studie, som är en del av Interreg-projektet H2Derivatives och STORM-projektet, syftar till att ge en översikt över marknadsförutsättningarna för marina elektrobränslen i länderna runt Nord- och Östersjön.

Metod: Arbetet bygger på (i) en desktop-analys av pågående projekt, policyinitiativ och regionala och nationella strategidokument, (ii) intervjuer med nyckelaktörer från energi- och sjöfartssektorn och (iii) en enkät som riktats till hamnar och energibolag för att fånga deras syn på potential, hinder och planerade satsningar. Kombinationen av dessa datakällor ger en bred men samtidigt förankrad översikt av planerna för syntetiska marina bränslen i regionen liksom av hur marknaden för syntetiska marina bränslen kan komma att utvecklas.

Resultat: Resultaten visar att det i nuläget finns ett betydande glapp mellan möjlig efterfrågan och faktisk produktionskapacitet, där sjöfartsaktörerna uttrycker ett tydligt intresse och ser elektrobränslen som en nödvändig del av en långsiktig lösning. Drivkraften för ökad bränsleproduktion varierar dock stort mellan länderna. Nästan alla länder har emellertid strategier och planer för att öka produktionen av elektrobränslen. Dessa omfattar såväl investeringar i pilotanläggningar som långsiktiga program för storskalig utbyggnad, ofta kopplade till utbyggnaden av havsbaserad vindkraft och satsningar på koldioxidinfångning.

En annan central slutsats är att hamnar och energibolag intar en aktiv roll. Flera större hamnar ser på möjligheten att bli nav för distribution och lagring, medan energibolag utvecklar strategiska partnerskap med industrin för att kunna matcha framtida efterfrågan. Samtidigt framstår koordinering över nationsgränserna vara viktigt. Behovet av vätgas, metanol, ect som råvaror och energikällor finns idag i andra länder än de med goda förutsättningar för produktion. Detta pekar på en situation där utvecklingen riskerar att fragmenteras utan tydlig kommunikation och samarbeten över nationsgränser. Det finns en risk för flaskhalsar i närtid men samtidigt betydande möjligheter om nationella satsningar kan koordineras och realiseras. För industrin innebär detta en osäker men lovande marknadsutveckling där strategiska val behöver göras i förhållande till framtida kostnader, teknikutveckling och regleringar, medan beslutsfattare får en tydlig signal om vikten av långsiktiga styrmedel, samordning över nationsgränser och tidiga satsningar på infrastruktur. Sverige har goda förutsättningar att ta en ledande roll inom produktion av elektrobränslen. Med fossilfri el, innovativa

företag och ett växande politiskt engagemang kan ökad produktion minska landets oljeberoende, stärka försörjningstryggheten och leda mot satta klimatmål.

Slutsats: Marknaden för marina elektrobränslen i norra Europa i en tidig fas med stora utmaningar, men också betydande möjligheter. Endast genom att parallellt vidareutveckla marknad och styrmedel kan de få den roll som många aktörer idag hoppas på i energiomställningen.

STÖD FÖR HAMNARNAS ENERGIOMSTÄLLNING: UTVECKLING AV ETT ANALYS- OCH PLANERINGSVERKTYG FÖR HAMNAR

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Jessica Wehner¹

Sara Rogerson², David Daniels¹, Gabriella Grenander¹, Joanne Ellis², Anna Skötte²

¹ VTI

² RISE

Introduktion: Sveriges klimatmål för nollutsläpp vid 2045 och svenska sjöfartens nollversion vid 2050 innebär att landets hamnar behöver bidra till denna omställning (Färdplan Hållbar Hamn, 2023). Hamnar behöver inte bara minska sina egna utsläpp utan även tillhandahålla framtidens fossilfria bränslen, oavsett om dessa är elbaserade, biobaserade eller en kombination. Hamnarna förväntas bli betydande elkonsumenter framöver. Enligt Transportföretagen (2023) kan hamnarnas elbehov öka med minst 230% till 2030, exklusive den el som krävs för elektrifierade lastbilar som trafikerar hamnarna. Detta skifte ger hamnar möjlighet att agera som energihubbar, stärka energisystemets stabilitet och samtidigt öka sin konkurrenskraft. Samtidigt saknar många, särskilt mindre hamnar, de analytiska resurser som krävs för att driva denna omställning. Syftet med projektet är att utveckla ett användarvänligt analys- och planeringsverktyg som kan stödja hamnar i deras arbete i energiomställningen.

Metod: Arbetet sker i nära samarbete med två svenska hamnar genom intervjuer, workshops och platsbesök för att kartlägga behov och identifiera befintliga utmaningar. Verktögets struktur bygger på arbetet av Wehner et al. (2024) och omfattar: (a) hamnens interna processer, (b) det omgivande transportsystemet (besökande trafik), (c) hamnen som energihubb i det lokala energisystemet, (d) andra hamnrelaterade energifunktioner, samt (e) hamnens energiplanering.

Stegen i utvecklingen av energiomställningsverktyget inkluderar:

1. Kartläggning av befintlig utrustning och energiförbrukning,
2. Prognoser för framtida fartygstafrik, godsvolymer och planerade utrustningar,
3. Identifiering av hamnarnas planer för energiomställning,
4. Skattning av framtida energiförbrukning per energityp och process,
5. Beräkning av hamnarnas totala energi- och effektbehov,
6. Rekommendationer för hur hamnar kan påskynda omställningen och ta nästa steg mot att bli energihubbar.

Resultat: Verktöget byggs i Excel för att säkerställa användarvänlighet och tillgänglighet för alla hamnar, utan behov av avancerade analysverktyg. Genom att möjliggöra kartläggning av energibehov för maskinparker, fartyg och anläggningar kan verktöget stärka hamnarnas grundläggande analytiska kapacitet och stödja utvecklingen av individuella omställningsplaner. Verktöget tas fram i samarbete med hamnar av olika storlek och med varierande förutsättningar, vilket stärker dess praktiska relevans och tillämpbarhet. Den gemmansamma strukturen möjliggör även kontinuerlig dialog mellan hamnar, samt med deras hyresgäster och kunder, när de koordinerar sina insatser för att stödja sjöfartens energiomställning.

Slutsats: Genom att tillhandahålla ett enkelt men kraftfullt verktyg kan även mindre hamnar ta steg mot att planera och genomföra sin energiomställning på ett strukturerat sätt. Detta bidrar både till Sveriges klimatmål och till en stärkt roll för hamnar som aktiva energihubbar i lokala system. Verktöget kan användas för att uppskatta hamnarnas framtida energibehov vid olika tidpunkter och identifiera de tidpunkter då belastningen på elnätet blir som högst. På så sätt kan hamnar bidra aktivt till ett robustare energisystem.

Referenser

Färdplan Hållbara Hamn (2023), "Färdplan Hållbara Hamn: 2025-2050",
<https://prezi.com/view/lQ9bq2SGHu2C3Ogdt3PT/>.

Transportföretagen (2023), "Eleffektbehoven för Sveriges hamnar år 2030",
<https://www.transportforetagen.se/globalassets/rapporter/hamn/eleffektbehov-sveriges-hamnar-2030.pdf?ts=8db7ed7c585b600>.

Wehner, J., Daniels, D., Santén, V., Rogerson, S. & Bach, A. (2024), "Port as an energy hub: A pre-study on estimating electricity demand", LIGHTHOUSE report.

6. MILJÖANPASSADE TRANSPORTER, FORDON OCH DRIVMEDEL

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Mats Gustafsson

Michael Norman, Jenny Rissler, Åsa Hallquist, Haoyu Wei, Marie Häger-Eugensson, Maria Polukarova, Hanna Fager, Erik Nyberg, Ida Järlnskog, Mikael Ögren, Anders Genell

Förslag:

Emissioner, miljö och hälsa (finns utrymme till förbättrad sessionstitel, eller flera sessioner med olika titlar)

- nPETS – emissioner av nanopartiklar från transportsektorn, Michael Norman, SLB-analys
- Förekomst av mikroplast och icke avgasrelaterade partiklar i urban och rural miljö, Ida Järlnskog, VTI
- Damning från sekundära ballastmaterial kopplat till hälsa, Jenny Rissler & Sara Janhäll, RISE och LTH
- WeaRS – emission av slitagepartiklar och uppvirvling från enskilda fordon, Åsa Hallqvist m.fl. IVL
- Bedömningsunderlag för sandning och saltning i enlighet med luftkvalitetsdirektivet, Mats Gustafsson, m.fl., VTI
- Spridningsmodellering av mikroplaster till raingardens, Marie Häger-Eugensson m.fl., COWI, CTH
- Trafikrelaterade föroreningar i dagvattensediment – källor, påverkan och möjliga åtgärder, Haoyu Wei, LTU
- Emissioner, spridning och åtgärder mot däckpartiklar i diken, Maria Polukarova, CTH, VTI
- Partikelemissioner från slitage av slaggasfalt, Hanna Fager, VTI
- Kausala hälsoeffekter av luft- och bullerföroreningar – en översikt av forskningsläget, Erik Nyberg, VTI
- Nationell kartläggning av trafikbuller vid bostäder, Mikael Ögren, Miljömedicinskt centrum, Sahlgrenska
- Nationellt underlag för beräkning av buller från elfordon, Anders Genell, VTI

6.9 NEDSLAG PÅ RESAN MOT FOSSILFRIHET

2026-01-15

10:30 - 11:30

6.9 Nedslag på resan mot fossilfrihet

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Sunna Forslund¹

Selma Brynolf¹, Maria Grahn¹, Maria Taljegård¹

¹ Chalmers

Introduktion: Göteborgs Hamn är Nordens största hamn och är en central knutpunkt för import- och exportindustrin. Med Agenda 2030 som ramverk pågår miljöarbetet med målet att nå netto-noll utsläpp. Flera projekt pågår för att minska verksamhetens klimatpåverkan, exempelvis The Green Cable, som möjliggör elanslutning vid kaj för tankerfartyg i Energihamnen, och The Tranzero Initiative med en vätgastankstation vid RoRo-terminalen samt laddstationer för tung trafik i hamnområdet. Trots satsningarna utgör transporterna en betydande del av hamnens klimatavtryck. Under 2024 stod sjöfarten för 78% av de indirekta växthusgasutsläppen, medan vägtrafiken stod för 18% (Göteborgs Hamn, 2024). Hamnen hanterar många typer av transporter, som fartyg, lastbilar, tåg samt arbetsmaskiner, alla med olika behov för framtida elektrifiering. Dessa har varierande krav på laddfrekvens och effektbehov vilket ställer höga krav på både utbyggnad av laddinfrastruktur och robust elförsörjning.

Syftet med studien är att kartlägga nuvarande och framtida elektrifieringsbehov i Göteborgs Hamn, genom att analysera vilka transporter som behöver laddning i hamnområdet samt kvantifiera de samlade effektbehoven, i olika scenarier.

Metod: En kartläggning av transportflöden i och kring Göteborgs Hamn genomförs för att identifiera vilka transportslag som redan är elektrifierade samt vilka som kan elektrifieras i framtiden. I detta ingår även närliggande verksamheter och transporter som förväntas elektrifieras. Dessutom genomförs en litteraturstudie för att sammanställa tidigare forskning och erfarenheter från liknande satsningar. Samt pågår intervjuer med centrala aktörer i och runt hamnen, för att få insikter om hur de påverkas av omställningen till elektrifiering.

Baserat på rådata som anläpsstatistik för fartyg och uppskattningar av lastbilstransporter kan representativa fall räknas ut för att kvantifiera el- och effektbehoven över tid. Utifrån detta utvecklades scenarier för framtida elektrifiering av Göteborgs Hamn, med variationer i hur snabbt elektrifieringen sker och omfattning. Dessa scenarier kan då ge en bild över hur det framtida elbehovet kan se ut.

Resultat: Tre framtida scenarier för hamnens elbehov presenteras, med dagens elektrifieringsnivå som referens. I det första scenariot elektrifieras alla transporter under hamnens direkta kontroll, som inspektionsfartyg, truckar och kranar. Det andra scenariot omfattar även lastbilar, tåg samt färjor och fartyg med kortare resor. Vårt högsta scenario inkluderar samtliga fartyg med upp till 8 timmars resväg. Göteborgsområdet kommer vid elektrifiering av nya sektorer att ha en begränsning i överföringskapaciteten av el in till staden, speciellt till hamnområdet. Det är därför viktigt när på dygnet olika transportslag använder el. Arbetsmaskiner och kranar kräver dessutom en väldigt hög effekt - dock under mycket korta tidpunkter. Flexibel laddinfrastruktur kan därmed möjliggöra att andra transportslag reducerar sin effekt under dessa tidpunkter. Vissa transportslag kan eventuellt ladda utanför hamnen, exempelvis lastbilar om det blir nödvändigt. Resultaten från scenarioanalysen vägs samman med insikter som erhålls från intervjuer med aktörer.

Slutsats: Det råder i dagsläget stor osäkerhet kring hur stor andel av hamnens transporter som kan elektrifieras i framtiden, särskilt på fartygssidan. Beroende på utvecklingen kan detta innebära en betydande påfrestning på Göteborgs elnät. Våra scenarier ger en inblick i möjliga framtida elbehov, och tillsammans med insikter från aktörer kan vi bygga kunskap om kommande utmaningar.

Referenser

Göteborgs Hamn, 2024. *Hållbar hamn 2024 – Göteborgs Hamns hållbarhetsredovisning*.
https://www.goteborgshamn.se/globalassets/dokument/hallbarhamn_2024.pdf

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Nina Svensson¹

Petra Stelling¹

¹ VTI

Introduktion: Denna studie görs inom Interreg-projektet Reisfer, som syftar till att minska koldioxidutsläppen från skärgårdstrafik i flera skärgårdar i tre olika länder: Sverige, Finland och Estland. Denna studie fokuserar på skärgårdstrafiken i Stockholm som drivs av Blidö Sundsbolaget. Trafiken bedrivs med en flotta av 38 fartyg. Syftet med studien är att utvärdera och hitta nya metoder för att minska koldioxidutsläppen från fartygen. Ett fartyg har konverterats till eldrift genom retrofitting och för ytterligare fartyg planeras åtgärder som är enklare att genomföra såsom blästring av skrov och användande av ny bottenfärg. Andra åtgärder som planeras ingå i studien är till exempel ecodriving, minskning av maxhastigheten eller ändrade rutter. Därför genomförs en analys för att studera hur stor påverkan olika faktorer har på fartygens bränsleförbrukning, koldioxidutsläpp och därmed vilka åtgärder som är mest lämpliga.

Metod: Analysen fokuserar på ett tiotal fartyg som drivs av Blidö Sundsbolaget som alla har olika egenskaper. Dataunderlaget kommer från systemet Blueflow som samlar in data med sekundupplösning för bland annat fartygsrörelser, hastighet och bränsleförbrukning. Utsläppsminskningar beräknas med hjälp av emissionsfaktorer. Analysen fokuserar på inverkan från hastighet, körstil, vind, antal passagerare mm.

Resultat: Preliminära resultat visar att genom att begränsa maxhastigheten så att de olika rutternas tid ökar med 5 % respektive 10 % på 27 fartyg så minskar bränsleförbrukningen med ca 120 kL respektive 260 kL liter under sommarsäsongen 2023 (dock finns ett visst bortfall i beräkningarna). Detta motsvarar 298 respektive 644 t CO₂. Vid en tidsökning av 5 % så minskar bränsleförbrukningen ofta upp till 15 % och vid en tidsökning av 10 % upp till 25 %.

Resultaten visar också att körstilen har stor påverkan på bränsleförbrukningen. Det är vanligt att bränsleförbrukningen skiljer 10-20 % mellan olika befälhavare på samma rutt. Detta beror till största delen på att befälhavarna väljer olika maxfart mellan bryggorna. De snabbare befälhavarna håller tidtabellen bättre vid bryggorna, men vid slutdestinationen är skillnaden i tid sällan särskilt stor.

Vindhastigheten har marginell effekt jämfört med körstilen.

Mer fördjupade resultat kommer att presenteras vid konferensen.

Slutsats: Preliminära slutsatser tyder på att hastighet och körstil är de viktigaste faktorerna som påverkar bränsleförbrukningen. Två enkla metoder för att minska koldioxidutsläppen är därmed begränsning av maxhastigheten och ecodriving. Analysen av körstil ger ett konkret underlag för att informera och utbilda befälhavare om betydelsen av ett bränslesnålt körsätt och skapar förutsättningar för att snabbt kunna minska växthusgasutsläppen även med befintlig teknik i båtarna.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Fredrik Cederstav¹

Sara Ranäng¹, Lena Larsson², Sogol Kharrazi³

¹ RISE AB

² AB Volvo

³ VTI

Introduktion: Tunga bygglastbilar står för en stor del av transporterna och utsläppen i städer. Genom forskning och piloter har projektet HCT City^{1,2} visat att högeffektiva, miljöanpassade HCT-lastbilar kan halvera trafiken och hypotetiskt minska utsläppen med upp till 40 %. Det är både ekonomiskt och miljömässigt fördelaktigt.

Metod: Fältstudier och workshops har genomförts i samverkan med kommuner, åkerier och forskningsinstitut. Piloter i verklig stadsmiljö har genomförts och kommer framgent att jämföra förbränningsmotorer med elmotorer. Intervjuer med förare och aktörer, samt mätningar av bränsleförbrukning och vägslitage har gjorts.

Resultat: HCT City-projektet visar att det finns en stor potential till ökad lastkapacitet och därmed en stor miljövinst vad gäller utsläpp, potentiell affärsnytta, lägre bränsleförbrukning per ton-km, lägre eller oförändrat vägslitage (mot 3- och 4-axlig citybil), samt färre fordon och därmed färre förare för samma uppdrag. De femaxlade konceptfordonen framtagna i projektet kan lasta upp till 23,5 ton. Det finns också en potential till nya fordonskombinationer, t.ex. 5+4 axlar. Det är viktigt att lastfördelningen blir korrekt per axel- eller axelkombination, varför rekommendationen är att alltid ha kalibrerade ombordvågar och utmarkerat lastcentrum på flaket. Logistik och systemeffekter har analyserats, och underlag för regeländringar har tagits fram. Den omvärldsanalys³ som gjordes analyserade erfarenheter från andra länder där denna typ av fordon redan är i drift. HCT-City har lett till ytterligare FFI-projekt i form av en förstudie kallad FEMAS⁴ där en studieresa till Finland genomfördes. Det genomfördes även en systemdemonstrator kallad ELMAS⁵ som startade under 2025.

Slutsats:

- Det finns en stor miljönytta och en ekonomisk potential med HCT-fordon i stadsnära projekt
- För att kunna använda 5-axliga fordon med högre lastkapacitet krävs regeländringar på både nationell och kommunal nivå.
- Genom att samla kunskap om dessa fordonskombinationer är målet att det på sikt ska kunna ske förändringar av det svenska regelverket, på liknande sätt som gjorts i både Finland och Danmark.
- Det är viktigt att det ska vara "lätt att göra rätt" för chaufförer. Korrekt vikt både för axlar och bruttovikt är viktigt för att undvika överlast.
- För att kunna skapa en marknad och att det ska kunna fungera i praktiken behövs regelförändringar i Sverige och ytterligare kunskap för att kunna optimera och jämföra konceptfordon med fordon som redan finns på marknaden med olika drivlinor.
- Det behövs ett sammanhållet vägnät för tyngre trafik. Försättningsvis kommer arbetet även att studera hur tunga, eldrivna fordon kan fungera för masstransporter.

Referenser

1. Avslutat HCT-projekt 2025: HCT City: Fallstudie om massgods i städer - piloter och systemanalys | RISE
2. Vetenskaplig artikel: High capacity city transport with intelligent access - A Swedish case study of transporting excavated material - ScienceDirect
3. Omvärldsanalys 2025: HCT City : Omvärldsanalys och prioriteringar för effektivare masstransporter i städer
4. Avslutad förstudie 2024: FEMAS: Fossilfria, effektiva masstransporter i städer | RISE
5. Pågående projekt: ELMAS-Elektrifierade och effektiva masstransporter i städer | RISE



6.10 PERSONBILSTRANSPORTER I FÖRÄNDRING

2026-01-14

16:10 - 17:10

6.10 Personbilstransporter i förändring

DO ELECTRIC VEHICLE OWNERS TRAVEL DIFFERENTLY? FINDINGS FROM REAL TRAVEL BEHAVIOR AMONG ELECTRIC AND INTERNAL COMBUSTION ENGINE VEHICLE OWNERS

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Elisabeth Lång¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI

Introduktion: The net environmental impact of the shift from internal combustion engine vehicles (ICEVs) to battery electric vehicles (BEVs) and plug-in hybrid electric vehicles (PHEVs) depends critically on how these vehicles are used in practice. For example, Wangsness et al. (2020) show that while electric vehicle (EV) adoption reduces emissions, it also increases congestion and decreases public transport use in Norway. Using Dutch travel survey data, Zhang et al. (2025) report that BEV and PHEV users exhibit longer daily vehicle kilometers traveled than ICEV users for both commuting and non-commuting trips.

This study contributes by analysing travel behavior using two complementary sources of high-quality data: register data and GPS-based travel diaries of a stratified random sample.

Metod: We combine registry-based information on annual VKT for recently acquired private cars with GPS-based travel diaries and survey data collected over six months from a stratified random sample in southern Sweden. Registry data allow large-scale comparison of annual mileage, while GPS data provide detailed insights into daily travel behavior, trip purpose, and intra-household vehicle choice. Models control for household composition, socioeconomic characteristics, and vehicle attributes and class.

Resultat: Registry data show that BEVs and PHEVs have higher annual mileage than ICEVs, even after accounting for vehicle class, household composition, and socioeconomic factors. GPS data confirm that BEVs record slightly higher daily VKT than ICEVs, while PHEVs display comparable or somewhat lower distances. The higher VKT among BEVs is primarily attributable to non-commuting trips, whereas commuting VKT does not differ significantly across powertrain types. Importantly, no systematic differences are observed in daily trip frequency—suggesting that differences stem from distance per trip rather than number of trips. Including car class (most recent and previous vehicle) further reduces estimated differences, indicating that part of the gap reflects selection effects. In mixed two-car households (EV + ICEV), EVs are more frequently chosen for non-commuting trips and during rush hours. PHEVs exhibit weaker substitution patterns compared to BEVs.

Slutsats: The results do not confirm concerns that BEVs or PHEVs lead to systematically higher overall travel demand through more short trips motivated by lower operating costs or perceived environmental acceptability. Instead, observed differences in VKT are largely explained by non-commuting travel and household context. It is important to acknowledge that the study sample may differ from the broader population of vehicle owners, underlining the need to repeat such analyses as the market matures. Continued efforts to ensure high-quality data collection and analysis are essential to monitor individual behavioural changes, strengthen the robustness of results, and provide timely input to transport policy.

Referenser

Wangsness, P. B., Proost, S., & Rødseth, K. L. (2020). Vehicle choices and urban transport externalities. Are Norwegian policy makers getting it right? *Transportation Research Part D*, 86, 102384.

Zhang, L., van Lierop, D., & Ettema, D. (2025). The effect of electric vehicle use on trip frequency and vehicle kilometers traveled in the Netherlands. *Transportation Research Part A*, 192, 104325.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Kaniska Ghosh¹

Yuan Liao^{1, 2}, **Sonia Yeh**¹, Frances Sprei¹

¹ Department of Space, Earth and Environment, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

² Department of Applied Mathematics and Computer Science, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark

Introduktion: Electrification of passenger vehicles is central to climate and energy transitions, yet its distributional consequences remain insufficiently understood. This study uses a national-scale agent-based model (ABM) of Sweden to examine how charging strategies affect household costs, proportional burdens, spatiotemporal electricity demand, and infrastructure requirements under a scenario of full battery electric vehicle (BEV) adoption.

Metod: We simulate charging for 3.2 million synthetic BEV agents representing the Swedish car fleet. The model incorporates socio-demographic characteristics, daily activity–travel schedules, vehicle energy consumption, and electricity tariffs across four charging types: home (detached houses, 11 kW Time of Use TOU pricing), apartment (11 kW flat tariff), intermediate (22 kW flat), and fast (50 kW time-dependent). Two strategies are assessed: (1) a plan-ahead strategy (PA), where agents charge whenever their state of charge (SOC) is insufficient for upcoming trips or next-day needs, and (2) a cost-optimized strategy (OC), which minimizes daily charging costs by exploiting time-of-use pricing while respecting SOC and dwell-time constraints.

Resultat: The results show that charging strategies yield starkly different outcomes across both households and the energy system. Under the PA strategy, low-income users and apartment dwellers face disproportionately higher cost burdens because they rely on flat-rate tariffs and lack flexibility in charging. Switching to OC reduces average daily costs and proportional burdens by up to 25%, but the benefits are concentrated among affluent detached-house owners with TOU access.

Apartment dwellers achieve only modest savings (2–10%), highlighting a structural disadvantage in tariff design. At the system level, PA generates evening peaks aligned with current Swedish load patterns, while OC shifts demand to early-morning hours, creating sharper synchronized peaks that could exacerbate grid stress. Infrastructure requirements also diverge: OC increases demand for apartment chargers, while PA places heavier demand on intermediate public chargers.

Slutsats: These findings have direct policy relevance. They demonstrate that unmanaged optimization may inadvertently reinforce “green inequities” by disproportionately benefiting higher-income groups, while exposing the grid to new forms of stress. Addressing these inequities is not only a matter of social fairness but also a policy requirement under the revised Energy Efficiency Directive (EU 2023/1791), which obliges Member States to address energy poverty with explicit attention to vulnerable consumers and those in social housing. Without targeted interventions, apartment dwellers and lower-income groups risk being locked out of the economic benefits of smart charging.

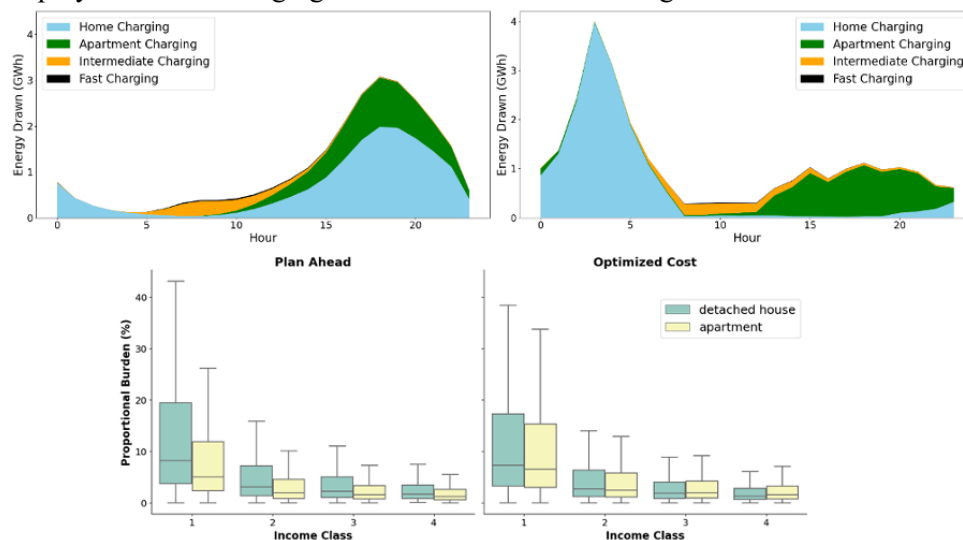
Our contribution is threefold. First, we integrate realistic user heterogeneity into a national-scale ABM, capturing how demographic, housing, and tariff structures shape charging outcomes. Second, we demonstrate the importance of incorporating equity metrics—such as proportional burden—into

evaluations of charging strategies and infrastructure planning. Third, we show how tariff design and infrastructure provision can either mitigate or exacerbate socio-economic disparities in the transition to electric mobility.

This work provides an evidence base for policymakers in Sweden and beyond: to meet EU obligations on energy and transport poverty, charging infrastructure and tariffs must be designed with user diversity and fairness at the forefront. Only by doing so can the EV transition deliver on its promise of both climate efficiency and social justice.

Referenser

Figure 1. Charging demand and equity outcomes under plan-ahead (PA) versus optimized-cost (OC) strategies. Top Panel shows hourly demand profiles, with PA producing evening peaks and OC creating sharper early-morning peaks. Bottom Panel shows proportional burden (% of daily income spent on charging) by income class and dwelling type. OC reduces costs but benefits accrue primarily to high-income detached-house owners, while apartment dwellers see only modest relief. Together, the panels illustrate the dual challenge of system strain and inequity, reinforcing the need to embed equity metrics in charging infrastructure and tariff design.



6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Mikael Levin¹

Anette Myhr¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Under de senaste åren har exporten av begagnade personbilar varit väldigt omfattande, så till den grad att fler bilar har exporterats än skrotats under åren 2023 och 2024. Utvecklingen kan till stor del förklaras av en lågt värderad krona i kombination med en alltmer internationell marknad för begagnade personbilar. De laddbara bilarna utmärker sig genom en mer omfattande export sett till hur många laddbara bilar som finns i trafik. Trafikanalys har analyserat uppgifter om exporten för att fastställa drivkrafter bakom, och omfattningen av, exporten.

Metod: Resultaten baseras i huvudsak på analyser av Trafikanalys statistik över fordonsflottan, samt regressionsanalyser av sambandet mellan exporterade bilar och den svenska kronans värdering gentemot euron.

Resultat: Analysen visar på att exporten av fossilbilar som är relativt nya (upp till 5 år i trafik) har varit så pass omfattande att det nu knappt finns några nyare, begagnade dieslbilar kvar i trafik. Vidare visar resultaten på att ca 30 procent av alla elbilar exporteras inom 5 år efter att de har registrerats. För laddhybrider är andelen än högre, 50 procent. Det kan jämföras med exporten av bensinbilar och dieslbilar med exportandelar på 11 respektive 16 procent inom fem år. De laddbara bilarna exporteras i regel mellan ett och fyra år efter att de har registrerats, medan fossilbilarna exporteras över en längre tidsperiod. Analysen visar även att exporten av elbilar förändrades efter avskaffandet av bonusen inom bonus-malus-systemet. Före bonusens avskaffande exporterades ett stort antal elbilar redan efter 6 månader i trafik. Nu ser vi i stället att elbilarna i större utsträckning exporteras senare, efter ett eller två år i trafik.

Slutsats: Även om majoriteten av de laddbara bilarna blir kvar i landet är det tydligt att en stor andel också blir exporterade. Det är bilar som har blivit subventionerade, antingen genom bonusen när den fanns, eller genom sänkt förmånsvärde, med syftet att öka nybilsförsäljningen och därmed på sikt även påverka utbudet på andrahandsmarknaden av laddbara bilar. Att de laddbara bilarna exporteras i en betydande omfattning innebär att tillväxten av dessa i den svenska flottan går långsammare än om bilarna hade stannat kvar i landet. Det medför även att spridningen av elbilar till hushållsgrupper som inte har möjlighet att införskaffa en ny bil minskar och de får det svårare att få tillgång till en laddbar bil. Bland annat har vi kunnat visa att omfördelningen av elbilar mellan olika typer av kommuner enligt Tillväxtverkets kommungruppsindelningar har varit minimal, och vida understigit exporten.

Referenser

Trafikanalys (2025) *Exporten av begagnade personbilar 2024*. PM 2025:5

<https://www.trafa.se/globalassets/pm/2025/2025-5-export-av-begagnade-personbilar-2024.pdf>

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Tobias Gustavsson Binder¹

Anders Roth¹, Tomas Wisell¹

¹ IVL Svenska Miljöinstitutet

Introduktion: Vare sig vi vill eller inte kommer bensinbilar finnas kvar under en lång tid. Nyförsäljningen av bensinbilar har inte minskat i den takt tidigare prognoser visat; 2024 var mer än var tredje ny bil utrustad med enbart bensinmotor - över hälften om man inkluderar laddhybrider som i snitt drivs på bensin halva körsträckorna. I många andra EU-länder är andelen bensinbilar i nybilsförsäljningen ännu högre.

Givet bilars långa livslängd kommer bensinbilar som säljs idag och fram till 2035 (då enbart elbilar ska få säljas inom EU) att rulla långt in på 2040- och även 2050-talen. Alltså väl förbi de årtal då utsläppen från hela transportsektorn i princip ska vara noll.

Till skillnad från vad som är fallet för diesel saknas förnybara alternativ till bensin som kan användas i en bensinmotor i ren eller höginblandad form. Dessutom är möjligheterna att låginblanda förnybara komponenter kraftigt begränsad. Hur bensinbilar som säljs idag och fram till 2035 på sikt ska hanteras kommer därför bli en viktig och oundviklig klimatfråga både för att klimatmålen ska kunna nås och för att undvika att omställningen blir för kostsam.

Metod: I studien, som finansieras av Trafikverket, undersöker vi förutsättningarna för en framväxt av en marknad för förnybara alternativ till fossil bensin (både i ren och låginblandad form). Genom intervjuer med bland annat drivmedelsbolag samt bil- och motortillverkare kartlägger vi planer och positioner kring förnybar bensin. Vi undersöker också vilka tekniska, ekonomiska och policymässiga hinder som finns mot att investera i förnybar bensin. Genom scenarieberäkningar undersöker vi även hur omfattande ”bensinproblemet” riskerar att bli, såväl i Sverige som EU.

Resultat: Studiens preliminära resultat tyder på att intresset för att investera i produktion av förnybar bensin än så länge är begränsad, mer än att fortsätta använda etanol och bionaftha för en relativt låg inblandning. Teknisk komplexitet, höga kostnader och en osäker framtida marknad gör att de flesta ses stora hinder mot att investera. Samtidigt finns en förhoppning från flera biltillverkare att en omställning på bränslesidan ska kunna komplettera deras elbilsförsäljning. Detta får viktiga policyföljder som vi undersöker i studien.

Slutsats: Studiens preliminära slutsatser pekar på att det är tveksamt att andelen förnybart i bensin kommer kunna öka liknande som fallet tidigare var med diesel. Några helt nya förnybara bensinkomponenter som möjliggör en kraftigt förhöjd låginblandning ser inte ut att vara på väg att skalas upp, varken baserat på bioråvaror eller elektricitet. Detta pekar på att det kommer krävas en aktivare politik både för att snabba på elektrifieringen (och därmed mildra problemet) samt att skapa förutsättning att ersätta fossil bensin.

7. GODS OCH LOGISTIK

7.1 GODSTRANSPORTSYSTEMETS UTVECKLING - HUR KAN VI SÄKRA KRITISKA SAMHÄLLSFUNKTIONER OCH LÅNGSIKTIG HÅLLBARHET?

2026-01-14

11:30 - 12:30

7.1 Godstransportsystemets utveckling - hur kan vi säkra kritiska samhällsfunktioner och långsiktig hållbarhet?

7. Gods och logistik

Krister Sandberg¹

Sara Berntsson¹, Hans Lindh ten Berg¹

¹ Trafikanalys

Introduktion: Syftet har varit att inventera och göra en sammanställning av hur tillgänglighet för godstransporter kan definieras (i förhållande till andra snarlika begrepp) och mätas, samt hur begreppet används inom transportpolitiken, exempelvis inom infrastrukturplaneringen. Det innebär att rapporten innehåller en såväl teoretisk som praktisk översikt av begreppet tillgänglighet för godstransporter, dess mätbarhet och tillämpning som är användbar för flera. Rapporten kan ses som ett enkelt verk att ha till hands som förklarar tillgänglighetsbegreppen som används för godstransporterna och hur de bildar en helhet.

Metod: Relevant forskningslitteratur har sammaställts tillsammans med exempel på praktiska tillämpningar.

Resultat: Tillgänglighet för godstransporter är på sätt och vis detsamma som tillgänglighet för persontransporter [1]. Det handlar om samma grundläggande byggstenar, en startpunkt och en målpunkt samt ett avstånd/motstånd som ska överbryggas. Men när det handlar om gods eller ur ett näringslivsperspektiv är tillgänglighet samtidigt mycket mer knutet till en specifik lokalisering av producerande företag och lokaliseringen av dess kunder och slutkonsumenter. Lokalisering och logistikupplägg har därmed en central roll för att minimera företagets kostnader. Just kostnaderna är nyckeln, det är det som ska minimeras för att företagen ska kunna maximera sin vinst. Kostnadsminimering kan ses som dualen till persontransporternas maximering av tillgänglighet eller det vi benämner som konsumentöverskottet. Olika typer av kostnader som vägs samman i ekonomiska termer brukar benämnas generaliserade logistik- och transportkostnader. Det är dessa som ska minimeras tillsammans med företagets övriga kostnader för insatsvaror, produktionen och försäljning för att bidra till företagets vinstmaximering. Det innebär alltså att konsumenter maximerar sin nytta och företagen minimerar sina kostnader.

Transport- och lokaliseringsmodeller spelar en central roll inom analysen av godstransporters tillgänglighet. Deras syfte är att beskriva och simulera hur gods rör sig i ett geografiskt rum givet olika ekonomiska, tekniska och institutionella förutsättningar. Modellerna används för att analysera nuläget, göra prognoser eller testa effekter av olika åtgärder såsom infrastruktur-satsningar, prissättningsstrategier eller regeländringar. Inom urbana miljöer används dessa modeller bland annat för att bedöma trafikbelastning, miljöpåverkan, logistikbehov och effektivitet i godstransportsystemen. Det finns idag ett omfattande utbud av modeller, vilket speglar det mångfacetterade behovet av att förstå och styra komplexa transportsystem.

Tillgänglighetsförändringar som ett resultat av en förändring i transportsystemet eller mark-användningen (eller båda) kan ha olika ekonomiska effekter. Att det finns olika sätt att mäta ekonomiska effekter av en tillgänglighetsförändring bidrar till förväntningar om att kunna hitta ytterligare effekter (nyttor) att addera till en CBA. Risken för dubbelräkning bör dock inte underskattas. I nationell infra-struktur-planering används i huvudsak till-gäng-lig-hetsmålet logsumma (från Sampers) och generaliserad transportkostnad (från Samgods), fast då inte främst i

betydelse av tillgänglig-hetsmått utan som en kvantifiering -av konsument-överskott för att beräkna en sam-hålls-ekonomisk netto-nytta av möjliga investeringar.

Slutsats: Genom att att ställa samman information om hur tillgänglighet för godstransporter kan definieras, operationaliseras och mätas i olika sammanhang kan vi kostatera att tillgänglighet för godstransporter på många sätt överensstämmer med tillgänglighet för persontransporter, men att det karaktäriseras av ett större fokus på transportkostnader och lokaliseringsfrågor. Med rapporten hoppas vi kunna bidra till en gemensam bild av tillgänglighet för gods som underlättar framtida arbeten och samverkan.

Referenser

[1] Trafikanalys Rapport 2024:6 - ABC om tillgänglighet.

7.2 STÄRKT BEREDSKAP I DEN SVENSKA TRANSPORTSEKTORN

2026-01-14

13:30 - 14:30

7.2 Stärkt beredskap i den svenska transportsektorn

SAMVERKAN MELLAN PRIVATA OCH OFFENTLIGA AKTÖRER FÖR STÄRKT BEREDSKAP I DEN SVENSKA TRANSPORTSEKTORN

7. Gods och logistik

Ebba Eriksson Ahre¹

Andreas Norrman¹, **Martin Svanberg**², Johan Woxenius³

¹ Lunds Universitet

² VTI

³ Göteborgs Universitet

Introduktion: Transportsektorn är en förutsättning för att nationer ska fungera även i fredstida krissituationer, höjd beredskap och i högsta beredskap (vid krig). EU definierar transportsektorn som en kritisk enhet som tillhandahåller tjänster för att upprätthålla viktiga samhällsfunktioner, såsom tillgång till livsmedel och läkemedel. I många länder består transportsektorn av både offentliga myndigheter och privata aktörer. Dessa aktörer har ofta konkurrerande intressen och överlappande ansvarsområden. Samarbete mellan olika aktörer kan öka samhällets beredskap och resiliens, men transportsektorns komplexitet kan göra det svårt. En specifik utmaning är att förstå och utveckla transportkapaciteten som finns tillgänglig i normalläge, krissituationer, höjd beredskap och krig. Detta är speciellt utmanande då transportkapaciteten i flera transportslag (t.ex. väg och sjöfart) ligger hos privata och ofta utländskt ägda företag och utförs med utländsk personal. Detta komplicerar frågan om rådighet över resurser i händelse av kris och krig samt försvårar möjligheterna skapa ”lägesbilder” och kartlägga tillgänglig kapacitet.

För att underlätta interorganisatorisk och samarbetsinriktad beredskapsuppbyggnad kan mekanismer för riskstyrning i försörjningskedjor (supply chain risk governance, SCRG) användas. I denna studie har målet varit att i) att identifiera och förstå utmaningar med att bygga nationell beredskap i den svenska transportsektorn med ett beroende av multinationella aktörer i försörjningskedjan och ii) att kontextualisera hur SCRG kan underlätta samarbete mellan aktörer i den offentliga sektorn och globala/lokala privata aktörer för att öka nationell beredskap.

Metod: Studien har utgått från expertintervjuer och arkivdata som samlats in i två parallella studier vilka båda undersökte samarbete (för att öka motståndskraften) mellan offentliga och privata aktörer inom transportsektorn. Studie ett fokuserade på svensk inrikes godstransport medan studie två fokuserade på sjöfartstransporter för svensk import och export. Datan analyserades sedan gemensamt, med fokus på väg- och sjöfartssektorerna. Analysen resulterade i ett antal spänningar/utmaningar för den här typen av samverkan och ett kontextualiserat ramverk för att förstå SCRG i transportsektorn.

Resultat: Vår studie bekräftar svårigheter och hinder för samarbete mellan offentliga och privata aktörer vid uppbyggnad av nationell beredskap, samt vikten av SCRG-mekanismer för transportsektorn. Studien kontextualiserar SCRG genom att identifiera och förklara fem spänningar mellan globala och nationella perspektiv på beredskap i den svenska transportsektorn. Dessa fem spänningar är: (i) Nationella krav och regler för ökad beredskap vs. förutsättningar för att behålla multinationella företag nationellt, (ii) Beroende av utländsk arbetskraft vs. förväntad nationell kapacitet i en kris, (iii) Beroende av globala försörjningskedjor vs. förväntad nationell kapacitet i en kris, (iv) nationell kapacitetskartläggning vs. motstånd mot informationsdelning och (v) utländskt ägande av infrastruktur vs. nationella säkerhetskrav. Spänningarna verkar ha sitt ursprung i skärningspunkterna mellan de olika nivåerna i SCRG-ramverket. Vidare pekar studiens inledande

analys på flera kontextuella egenskaper hos transportsektorns leveranskedja som kan påverka utmaningar med styrning och byggandet av nationell beredskap.

Slutsats: För att öka beredskap och resiliens bör samverkan i transportsektorn förstås med ett verksamhetsöverskridande systemperspektiv på privat-offentlig samverkan, så att nya anpassade arbetssätt kan utvecklas för att kartlägga, styra och samverka kring transportkapaciteten i det privat-offentliga gränssnittet inom transportsektorn. Olika aktörers kunskap kring transportkapacitet och ”kollaborativa” samverkansmekanismer måste öka för att skapa ett framtida transportsystem som är robust och resilient.

7. Gods och logistik

Gunnel Göransson¹

Jessica Wehner¹

¹ VTI

Introduktion: I omställningen mot ett fossilfritt transportsystem behöver godstransportsystemet samtidigt stärka sin resiliens mot klimatförändring. Sveriges handel är beroende av hamnar där över 80 % av utrikeshandeln passerar Sveriges drygt 50 allmänna hamnar [1]. Hamnar är särskilt utsatta för klimatrelaterade risker som översvämningar och stigande havsnivå [2, 3]. Resiliens, dvs. förmågan att hantera och återhämta sig från störningar [4] är därför avgörande men trots det är kunskapen om hur hamnar kan stärka sin klimatesiliens begränsad [5].

Klimatanpassning innefattar strategier för att minska sårbarhet och innebär förändringar som gör det möjligt för samhällen att överleva och utvecklas livskraftigt [6,7,8]. För att lyckas med det krävs kapacitet, resurser och samverkan [9,10]. Långsiktig klimatanpassning stärker därmed resiliensen.

Studiens syfte är att undersöka svenska hamnars klimatesiliens genom följande forskningsfrågor: (i) Vilken kunskap har svenska hamnar om klimatförändring och hur används den? (ii) Hur uppfattas resiliens och klimatanpassning av svenska hamnar? (iii) Hur förberedda är svenska hamnar för att möta effekterna av ett förändrat klimat nationellt? Studien är en del av ett större forskningsprojekt om klimatanpassning av hamnar.

Metod: Studien bygger på semistrukturerade djupintervjuer med representanter från svenska hamnar, däribland specialister inom miljö, hållbarhet, strategi och utveckling. En intervjuguide säkerställde att centrala teman berördes, samtidigt som samtalen hölls öppna för nya insikter. Intervjuerna genomfördes via Microsoft Teams med två forskare närvarande, där den ena ansvarade för att leda samtalet medan den andra fokuserade på dokumentation. Samtliga intervjuer spelades in. Det empiriska materialet kodades tematiskt utifrån studiens forskningsfrågor för att identifiera mönster och variationer i hamnarnas klimatanpassning och resiliensarbete.

Resultat: Resultaten indikerar att svenska hamnar innehar kunskap om klimatförändringar men att den är ojämnt fördelad och i hög grad behovsstyrd. Kunskapsinhämtning sker från källor såsom SMHI, IPCC, nyhetsrapportering samt genom dialog med kommuner och experter. Trots det integreras kunskap främst reaktivt än systematiskt i interna processer. Klimatanpassning ses som en nödvändighet och ett faktum snarare än en valbar fråga, där finansiella medel ofta tilldelas reaktivt under och efter att störningar har inträffat. Klimatanpassning beskrivs i vissa fall som en del av ett riskhanteringsarbete, vilket kan skapa intressekonflikter mellan kortsiktiga investeringar och långsiktiga åtgärder.

Resiliens hanteras ofta inom den ordinarie verksamheten genom operativ flexibilitet, exempelvis genom att omdirigera fartyg vid extremväder, eller genom ny- och ombyggnationer som höjning av kajer. Institutionalisering av klimatanpassningsarbetet varierar. Vissa hamnar har avsatt resurser och inkluderar klimatanpassning i sina riskanalyser, medan andra saknar en tydlig ansvarsfördelning och agerar främst reaktivt. Studien identifierar koppling mellan tilldelade resurser och en högre

prioritering av klimatanpassningsfrågor. Samtidigt uttrycker flera hamnar ett behov av tydligare vägledning för klimatanpassning.

Slutsats: Studie visar att svenska hamnar är medvetna om klimatförändring och har påbörjat arbete med klimatanpassning, men att arbetet ofta sker reaktivt och behovsstyrt snarare än systematiskt. För att stärka godstransportsystemets resiliens och möta klimatförändringens effekter behöver klimatanpassning integreras i hamnarnas långsiktiga planer, riskhantering och investeringar. Studien indikerar att dedikerade resurser och tydlig ansvarsfördelning är centrala för att möjliggöra en proaktiv klimatanpassning. En systematisk förstärkning av klimatanpassningsarbetet är därmed avgörande för att trygga Sveriges handelsflöden och stärka godstransportsektors resiliens.

Referenser

- [1] Sjöstrand, H. (2021). *Vart är sjöfarten i Sverige på väg?* Omvärldsanalys 2021. VTI PM 2021:15.
- [2] Asariotis, R (2021). Climate change impacts on seaports: A growing threat to sustainable trade and development. Article No. 75 [UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter N°90 - Second Quarter 2021]. Available at <https://unctad.org/news/climate-change-impacts-seaports-growing-threat-sustainable-trade-and-development>, accessed September 24, 2023.
- [3] Karlsson, J., Kjellsdotter Ivert, L. and Brunner, S. (2020). Triple F Etableringsprojekt: Omvärldsanalys Logistik. Triple F.
- [4] Ribeiro, J. P., & Barbosa-Povoa, A. (2018). Supply Chain Resilience: Definitions and quantitative modelling approaches—A literature review. *Computers & industrial engineering*, 115, 109–122.
- [5] Liu, Q., Yang, Y., Ng, A. K., & Jiang, C. (2023). An analysis on the resilience of the European port network. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 175, 103778.
- [6] Nelson, D. (2010). Adaptation and resilience: responding to a changing climate. *WIREs Climate Change*, 2(1). <https://doi.org/10.1002/wcc.91>
- [7] Gallopín GC. 2006. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Glob. Environ. Change* 16:293–303. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004>
- [8] Smit B, Wandel J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Glob. Environ. Change* 16:282–92. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008>
- [9] Parson et al. (2021). Disaster resilience in Australia: A geographic assessment using an index of coping and adaptive capacity. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 6, 102422. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102422>
- [10] Walker, B. et al. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecol Soc*, 9: 5.

7.3 RESILIENT OCH HÅLLBART GODSTRANSPORTSYSTEM

2026-01-14

14:50 - 15:50

7.3 Resilient och hållbart godstransportsystem

SYNERGIER OCH INTRESSEKONFLIKTER MELLAN RESILIENS OCH HÅLLBARHET I SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: EMPIRISKA INSIKTER FRÅN EN SVENSK KONTEXT

7. Gods och logistik

Jesper Olsson^{1, 2}

Erik Sandberg¹, Linea Kjellsdotter Ivert²

¹ Linköpings Universitet, Linköping Sverige

² Statens Väg- och Transportforskningsinstitut, Linköping, Sverige

Introduktion: I juli 2025 fattade Internationella domstolen i Haag ett historiskt klimatbeslut: samhället har en grundläggande rätt till en ren, hälsosam och hållbar miljö (International Court of Justice, 2025). Detta beslut understryker det akuta behovet av att länder och organisationer inte enbart anpassar sig till utan också aktivt driver utvecklingen mot hållbarhet. För företag innebär detta att strategier, processer och leverantörsnätverk måste omformas i linje med de nya kraven. Samtidigt visar de senaste årens globala kriser – exempelvis blockeringen av Suezkanalen och covid-19-pandemin – att hållbarhet inte kan betraktas isolerat. För att långsiktigt säkra samhällets tillgång till varor och tjänster krävs även motståndskraft i försörjningskedjor, det vill säga Supply Chain Resilience (SCR).

Då uppstår en viktig fråga: hur samverkar strävan efter en grönare logistik och försörjningskedja, ofta benämnt Green Supply Chain Management (GSCM), med kravet på resiliens i försörjningskedjorna? I litteraturen framhålls ofta att relationen mellan hållbarhet och resiliens kan beskrivas antingen som en synergi, där målen förstärker varandra, eller som en trade-off, där förbättringar inom det ena området sker på bekostnad av det andra (Negri et al., 2021; Silva et al., 2022). Även om detta samspel har fått ökad uppmärksamhet inom forskningen under senare år råder fortfarande osäkerhet kring hur organisationer faktiskt upplever och hanterar relationen i praktiken.

Syftet med vår studie är därför att undersöka samspelet mellan GSCM och SCR, med särskilt fokus på när synergier respektive trade-offs uppstår i praktiken. Genom detta vill vi bidra till en djupare förståelse för hur hållbarhet och resiliens kan förenas i företags strategiska, såväl som operativa verksamhet och därmed ge vägledning till både praktiker och beslutsfattare för framtidens konkurrenskraftiga försörjningskedjor.

Metod: Studien bygger på en flerfallsstudie av fem svenska logistik- och/eller tillverkningsföretag. Datainsamlingen genomfördes genom semistrukturerade intervjuer med logistik- och hållbarhetschefer. Intervjumaterialet kompletterades med sekundärdata såsom företagens hemsidor, hållbarhetsrapporter och intern dokumentation.

Resultat: Analysen visar fem konkreta exempel där synergier och/eller trade-offs mellan GSCM och SCR tydligt framträder:

1. Användning av terminaler i byggsektorns sista-milen-transporter.
2. En ny affärsstrategi med fokus på cirkulär ekonomi.
3. Val av fossilfria bränslen för framtiden.
4. Förändrade leverantörsrelationer under det senaste decenniet.
5. Utformningen av en ny försörjningskedja baserad på internationella hubbar.

Slutsats: Studien leder till fyra centrala slutsatser:

1. Synergier och trade-offs mellan GSCM och SCR uppstår inte enbart av beslut för ökad resiliens och/eller hållbarhet, utan är nära kopplade till företagens bredare beslut, prioriteringar och beteenden.
2. Företagens olika prestationsmål fungerar ofta som utlösande faktorer för hur samspelet mellan GSCM och SCR uppfattas samt utvecklas.
3. Samspelet mellan GSCM och SCR är dynamiskt och föränderligt över tid.
4. Tydliga systemgränser är avgörande för att förstå om en åtgärd leder till en synergi eller en trade-off.

Med dessa propositioner bidrar studien till vidare forskning samt rekommendationer för hur företag kan balansera och integrera hållbarhets- och resiliensmål i sina försörjningskedjor. Resultaten är relevanta även för beslutsfattare och andra aktörer som vill utforma policys och strategier för en mer hållbar och resilient framtid.

Referenser

International Court of Justice. (2025, July 23). Obligations of States in respect of climate change (Advisory Opinion). Retrieved August 12, 2025, from <https://icj-cij.org/sites/default/files/case-related/187/187-20250723-adv-01-00-en.pdf>

Negri, M., Cagno, E., Colicchia, C., & Sarkis, J. (2021). Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 2858-2886. <https://doi.org/10.1002/bse.2776>

Silva, M. E., Pereira, M. M. O., & Hendry, L. C. (2022). Embracing change in tandem: resilience and sustainability together transforming supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(1), 166-196. <https://doi.org/10.1108/ijopm-09-2022-0625>

7. Gods och logistik

Henrik Gillström¹

Maria Björklund¹, Niklas Simm¹

¹ Linköpings universitet

Introduktion: Godstransporter förknippas ofta med stora utsläpp och är ett område där utsläppen behöver minskas radikalt. Gröna logistikpraktiker (GLP:er) används som ett samlingsbegrepp inom forskningen för åtgärder som kan införas för att minska utsläppen i transportsystemet (McKinnon, 2024). Samtidigt som aktörer behöver minska sina utsläpp har begreppet resiliens fått ökad uppmärksamhet under de senaste åren (Maloni et al., 2024). Resilienta transportsystem behöver kunna hantera både större störningar, till följd av krig och pandemier, mindre och ofta mer lokala störningar, exempelvis problem i vägnätet eller med fordonen – eller svårigheter som uppstår vid implementering av GLP:er. Dessutom kan GLP:er leda till ett mer störningskänsligt transportsystem. Trots att hållbara och resilienta transportsystem är en nödvändig framtida förutsättning, behandlar forskningen ofta dessa två utmaningar separat. Syftet med vår studie är därför att öka kunskapen om hur resiliensen i transportsystemet påverkas vid införandet av GLP:er.

Metod: Resultaten bygger på insikter från två olika datainsamlingar. I den ena observerade forskare vid 16 strategiska möten mellan en transportköpare och en transportör. Fokus under mötena var att hitta sätt att minska utsläppen från transporterna, där tre typer av GLP:er fokuserades: HVO i transporter, gröna tidsfönster och överflyttning till tåg. Den andra datainsamlingen bygger på intervjuer med sex logistikoperatörer som använder elektriska lastbilar i sina flöden. Fokus vid intervjuerna var att identifiera störningar som uppstått i samband med elektrifieringen och hur dessa har hanterats.

Resultat: I nästan samtliga fall användes proaktiva strategier, vilket innebär att aktörerna endast påverkades i begränsad utsträckning vid störningar. Strategierna innefattade ofta inbyggd redundans, såsom tillgång till extra resurser, vilket kan påverka miljövinster negativt. Resultaten visar också att de hållbarhetsåtgärder som används ofta har relativt enkla reträttvägar – det vill säga möjligheten att inte fullt ut implementera GLP:n. Exempelvis kan det innebära att man tankar med diesel istället för HVO.

Resultaten visar att samarbete mellan aktörer är den mest centrala strategin för att bygga in resiliens i transportsystemen. Det kan till exempel handla om tydlig informationsspridning och transparens för att möjliggöra omplanering vid behov. Det kan också röra sig om ömsesidiga anpassningar av leveranskrav, vilket underlättar införandet av GLP:er. Exempelvis kan det handla om en tydlig dialog kring vilka leveranstidsfönster som är kritiska att hålla och vilka som är mer flexibla. Ett sådant samarbete kan underlätta exempelvis laddning av elfordon.

Slutsats: Det finns många utmaningar när transportsystem ställs om till att vara både resilient och hållbart. Resultaten pekar på att det är främst trade-offs som har uppnåtts är trade-offs snarare än synergier. Det finns därför ett stort behov av att fortsätta undersöka hur synergier kan uppnås för att skapa system som är både robusta och hållbara.

Referenser

Maloni, M. J., Franza, R. M., Lowman, G. H., Naphsin, S. A., & Golar, S. (2024). Supply chain management research productivity and topics: 2020–2022. *Transportation journal*, 63(2), 111-126.

Mckinnon, A. C. (2024), "Logistics and climate: an assessment of logistics' multiple roles in the climate crisis", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol., pp. 1-15

7.4 NYSKAPANDE DISTRIBUTIONSSYSTEM FÖR FÖRBÄTTRAD HÅLLBARHET I OLIKA TILLÄMPNINGAR

2026-01-14

16:10 - 17:10

7.4 Nyskapande distributionssystem för förbättrad hållbarhet i olika tillämpningar

7. Gods och logistik

Jakob Hammarbäck¹

Elise Carsson Mattsson²

¹ Sweco Sverige AB

² Stockholms stad

Introduktion: Mindre stress, renare luft och smartare logistik – när maten kommer på kvällen förändras allt. Stockholms stad har testat ett nytt sätt att leverera livsmedel till skolor: på kvällstid, med elfordon. Genom att flytta leveranserna till off-peak-tider (18:00–21:00) minskar trafikträngsel, buller och utsläpp – samtidigt som arbetsmiljön förbättras för kökspersonalen. Logistikkedjan behöver ses över när leveranser sker på natten utan skolpersonal på plats. Denna pilot har identifierat vilka parametrar som ger positiva effekter vid en uppskalning. Pilotprojektet visar att framtidens hållbara stadslogistik kan börja redan idag. Off-Peak – när leveransen gör skillnad.

Metod: Utvärderingen bygger på intervjuer med tolv personer från tre grupper: kökspersonal, leverantörer och beställare. Intervjuerna genomfördes med strukturerade frågebatterier och kompletterades med scenarioräkningar baserade på antaganden om transporteffektivitet, arbetstid, arbetsmiljö och investeringar. Beräkningarna genomfördes i en Excel-modell och syftar till att kvantifiera möjliga effekter vid uppskalning. SWOT-analys användes för att identifiera styrkor, svagheter, möjligheter och hot.

Resultat: Pilotprojektet visar på flera positiva effekter:

- Minskad stress och förbättrad arbetsmiljö för kökspersonal och förare.
- Minskad trafikträngsel och utsläpp – cirka 10 ton CO₂ besparades.
- Tidsbesparing på cirka 6 % jämfört med konventionella leveranser.
- Ökad flexibilitet och punktlighet i leveransflödet.

Utmaningar inkluderar bristande kommunikation, tekniska hinder och behov av anpassade mottagningsytor. Leverantören såg inga direkta ekonomiska vinster under piloten, men har identifierat en tydlig potential vid uppskalning. En tredjedel av stadens skolor bedöms kunna delta utan större investeringar.

Slutsats: Off-peak-leveranser har potential att bli en ny standard för hållbar stadslogistik. Fördelarna är tydliga: bättre arbetsmiljö, minskad klimatpåverkan och effektivare transporter. För att lyckas krävs samordning, tydlig ansvarsfördelning och incitament för både leverantörer och mottagare. En processledare med mandat att driva förändringen är avgörande. Med rätt struktur och engagemang kan off-peak bli en nyckel till framtidens klimatsmarta stad.

Referenser

Sweco Sverige AB (2024). *Off-Peak Leveranser – Utvärdering av pilotprojekt 2024*. Rapport på uppdrag av Stockholms stad, Miljöförvaltningen.

MOT ETT ÖPPET FOSSILFRITT LOGISTIKSYSTEM I GÖTEBORGS EVENEMANGSSTRÅK – ERFARENHETER FRÅN REDIGSYSTEMDEMONSTRATOR

7. Gods och logistik

Sara Ranäng¹

Alena Brettmo¹, Sara Rogerson¹

¹ RISE

Introduktion: Projektet REDIG-Systemdemonstration utvecklar och demonstrerar ett öppet, fossilfritt logistiksystem för Göteborgs Evenemangsstråk. Projektet är en del i Gotheburg Green City Zone som via frivilliga åtgärder vill åstadkomma utsläppsfritt transportsystem genom samverkan och tester. Projektets mål ligger i linje med Sveriges klimatmål om nettonollutsläpp till 2045 (Sveriges Miljömål) och behovet av effektiva, konsoliderade och fossilfria urbana godstransporter i områden med intensiv leveranstrafik. Genom bättre samordning kan fragmenterade leveranser samlas och minskad trafik samt säkerställande av fossilfri sista leverans åstadkommas.

Metod: REDIG är en treårig systemdemonstration finansierad av FFI Vinnova (2023–2026) och koordineras av RISE och genomförs tillsammans med ett brett konsortium med stora mottagare (Liseberg, Svenska Mässan, GotEvent), logistikaktörer (GLC, 24/7, DBSchenker), samt Göteborgs stad, AstaZero, Chalmers, CLOSER och Link40. Projektets mål är att minska antalet anlöp med minst 30 % genom konsolidering och säkerställa 100 % fossilfri sista milen-transporter i pilotområdet. Projektet inkluderar antal arbetspaket. Presenterade arbetspaket bygger på tre huvuddelar:

1. Baseline och freight trip generation-analys – Detaljerad datainsamling och modellering har kartlagt leveransmönster, fordonstyper och säsongsvariationer. En freight trip generation-modell (FTG) (Sánchez-Díaz, 2017) har utvecklats för att prognosticera framtida transporter, som visar kraftiga säsongstoppar och hög koncentration av leveranser under snäva tidsfönster.
2. Systemdesign och funktionskrav – Tillsammans med aktörer har REDIG definierat funktionella, tekniska och organisatoriska krav för ett öppet fossilfritt system. Centrala funktioner är hubb-baserad konsolidering, krav på fossilfria fordon (el, biogas, HVO m.fl.), leveranser på kväll/natt, samverkansmodell för deltagande aktörer.
3. Pilotdemonstration – I samarbete med logistikföretag konsolideras utvalda flöden till Liseberg och Svenska Mässan vid GLC:s terminal och levereras fossilfritt under lågtrafiktider. Piloten testar både operativ genomförbarhet, samtidigt som trafik, antal anlöp och övriga effekter av piloten mäts och jämförts mot baseline.

Resultat: Preliminära resultat visar både möjligheter och utmaningar. Konsolideringspotentialen är hög eftersom en liten grupp leverantörer och transportörer står för huvuddelen av flödena. Samtidigt försvåras effektiviteten av fragmenterade beställningsrutiner och mottagarnas arbetssätt. Aktörsdialoger visar starkt stöd för fossilfria leveranser men understryker behovet av tydliga incitament, regleringar och rättvis kostnadsfördelning.

- Baseline visar att endast 12–23 % av dagens transporter är fossilfria. Leveransmönstret domineras av diesel och cirka 150–200 fordonsanlöp per vecka registreras hos enskilda mottagare, framförallt under morgonens högtrafik.
- Data visar tydliga säsongsvariationer, med toppar i juli (upp mot 300 anlöp/vecka) och lågtrafik i januari–februari (~150 anlöp).
- En liten grupp leverantörer och transportörer står för majoriteten av flödena, vilket innebär hög samlastningspotential.
- Pilotförsök har visat att fossilfri sista milen är fullt möjlig med el- och biogasfordon, och att styrning till kvälls- och nattleveranser kan minska trängseln utan att försämra servicenivån.

Slutsats: Resultaten indikerar att en reduktion på cirka 30 % av antalet fordonsanlöp är möjlig genom konsolidering, samtidigt som andelen fossilfria transporter kan öka till 100 % i de pilotflöden som omfattas. För mottagarna innebär detta effektivare leveranser, minskad belastning på personal och möjligheter till bättre planering. Utmaningar kvarstår dock:

- Tillräckliga volymer från flera mottagare för att utjämna den stora variationen i godsflöden och möjliggöra ökad frekvens på leveranser
- Kostnadsneutralitet för lösningen eftersom det tillkommer extra kostnader för sista-milen samlastning; möjligheter att se över exempelvis transportvillkor i samband med inköp av gods har initierats.

Referenser

Eriksson, A., von Wieding, S., Gestrelus, S., Lyrberg, M., Ranäng, S., Carlén, V., & Hansson, M. (2023). REDIG- Regionala godshubbar i Göteborg: FÖRSTUDIE – DRIVE SWEDEN. Hämtad från <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-67559>

Sánchez-Díaz, I. (2017). Modeling urban freight generation: A study of commercial establishments' freight needs. *SI: Freight Behavior Research*, 102, 3–17. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.06.035>

Sveriges Miljömål. (2025). Sveriges Miljömål. Utsläpp av växthusgaser till år 2045. <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2045/> (accessed september 2025)

Webbsidor:

Gothenburg Green City Zone | Business Region Göteborg

Gothenburg Green City Zone | RISE

Förstudie REDIG | RISE

REDIG systemdemonstration: öppet logistiksystem för Evenemangsstråket | RISE



7. Gods och logistik

Terence Kwok Choon¹

Klas Hjort², Daniel Hellström²

¹ VTI

² Lund University

Introduktion: The accelerated growth of e-commerce, propelled by consumer demand for convenience and shifting consumer trends, has resulted in an increase in product returns (Marriott et al., 2024). These returns are increasing costs thus forcing retailers to put returns management systems in the forefront. In addition, these higher volumes in returns from e-commerce have gained attention of the circular economy, therefore, highlights the need for a comprehensive understanding and the development of efficient returns management system in a generation of digitalization (Frei et al., 2022). While these systems can increase value recovery of products and services, they play a critical role in advancing sustainability goals. This convergence between digital and environmental transition leads to a twin transition to create a strategic alignment of digital and green innovations (Muench et al., 2022). This can help retailers foster not only operational efficiency but also a circular economy for long-term supply chain resilience in returns management. As there is a need for more research within the twin transition field (Radavičiūtė & Kavaliauskienė, 2025), this research addresses the gap of having strategic alignment of digitalization and a circular economy as these two fields have often been seen as fragmented but are key drivers in an efficient returns management system.

The purpose of this study is to investigate how the digitalization of return management enhances the efficiency and effectiveness of logistics, thereby supporting retailers' transition toward circularity.

Metod: This research is conducted through a longitudinal case study of a leading omnichannel sports retailer recognized for its progressive supply chain development. This type of study is chosen as it can detect digital changes and transformations that have occurred in the returns management system that is driving towards a more circular economy over time. A diverse set of empirical data was collected through eight semi-structured interviews, site visits, focus groups, and business system data analysis. These data capture the evolution of retailers return practices over time and offer an in-depth view of the technical, logistical, and organizational dynamics at play.

Resultat: The research results in a maturity model that charts the progression of how retailers can build the organizational and digital capabilities needed to support circular return practices. This model functions as a strategic guide for retailers, highlighting mechanisms at different stages of digital and organizational readiness. Each maturity level is assessed in terms of its potential to reduce climate impact and improve transport efficiency while having the service fulfillment towards the customer in focus.

Slutsats: The study contributes to a deeper understanding of returns management as a strategic process for innovation in sustainable retail, and digital transformation as key enablers for developing effective returns management. The developed maturity model serves as a strategic roadmap for retailers, outlining key mechanisms across different levels of digital and organizational readiness.

Referenser

- Frei R, Jack L, Krzyzaniak S-A. (2022), “Mapping Product Returns Processes in Multichannel Retailing: Challenges and Opportunities”, *Sustainability*, 14(3), 1382.
<https://doi.org/10.3390/su14031382>
- Marriott, J., Bektaş, T., Leung, E. K. H., & Lyons, A. (2025). The billion-pound question in fashion E-commerce: Investigating the anatomy of returns. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 194, 103904.
- Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. & Scapolo, F. (2022), “Towards a green and digital future”, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/54, JRC129319
- Radavičiūtė, G., & Meidutė-Kavaliauskienė, I. (2024, September). Twin Transition in Supply Chains and Logistics: A Systematic Literature Review. In International Conference TRANSBALICA: Transportation Science and Technology (pp. 187-198). Cham: Springer Nature Switzerland.

7.5 GODSTRANSPORTSEKTORNS OMSTÄLLNING TILL FOSSILFRI ENERGIFÖRSÖRJNING - AKTÖRER, LOGISTIK OCH REGELVERK

2026-01-15

10:30 - 11:30

7.5 Godstransportsektorns omställning till fossilfri energiförsörjning - aktörer, logistik och regelverk

SCOPE 3-UTSLÄPPSRAPPORTERING: GODSTRANSPORTSYSTEMETS AKTÖRERS ROLL INOM CSRD

7. Gods och logistik

Klara Ivanetti^{1, 2}

Jessica Wehner¹, Ceren Altuntas Vural²

¹ VTI, Göteborg, Sverige

² Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg, Sverige

Introduktion: I och med införandet av Europeiska unionens (EU:s) Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) 2023 skärps kraven på hållbarhetsrapportering. Direktivet inkluderar rapportering av Scope 3-utsläpp, indirekta växthusgasutsläpp från aktiviteter i ett företags värdekedja som inte ägs eller kontrolleras av företaget (European Commission, 2023). Scope 3-utsläpp kan utgöra över 75 % av företagens totala växthusgasutsläpp, men är ofta komplexa att kvantifiera och kräver betydande resurser för att rapporteras (Buchenau et al., 2025; Tinnes et al., 2024). Transporter inom värdekedjan, som i många fall är outsourcade, bidrar väsentligt till dessa utsläpp och försvårar rapporteringen ytterligare genom fragmenterad ansvarsfördelning och begränsad tillgång till detaljerad data. Studien undersöker hur rapporteringskrav kopplade till Scope 3-utsläpp manifesteras i aktörsroller och resurshantering inom godstransportsystemet (transportköpare, transportförmedlare och transportörer).

Metod: Studien baseras på intervjuer med transportköpare, transportförmedlare och transportörer som påverkas av CSRD och Scope 3-utsläppsrapportering. Parallellt kartläggs relevant EU-lagstiftning, globala hållbarhetsrapporteringsstandarder och litteratur kopplad till Scope 3, samt genomförs en dokumentanalys av de intervjuade företagens hållbarhetsrapporter.

Resultat: Resultatet synliggör behovet av att tydligt definiera och förstå aktörernas roller samt hur resurser, såsom kompetens och organisatorisk kapacitet, fördelas i Scope 3-utsläppsrapporteringsprocessen. Transportköpare, transportförmedlare och transportörer har olika förutsättningar att bidra till rapporteringen, vilket påverkar hur ansvar och arbetsinsatser fördelas. I flera fall saknas etablerade rutiner för hur utsläpp ska allokeras mellan aktörer, särskilt vid delade transportlösningar, vilket skapar osäkerhet kring vem som ska hantera vad. Studien visar också att rapporteringen tenderar att belasta vissa aktörer mer än andra, beroende på deras position i värdekedjan och tillgång till resurser. Detta påverkar både effektiviteten i rapporteringen och möjligheten att använda den som ett verktyg för strategisk hållbarhetsstyrning. Resultaten pekar även på en förändring i ansvarsfördelningen för Scope 3-utsläpp inom organisationer, där logistikansvariga i allt högre grad behöver inkluderas i arbetet som tidigare främst hanterats av hållbarhetsavdelningar.

Slutsats: Slutsatserna pekar på ett behov av att utveckla tydligare strukturer för hur roller och resurser ska hanteras i samband med Scope 3-utsläppsrapportering. För att rapporteringen ska bli meningsfull och rättvis krävs att ansvarsfördelningen mellan aktörer tydliggörs, särskilt vid gemensamma transportlösningar. Det finns även ett behov av att stärka aktörernas kapacitet att arbeta med utsläppsrapportering, exempelvis genom kompetensutveckling och organisatoriskt stöd. Genom att fokusera på hur resurser allokeras och används kan rapporteringen bidra till mer strategisk styrning och ökad transparens i godstransportsystemet.

Referenser

Buchenau, N., Oetzel, J., & Hechelmann, R.H. (2025). Category-specific benchmarking of Scope 3 emissions for corporate clusters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 208(2025), <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.115019>

European Commission. (2023, July 31). Q&A: Adoption of European Sustainability Reporting Standards. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_4043

Tinnes, E., Perez, F., Kandel, M., & Probst, T. (2024, June 19). Decarbonizing logistics: Charting the path ahead. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/decarbonizing-logistics-charting-the-path-ahead>

THE HAULIER IN ROAD FREIGHT ELECTRIFICATION: INFLUENCING FACTORS AND THE ROLE OF COMPLEXITY IN THE ADOPTION OF BATTERY-ELECTRIC HEAVY-DUTY VEHICLES

7. Gods och logistik

Sabrina Brunner¹

¹ VTI / LiU

Introduktion: The logistics sector is a significant contributor to global greenhouse gas emissions which mainly stem from transport activities (McKinnon, 2018). Electrification with battery-electric vehicles (BEVs) is a promising solution to reduce emissions from road freight transport (O’Connell et al., 2023). Adoption of BEVs, in particular heavy-duty BEVs (HBEVs), from a logistics actor perspective has not received much attention yet from previous research. Particularly, the road haulier as vehicle owner and responsible for carrying out transportation requires more attention when it comes to the adoption of HBEVs.

This research addresses this gap through its purpose to explore road hauliers’ adoption of HBEVs. It is based on the author’s licentiate thesis and is addressed through the following two research questions (RQs):

RQ1: Which factors influence road hauliers’ adoption of HBEVs?

RQ2: How do road hauliers respond to influencing factors?

Metod: An exploratory research design, supported by a mixed methods approach has been used to answer the research questions. Qualitative case studies and semi-structured interviews were the main methods employed and aimed at providing an in-depth understanding of hauliers and factors influencing their adoption of HBEVs. Descriptive analysis of register data and statistics from Swedish public authorities complement the qualitative data by providing insight on macro-level development of early road freight electrification with HBEVs.

Resultat: Hauliers face numerous influencing factors in HBEV adoption including both challenges and enablers. Many of these influencing factors have been acknowledged by the literature on light-duty BEVs and on other logistics actors than the haulier. The findings expand previous literature by highlighting a combination of technology and context dependent factors for hauliers’ HBEV adoption, where the context dependent factors play a larger role than indicated by extant literature. The findings also indicate that the large number of influencing factors and their dynamism lead to high complexity for hauliers in HBEV adoption.

Hauliers respond to influencing factors through risk and cost management, through careful operational planning and collaboration with partners – especially customers. Hauliers also use learning opportunities and employ various strategic approaches at the firm level. These responses are at the same time ways for the haulier to manage the complexity of electrification by either reducing or accommodating for complexity. Depending on the haulier’s strategic positioning, there is not just mere reaction to electrification’s challenges but also more active engagement by seizing strategic opportunities, for instance, by making investments that open new sources of income.

From the haulier’s viewpoint, findings point to road freight electrification being characterized by bottom-up self-organization through interactions between individual actors in local contexts. Top-

down control mechanisms such as policy and regulation also play a role but appear to be more secondary.

Slutsats: This licentiate thesis explored road hauliers' adoption of HBEVs, highlighting a complex mix of technological and context dependent factors. Hauliers respond through learning efforts, managing risks and – together with partners – they can turn challenges into opportunities. From the haulier's view, electrification is largely realized by bottom-up initiatives in local contexts.

Referenser

McKinnon, A. (2018). *DECARBONIZING LOGISTICS*. Kogan Page Publishers.

O'connell, A., Pavlenko, N., Bieker, G., & Searle, S. (2023). A COMPARISON OF THE LIFE-CYCLE GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF EUROPEAN HEAVY-DUTY VEHICLES AND FUELS. www.theicct.org

7. Gods och logistik

Åse Lundh Gravenius¹

Kristina Andersson¹

¹ RISE - Research Institutes of Sweden

Introduktion: Godstransportsektorn står mitt i en historisk omställning där klimatmålet om 70 procents minskning av växthusgasutsläpp till 2030 jämfört med 2010 innebär ett massivt tryck på branschen. Samtidigt som tekniska lösningar finns tillgängliga i form av elektrifiering, vätgas och biobränslen avgörs framgången i hög grad av det regulatoriska landskapet. Regelverken som i snabb takt beslutas på EU-nivå och implementeras nationellt skapar både möjligheter och hinder. Resultatet är ett komplext ramverk där styrmedel ibland förstärker varandra, ibland motverkar varandra, men alltid kräver att aktörer snabbt anpassar sig. Den politiska osäkerheten på global nivå, med exempelvis ett tillbakadragande från klimatåtaganden i USA, förstärker trycket på EU och därmed Sverige. Detta abstract presenterar resultat från första året av Triple F:s (1) treåriga systemövergripande uppföljning av regelverkens roll i godstransportsektorns omställning till fossilfrihet.

Metod: Studien bygger på en strukturerad genomgång av befintlig och kommande lagstiftning inom områden som fordon, bränslen, el, infrastruktur, trafikreglering, upphandling, hållbarhetsrapportering och digitalisering. Arbetet följer principerna för tjänstedesignens dubbeldiamant där första årets fas, Upptäcka, syftar till att kartlägga regulatoriska hinder och möjligheter snarare än att föreslå lösningar. Policylabbmetodik har använts för att skapa en arena där aktörer kan identifiera och diskutera kritiska flaskhalsar i det regulatoriska landskapet.

Resultat: Kartläggningen visar att antalet relevanta regelverk är mycket stort och att de kommande fem åren blir avgörande för sektorns förmåga att ställa om. EU:s Fit for 55-paket och tillhörande lagstiftning (bland annat AFIR, ETS och Euro 7) kommer att förändra villkoren för godstransporter i grunden. Samtidigt skapar nationella styrmedel som reduktionsplikt och energiskatter stor osäkerhet på marknaden då de varit föremål för politiska omkastningar. För små aktörer innebär ökade administrativa krav och höga investeringskostnader en betydande risk för utslagning. Rapporten pekar på att det regulatoriska trycket inte kan förstås isolerat utan endast som en del av ett större systemskifte. Om alla föreslagna regelverk träder i kraft kommer transportsektorn 2035 att vara fundamentalt förändrad. Frågan är om samhället, infrastrukturen och de ekonomiska förutsättningarna är redo.

Slutsats: Resultaten från det första året visar att den fossilfria omställningen inte enbart är en teknisk utmaning utan i lika hög grad en juridisk och institutionell fråga. Mängden regler som nu införs kan uppfattas som överväldigande och riskerar att bromsa omställningen snarare än att påskynda den om inte tydligare samordning och långsiktighet säkras. Samtidigt är en ambitiös regulatorisk agenda nödvändig för att skapa en marknad för fossilfria lösningar. Den avgörande frågan blir därmed hur regelverken kan utformas och implementeras på ett sätt som driver på omställningen snarare än skapar osäkerhet. De kommande två åren inom Triple F:s systemövergripande arbete kommer att utveckla dessa perspektiv vidare, med fokus på att identifiera policyinnovationer som kan mildra regelbördan och möjliggöra en snabbare omställning. Projektresultaten finns tillgängliga i en rapport (2).

Referenser

(1) <https://triplef.lindholmen.se/>

(2) Andersson, K., & Lundh Gravenius, Å. (2025). *Rätt väg framåt: Regelverkens roll i godstransportsektorns omställning till fossilfrihet*. Retrieved from Trafikverket website: <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-77487>

7.6 HÅLLBAR SJÖFART MED FOKUS PÅ HAMNARS FÖRUTSÄTTNINGAR I TEORI OCH PRAKTIK

2026-01-15

12:30 - 13:30

7.6 Hållbar sjöfart med fokus på hamnars förutsättningar i teori och praktik

7. Gods och logistik

Alena Brettmo¹

Emmelie Gustafsson¹, Åsa Kärnebro¹

¹ RISE

Introduktion: Hamnar utgör en central del av Sveriges gröna försörjningskedjor och fungerar som strategiska logistiknav för både nationell och internationell handel. Samtidigt står hamnarna inför ökande krav på hållbarhet, inte bara från ägare och industri utan även genom politiska styrmedel och internationella regelverk. Utvecklingstakten mot den hållbara hamnen påverkas dock starkt av omvärldsfaktorer. De senaste årens störningar, såsom pandemin och kriget i Ukraina, har tydliggjort sårbarheten i maritima försörjningskedjor. Nya förutsättningar såsom Sveriges NATO-medlemskap, förstärkta krav på totalförsvar samt allt mer påtagliga klimatförändringar skapar ytterligare komplexitet och kan både främja och hämma hållbarhetsarbetet i hamnarna.

Metod: Projektet använder en kvalitativ ansats med fallstudier av sju svenska hamnar (Luleå, Kvarken Ports – Umeå, Stockholms hamnar, Visby, Oxelösund, Karlshamn och Göteborg). Datainsamlingen sker genom återkommande intervjuer 2025–2026, kompletterat med omvärldsbevakning och litteraturstudier. Parallellt görs jämförelser med europeiska hamnar inom Interreg-projektet *Green Supply Chains*. Analysen fokuserar på att identifiera synergier och motsättningar mellan hamnarnas hållbarhetsstrategier och de nya krav som följer av NATO, totalförsvar och klimatförändringar. Resultaten bearbetas i workshops med deltagande hamnar och branschorganisationen Sveriges Hamnar, och mynnar ut i en förklaringsmodell och ett ramverk för prioriteringar och målkonflikter.

Resultat: Studien kommer att visa hur olika omvärldsfaktorer påverkar hamnarnas möjligheter att agera hållbart. Förväntade resultat inkluderar:

- en sammanställning av centrala påverkansfaktorer,
- en förklaringsmodell för hur dessa faktorer inverkar på hamnarnas hållbarhetsarbete,
- identifierade synergier mellan försvarsrelaterade satsningar och klimatåtgärder, samt
- ett ramverk för hur hamnar kan hantera målkonflikter mellan säkerhet, robusthet och hållbarhet.

Genom att kombinera fallstudier, enkätundersökningar och dialoger skapas ny kunskap som kan stödja både hamnar och beslutsfattare i att navigera i en snabbt föränderlig kontext.

Slutsats: Projektet bidrar med en helhetsbild av hur svenska hamnar kan utvecklas som hållbara noder i de gröna försörjningskedjorna, samtidigt som de möter ökade krav från totalförsvar och säkerhetspolitik samt anpassar sig till klimatförändringar. Resultaten har relevans för hamnarnas strategiska planering, men också för myndigheter och politiska aktörer som behöver förstå målkonflikter och synergier i den nya omvärlden. Genom att involvera både svenska och internationella aktörer skapas en plattform för erfarenhetsutbyte som stärker hamnarnas roll i ett resiliент och hållbart transportsystem.

Referenser

Bach, A., Forsström, E., Haraldson, S., Holmgren, K., Lind, K., Lind, M., Piehl, H., Raza, Z. (2022) "Hamnen som energinod – ett koncept för hamnens roll i omställningen mot ett hållbart transportsystem". RISE report 2022:125

Costa, N., Williamsson, J., Ekholm, J., Santén, V., Rogerson, S. och Borgh, M. (2022) "Connecting vessels to shoreside electricity in Sweden" Report No: RR41199360-01-00-A.

Dagensps (2024) "Nato-krav: Höjd säkerhet och ny hamn" <https://www.dagensps.se/varlden/nato-krav-hojd-sakerhet-och-ny-hamn/>

DN, (2023) "Nato-logistik kräver utbyggd infrastruktur i Sverige". <https://dagenslogistik.se/nato-logistik-kraver-ny-infrastruktur/>

FOI (2024) "Natomedlemskapets konsekvenser för sjödomänen Ett diskussionsunderlag inför fortsatt förmågeutveckling". <https://www.foi.se/rest-api/report/FOI%20Memo%208446>

Försvarsmakten (2019) "Västkusten - ett av flera viktiga områden för Sverige" <https://www.forsvarsmakten.se/sv/aktuellt/2019/02/vastkusten-ett-av-flera-viktiga-omraden-for-sverige/#:~:text=M%C3%A5nga%20av%20de%20varor%20vi,h%C3%A4ndelser%20av%20kris%20eller%20krig>

Haraldsson, S., Lind, M., Raza, Z., Woxenius, J., Olindersson, F. (2023). "The concept of the sustainable port – ports becoming enablers of sustainability in transports and logistics". Lighthouse report.

Rogerson, S., Svanberg, M., Altuntas Vural, C., von Wieding, S. and Woxenius, J. (2024), "Comparing flexibility-based measures during different disruptions: evidence from maritime supply chains" International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2023-0075b>

7. Gods och logistik

Thomas Sjöström¹

Mats Johannessson², Joakim Ströberg³

¹ SWECO Sverige AB

² Södertälje Kommun

³ Södertälje Hamn

Förslag: Programförslag till VTI 2026

Södertälje kommun och Södertälje hamn har gemensamt vunnit ett CEF projekt, fonden för ett sammanlänkat Europa. Projektets budget är 22 MSEK under projektperioden maj 2023 till maj 2026. Syftet är att genomföra en förstudie för att skapa en helhetslösning för fossilfria godstransporter i Södertälje. Implementering för att realisera infrastruktursatsningarna pågår redan nu.

Målen med att genomföra uppdraget är:

- Ta en ledande roll i Europas omställning till fossilfri godshantering
- Klimatneutrala transporter 2030
- Stärka konkurrensförutsättningarna för företag primärt i Södertälje men även i ÖstraMellanSverige
- Skapa optimala synergier mellan gods på sjöfart/järnväg/väg

Hamnen är en viktig nod för transport och leveranser av gods varför det är i kommunens och hamnens intresse att utveckla äldre järnvägsspår till dagens standard för att behålla attraktivitet för företag och industri som kräver denna typ av verksamhet. Projektet – och det Framtida Södertälje som växer fram- är därför av starkt lokalt intresse av företag som Scania, Astra Zeneca, Södertälje Science Park m.fl.

CEF- projektet omfattar Södertälje hamn, specifikt:

- Förstärkning av kajer för att ta emot tyngre, längre och mer djupgående fartyg
- Landström till vid kaj för att minska utsläpp och buller samt möta EU-krav
- Elektrifiering av järnvägen samt infrastruktur för att koppla samman delprojekt
- Fler spår i hamnområdet
- Beslutsunderlag med CBA för ovan teknikområden, klimat- och miljöutredningar
 - Abstract för CBA Landström har skickats in som förslag till presentation, referens 94380, som kan ingå i denna förslag session.

Programförslag:

Utvecklingen av godstransporter till, från och genom Södertälje hänger tätt samman med Stockholmsregionens befolkningsutveckling. En fortsatt befolkningstillväxt, förväntat fortsatt ekonomisk tillväxt i kombination med konsumtionsvanor pekar mot ökad efterfrågan på olika former

av konsumtionsgods.

Samtidigt som befolkningen växer byggs också transportinfrastrukturen ut för att möta de hållbarhetsutmaningar vi står inför. Investeringar i Landsortsfarleden, Södertälje kanal och sluss samt i Södertälje hamn kommer möjliggöra större fartyg till Södertälje hamn och in i Mälaren. Investeringar på järnvägssidan dels i form av Ostlänken, dels i form av nya spår till och inom Södertälje hamn skapar förutsättningar för utökad godstågstrafik till och från Södertälje. Investeringar för ökad kapacitet i väg- och laddinfrastruktur skapar förutsättningar för effektiv distribution till slutkund. Samtliga av ovan nämnda investeringar skapar förutsättningar för minskade koldioxidutsläpp samt mer effektiva och därmed ekonomiskt fördelaktiga transportupplägg.

Vi föreslår ett programförslag med titel ”klimatomställning och logistik” med fokus på aktiviteter som nu genomförs i CEF projektet Green Goods Hub i Södertälje Hamn kombinerat med bidrag från näringslivet som t.ex. Scania om hur omställningen förändrar leveranskedjor samt generellt hur interaktionen hamn och stad påverkar och bidrar till både omställning och utveckling.

Huvudansvarig för programmet/sessionen på Transportforum 2026 blir Södertälje Kommun (Mats Johannessson) samt Södertälje Hamn (Joakim Ströberg). Utveckling av en 3D modell pågår nu av Södertälje Kommuns geoteknikavdelning och kan lanseras som en interaktiv upplevelse av ett framgångsrikt exempel på omställning till fossilfri godshantering till Transportforum 2026.

Vi ser framemot att diskutera ett mer detaljerat upplägg om ni anser att föreslagna programförslag är intressant genomföra på VTI 2026 i Linköping.

SJÖFARTSSTUDENTERS FÖRVÄNTNINGAR PÅ SITT FRAMTIDA YRKESLIV TILL SJÖSS

7. Gods och logistik

Henriette Wallén Warner¹

Monica Lundh²

¹ VTI

² Chalmers

Introduktion: Det råder i dagsläget brist på personal inom svensk sjöfart och att få sjögående personal att stanna i sina yrken till sjöss är en av branschens stora utmaningar (Wallén Warner & Lundh, 2024). En möjlig orsak till att sjögående personal lämnar sina yrken till sjöss kan vara att förväntningarna de hade när de valde sjömansyrket inte stämmer överens med den verklighet de upplever när de börjar arbeta till sjöss. Syftet med denna studie var därför att kartlägga sjöfartsstudenters förväntningar på sitt framtida yrkesliv till sjöss.

Metod: Studenterna rekryterades genom e-postkontakt med universitet och gymnasieskolor med sjöfartsutbildningar. Efter uppföljande e-post och telefonsamtal valde samtliga högskolor och gymnasier med sjöfartsutbildningar att vidarebefordra ett e-postmeddelande till sina studenter. De studenter som var intresserade av webbenkätstudien följde en länk i e-postmeddelande för att ta del av ytterligare information på en webbsida hos VTI. De studenter som, efter att ha läst informationen, fortfarande var intresserade av att delta följde ytterligare en länk som tog dem till webbenkäten. Totalt valde 143 studenter från de två universiteten och de sex gymnasieskolorna att besvara webbenkäten.

Resultat: Resultaten visar bland annat att en majoritet av studenterna vill segla på oceanfart, följt av Europafart, efter examen. Ungefär hälften av dem planerar att stanna till sjöss fram till pension medan cirka 20 procent planerar att stanna till dess de blivit beförade till kapten/teknisk chef/intendent. Vidare förväntar sig studenterna att få känna stolthet över sitt yrkesval och att få arbeta och bo i en annorlunda miljö men även att få långa arbetsdagar. Däremot förväntar de sig inte att få uppleva mobbning och trakasserier, korta arbetsperioder till sjöss och brist på fritidssysselsättning ombord. Det som värderas högst är bra lön, möjlighet att gå iland i nya länder och att få uppleva bra ledarskap. Att de skulle få uppleva mobbning och trakasserier, sömnbrist (ex. på grund av skiftarbete) och brist på fritidssysselsättning ombord uppfattas som väldigt negativt. Om vi slår ihop studenternas förväntningar med deras värderingar av dess förväntningar ser vi att det mest positiva de förväntar sig är att få uppleva stolthet över sitt yrkesval, att få möjlighet till personlig utveckling och att få intressanta arbetsuppgifter. Det mest negativa de förväntar sig är att få uppleva sömnbrist (ex. på grund av skiftarbete), mobbning och trakasserier och fysisk isolering från familj och vänner.

Slutsats: För att öka sannolikheten att framtida sjögående personal ska stanna i sina yrken till sjöss måste vi se till att deras positiva förväntningar på att få uppleva stolthet över sitt yrkesval, att få möjlighet till personlig utveckling och att få intressanta arbetsuppgifter infrias. Samtidigt måste vi undersöka hur vi kan minska sömnbrist (ex. på grund av skiftarbete), aktivt arbeta mot mobbning och trakasserier samt underlätta kontakten med familj och vänner.

Referenser

Wallén Warner, H., & Lundh, M. (2024). *Att behålla svenskt sjöfolk i yrket till sjöss: Ett uppstartsarbete*. Göteborg, Sverige: Lighthouse: Swedish Maritime Competence Centre.

7.7 STRATEGISKT ARBETE MED GODSTRANSPORTER SOM FRÄMJAR SVENSK KONKURRENSKRAFT

2026-01-15

14:10 - 15:10

7.7 Strategiskt arbete med godstransporter som främjar svensk konkurrenskraft

7. Gods och logistik

Tobias Fors¹

Jessica Wehner², Sara Rogerson³, Marta Gonzalez-Aregall⁴, Magnus Swahn⁵, Daniel Hellström⁶,
Henrik Pålsson⁶, Vendela Santén³, Dan Andersson⁷

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), Linköping, Sverige

² Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), Göteborg, Sverige

³ RISE, Göteborg, Sverige

⁴ Göteborgs universitet, Göteborg, Sverige

⁵ Conlogic, Stockholm, Sverige

⁶ Lunds universitet, Lund, Sverige

⁷ Chalmers, Göteborg, Sverige

Introduktion: Efter fyra år avslutas projektet ”Transporteffektivitet och fyllnadsgrad: analys och åtgärdsförslag för ökat resursutnyttjande (Tryffel)”, där sex organisationer medverkade och studerade olika delsystem av godstransportsystemet. Projektets syfte var att utveckla och operationalisera ändamålsenliga, tillförlitliga, åtkomliga och kostnadseffektiva effektivitetsmått för analys av det svenska godstransportsystemet. Dessa nyckeltal skulle utvecklas med hänsyn till olika delsystems varierande förutsättningar och olika intressenters skilda behov och roller.

Transporteffektivitet har länge betraktats på företagsnivå, ofta mätt genom fyllnadsgrad (Rogerson & Santén, 2017; Wehner, 2023). Fyllnadsgrad är ett etablerat mått men har begränsningar, särskilt då högre fyllnadsgrad kan skapa suboptimering i angränsande system och därmed försämra effektiviteten ur ett samhällsperspektiv. Analys på samhällsnivå är dock central, inte minst för att följa upp målet om ett transporteffektivt samhälle (Trafikanalys, 2024). Projektet har därför arbetat med att översätta det komplexa begreppet godstransporteffektivitet till mätbara indikatorer för uppföljning och analys i olika delsystem samt på samhällsnivå.

Metod: Projektet har genomfört flera studier för att belysa frågeställningarna:

- Två fallstudier för att skatta effektiviseringspotentialen av ökad inre fyllnadsgrad i förpacknings- och logistiksystem
- En flerfallsstudie om sambandet mellan tjänstekvalitet och transporteffektivitet
- En fallstudie om flexibilitetens betydelse för ökat kapacitetsutnyttjande (Rogerson et al., 2025)
- Två intervjustudier om nettoeffekter av kommunal samlastning ur ett samhällsperspektiv
- Fyra litteraturstudier för att bygga vidare på aktuell forskning (t.ex. Badarudin et al., 2024; Rogerson et al., 2024)
- En kartläggning av avvägningar vid effektiviseringsåtgärder (Wehner et al., 2025)
- Flera workshoppar för att utveckla ett effektivitetsmått tillsammans med olika aktörer

Resultat: Projektet visar bland annat att:

- Framtagning av utrymmeseffektiva förpackningsstrategier för att förbättra transportens volymutnyttjande utvecklades genom mätning av utrymmesutnyttjande av primär-, sekundär- och tertiärförpackning i olika produktkategorier.
- Flexibilitet behövs på både utbuds- och efterfrågesidan av godstransporter och kräver i vissa fall en kombination, dvs. dubbelriktade lösningar.
- Kommunal samordning av godstransporter drivs främst av trafiksäkerhet, miljömål och politiska beslut om att centralisera leveranser, medan ekonomiska beslut spelar en mer underordnad roll.
- Vid beslut om effektiviseringsåtgärder är det centralt att beakta avvägningar och deras bakomliggande effekter för att undvika negativa konsekvenser. Projektet tog fram en katalog av avvägningar.
- Förslag på ett nytt mått för klimateffektiva transporter som kan i kombination med befintliga mått från Trafikanalys, Energimyndigheten samt Trafikverket ge en mer heltäckande bild av transporteffektivitet på samhällsnivå.

Slutsats: För att förbättra godstransportsystemet krävs en helhetssyn och en ökad förståelse för hur olika faktorer och aktörer samverkar och påverkar varandra. Effektiviseringsåtgärder behöver anpassas över tid utifrån förändrade förutsättningar. Genom att beakta avvägningar och konsekvenser i beslutsprocesser kan mer välgrundade beslut tas, vilket i sin tur kan bidra till ett mer resiliент, hållbart och transporteffektivt samhälle.

Referenser

- Badarudin, N. F., Hellström, D., & Pålsson, H. (2024). Space, but not rocket science: a framework for capacity utilization in physical distribution. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 100171, <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2024.100171>
- Rogerson, S. and Santén, V. (2017), "Shippers' opportunities to increase load factor: managing imbalances between required and available capacity", *International Journal of Logistics Research and Applications*, Vol. 20 No. 6. <https://doi.org/10.1080/13675567.2017.1306612>.
- Rogerson, S., Santén, V., Gustafsson, E., Andersson, D., Aderhjelm, H. & Halvarsson, J. (2024), "Delivery service factors' impact on transport efficiency in freight transportation: empirical insights", conference article, Logistics Research Network Conference (LRN conference), September 4th to 6th, 2024, Dublin, Ireland.
- Trafikanalys (2024), "Uppföljning av de transportpolitiska målen 2024", TRAFRA rapport 2024:4.
- Wehner, J. (2023). Transporteffektivitet och fyllnadsgrad: Analys och åtgärdsförslag för ökat resursutnyttjande: avrapportering etapp 1. Statens väg-och transportforskningsinstitut, VTI rapport 1166, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1751325/FULLTEXT01.pdf>.
- Wehner, J., Swahn, M., Fors, T., Hellström, D., Gonzalez-Aregall, M., Andersson, D., Rogerson, S., Santén, V. & Pålsson, H. (2025), "Transport efficiency in road freight systems: Trade-offs and their underlying logic", presented at 37th Annual Nordic Logistics Research Network Conference (NOFOMA 2025), June 11th to 12th, 2025 in Copenhagen, Denmark.

7.8 GODSTRANSPORTER PÅ JÄRNVÄG - UTVECKLADE BESLUTSSTÖD FÖR STRATEGISK PLANERING

2026-01-15

12:30 - 13:30

7.8 Godstransporter på järnväg - utvecklade beslutsstöd för strategisk planering

7. Gods och logistik

Gunnar Flötteröd^{1,2}

¹ VTI

² LiU

Introduktion: Projektet utvecklar ett nytt multimodalt nätverksmodellssystem för godstransporter under svenska förhållanden. Den centrala egenskapen hos den nya modellen är representationen av fordonsrörelser (tåg, lastbil, fartyg) längs slutna slingor i nätverket, där gods lastas och lossas vid mellanliggande stopp under dessa rundresor. Denna representation fångar naturligt även tomtransporter som rundreseepisoder utan last. Jämfört med den befintliga modelleringen baserad på ursprungs-/destinationsresor möjliggör detta en mer detaljerad modellering av godskonsolidering och fordonsval på nätverksnivå (inklusive tågsammansättning). Projektet finansieras av Trafikverket.

Metod: I centrum för den föreslagna modellen står fordonsrörelser längs rundresor med flera möjliga stopp, snarare än OD-relationer. Den främsta strukturella fördelen med detta är fordonskonservering – fordon försvinner eller uppstår inte längs en slinga – vilket en resbaserad representation inte kan garantera utan ytterligare åtgärder. Att använda cirkulära rörelsemönster som byggstenar för nätverksflöden medför dock viktiga utmaningar.

Vi tillämpar en probabilistisk modelleringsansats för att generera realistiska rundrese-strukturer på regional nivå. En rundresa definieras som en ändlig sekvens av platser (terminaler, omlastningspunkter) och distinkta avgångstider (t.ex. inom ett veckobaserat periodiskt schema), vilket ger upphov till ett ändligt (men enormt) tillståndsrum av möjliga rundrese-strukturer. För att provta plausibla rundresor enligt modellbaserade vikter använder vi en problemspecifik variant av Metropolis-Hastings-algoritmen [1,2].

Resultat: Vi testar vår metod i en öppen källkodbaserad skissversion av det nationella godstransportmodellssystemet Samgoods [3]. De konkreta resultat som hittills erhållits gäller nationell lastbilstrafik för transport av jordbruksvaror; det finns inga metodologiska hinder för att utvidga analysen till andra transportmodeller, geografiska skalor eller godstyper.

Vi provtar tusentals interagerande rundresor enligt en målfördelning som representerar följande mål: (1) Med hänsyn till restider och lastnings-/lossningstider ska en rundresa kunna genomföras inom en vecka. (2) Alla par av terminaler/omlastningspunkter där transporter kan förväntas ska vara förbundna med minst en rundresa. (3) Ett entropiliknande uttryck maximerar spridningen av möjliga rundresor. (4) Högre vikt ges till rundresor med låg variation i transporterat gods längs resan (för att undvika tomtransporter).

Ett enskilt simuleringsförsök (en körning av Metropolis-Hastings-algoritmen) tar några timmar att konvergera till ett stationärt tillstånd, från vilket plausibla rundrese-strukturer kan konstrueras. Alla hittills genomförda analyser indikerar att målfördelningen genererar ett brett spektrum av rundrese-mönster med trovärdig struktur.

Slutsats: Vi kan på ett trovärdigt sätt modellera rundrese-strukturen för en nationell lastbilsflotta. Denna modell kommer att generaliseras till samtliga transportslag och till europeisk skala. Vidare

validering och kalibrering av metoden pågår. Den rundresebaserade modellen för lastbilsrörelser integreras för närvarande med VTIs skissmodell [3] av Samgods.

Referenser

- [1] G. Flötteröd. An operational alternative to origin/destination matrices. In Proceedings of the 13th Symposium of the European Association for Research in Transportation, Munich, Germany, June 2025.
- [2] <https://github.com/vtisweden/java-projects/tree/master/roundtrips>
- [3] <https://github.com/vtisweden/java-projects/tree/master/samgods>

7. Gods och logistik

Nils Breyer¹

Liyun Yu¹, Tomas Lidén¹, Marduch Tadaros¹

¹ Linköpings universitet

Introduktion: Effektiva och välfungerande godstransporter kräver en långsiktig planering av infrastrukturen. För att dimensionera och prioritera utbyggnaden av infrastrukturen utifrån faktiska och prognostiserade transportbehov krävs godstransportmodeller som möjliggör analys av hur systemet påverkas av olika scenarier.

I Sverige används idag den nationella modellen Samgods för att modellera godstransporter. Eftersom järnvägstransporter redan i dag begränsas av kapaciteten i järnvägsnätet ingår en järnvägskapacitetsmodell i Samgods. Modellen tar dock inte hänsyn till omlopp av fyllda och tomma vagnar och lok samt att tillgången till kapacitet varierar mellan veckodagar och tider på dygnet i och med att persontrafiken varierar. Det finns därför en risk att lösningen som modellen föreslår inte motsvarar genomförbar godstransportplan.

Inom den vetenskapliga litteraturen har flertalet optimeringsmodeller tagits fram för att optimera flottan för en godstågsoperatör och tidtabeller för godståg. Dessa modeller fokuserar dock i regel på en operatör och den taktiska planeringen. Det finns idag en brist på makroskopiska modeller som tar hänsyn till alla relevanta resurser och beskriver trafiken i form av flöden istället för detaljerade tidtabeller.

Metod: För att möta detta behov har vi utvecklat en beräkningsprocess som genererar en järnvägsgodstransportplan utifrån vissa givna transportbehov. Planen innehåller antalet tåg, vagnar och lok i form av perioduppdelade flöden i järnvägsnätet vilket ger en makroskopisk bild av trafiken som krävs för att tillgodose transportefterfrågan. I processen genereras först ett antal alternativa rutter. Dessa används sedan i en nyutvecklad optimeringsmodell som tar fram en järnvägsgodstransportplan som minimerar antalet avgående tåg. Modellen tar hänsyn till alla viktiga resurser (lok, vagnar, tåg) samt kapacitetsbegränsningar för varje järnvägssträcka och tillåter även att reservera kapacitet för persontåg eller underhåll.

Resultat: Modellen testades med verkliga data från hela det svenska järnvägsnätet, baserat på Samgods-modellen. Nätverket omfattar 1 520 länkar och 687 noder. Efterfrågan omfattade 3 243 transportrelationer mellan par av noder och fördelade på 16 olika godstyper. Resultatet visar att modellen kan generera en nationell godstrafikplan som uppfyller alla relevanta begränsningar. Den linjebaserade ansatsen där flöden av tåg planeras snarare än enskilda tåg är en lämplig modell som har stor potential att vidareutvecklas och användas för olika typer av planering på strategisk nivå.

Slutsats: Den föreslagna modellen kan användas för att identifiera flaskhalsar och för att studera robustheten i systemet genom att analysera konsekvenser av förändringar i transportbehov och/eller kapacitet. Modellen utgör ett nytt verktyg för strategisk planering av järnvägsbaserad godstrafik med potential att integreras med nationella godstransportmodeller. Genom att kombinera kapacitetsbegränsningar, efterfrågan och resurshantering kan modellen användas för att stödja beslutsfattare i strategiska beslut kring den långsiktiga planering av järnvägsinfrastrukturen.

Referenser

Edwards, H. (2024). *Railway capacity management for Samgods using linear programming with a stochastic approach*[Technical report]. Sweco. <https://bransch.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Samgods/>

Flötteröd, G., Lidén, T., Lind, J., & Svensson, N. (2025). Open source sketch version of Samgods logistics model. *Sammanställning Av Referat Från Transportforum 2025*, 306–306. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-21675>

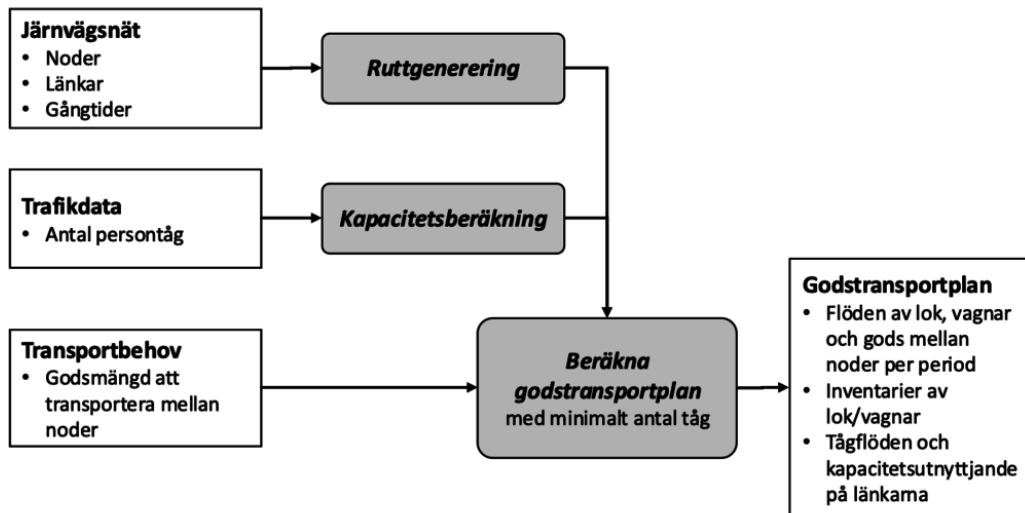
Frisch, S., Hungerländer, P., Jellen, A., Lackenbacher, M., Primas, B., & Steininger, S. (2023). Integrated freight car routing and train scheduling. *Central European Journal of Operations Research*, 31(2), 417–443. <https://doi.org/10.1007/s10100-022-00815-3>

Holmberg, K., Joborn, M., & Lundgren, J. T. (1994). A Model For Allocation Of Empty Freight Cars With Capacity Restrictions And Fixed Costs. *WIT Transactions on The Built Environment*, 6. <https://doi.org/10.2495/CR940151>

Lidén, T., & Joborn, M. (2017). An optimization model for integrated planning of railway traffic and network maintenance. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 74, 327–347. <https://doi.org/10.1016/J.TRC.2016.11.016>

Milenković, M., Bojović, N., & Abramini, D. (2023). Railway freight wagon fleet size optimization: A real-world application. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 26, 100373. <https://doi.org/10.1016/J.JRTPM.2023.100373>

Yaghini, M., & Khandaghabadi, Z. (2013). A hybrid metaheuristic algorithm for dynamic rail car fleet sizing problem. *Applied Mathematical Modelling*, 37(6), 4127–4138. <https://doi.org/10.1016/J.APM.2012.09.013>



7. Gods och logistik

Oskar Pauli^{1, 2}

Carl Henrik Häll², Martin Joborn^{1, 2}, Zohreh Ranjbar¹

¹ RISE Research Institutes of Sweden, Sverige

² Linköpings universitet, Sverige

Introduktion: Under de senaste åren har det intermodala segmentet av godstrafiken på järnväg ökat. Enligt prognoser tros den totala volymen för godstransport på tåg öka med nästan 65% från 2014 till 2050, där den intermodala transporten ökar sin andel från 22% till 36% över samma period[1]. Denna utveckling belyser behovet av att kunna hantera större volymer mer effektivt, och i bästa fall utan att expandera vagnsflottor eller infrastruktur.

Green Cargo är Sveriges ledande godsoperatör på järnväg, med 18 terminaler i sitt intermodala nätverk. De erbjuder en tjänst kallad rörlig kapacitet, som innebär att Green Cargo måste kunna hantera variation i volymer och godstyper, vilket introducerar en operativ komplexitet vid allokering av vagnar. I nuläget finns inget verktyg för att hjälpa i allokeringsprocessen, vilket gör processen svår och tidskrävande då man också måste ta hänsyn till bland annat vikter på lastbärare, OD-relationer (origin-destination) och tillgång på vagnar.

Ett centralt mål i denna process är att använda vagnarna så effektivt som möjligt. För att stödja detta krävs ett verktyg för vagnsallokering för att optimera vagnsutnyttjandet. Denna studie presenterar en sådan modell.

Metod: Studien utvecklar en optimeringsmodell i syfte att effektivisera vagnsutnyttjandet inom intermodal tågtransport. Målfunktionen består av två komponenter: antalet lastade lastbärare (som maximeras) och total använd tåglängd (som minimeras). Modellens bivillkor inkluderar praktiska och regulatoriska begränsningar enligt TÅGDOK 700, samt OD-relationer. För en effektiv transport är det viktigt att undvika att lasta lastbärare med olika OD-relationer på samma vagn, då detta ökar behovet av rangering och omlastningar.

Modellen tar hänsyn till vilka vagnstyper som används av Green Cargo, men inte till antalet tillgängliga vagnar av respektive typ. Denna förenkling innebär att resultaten bör tolkas som en optimistisk övre gräns för möjliga effektiviseringar.

Data från tre terminaler i Green Cargos intermodala nätverk under november 2023 användes för att testa modellen.

Resultat: Testerna visar att modellen kan minska antalet använda vagnar med cirka 21% vilket motsvarar en minskning av total tåglängd med ungefär 22% jämfört med den faktiska allokeringen. Dessa resultat indikerar att det finns potential för effektivisering av vagnsutnyttjandet inom intermodal transport.

Slutsats: Resultaten visar på möjligheter till effektivisering av vagnsutnyttjandet, samt potentialen i att använda en optimeringsmodell som stöd i planering av vagnsallokering. Minskningen i antalet vagnar innebär inte bara en mer kostnadseffektiv drift, utan också att den frigjorda kapaciteten kan användas för att flytta mer gods till järnvägen, vilket i sin tur kan bidra till en positiv miljöpåverkan.

I nästa steg ska vi utveckla modellen för att kunna ta hänsyn till en verklig vagnsflotta (med givet antal vagnar av respektive typ) och utöka antalet terminaler. Dessutom kommer ytterligare mätetal att undersökas och involveras för att kvantifiera effektivitet och robusthet, såsom kostnad per vagnstyp.

Referenser

[1] B.-L. Nelldal and J. Wajzman, "Godstransporter 2014-2030-2050 - analys av godsflöden, järnvägens produkter och rangerbangårdar," <https://www.divaportal.org/smash/get/diva2:1651832/FULLTEXT01.pdf>, 2015, [Accessed 20-08-2025].

8. ROBUST OCH SÄKER VÄG OCH JÄRNVÄG

8.1 METODER FÖR UPPFÖLJNING AV VÄGYTORS TILLSTÅND

2026-01-14

11:30 - 12:30

8.1 Metoder för uppföljning av vägytors tillstånd

8. Robust och säker väg och järnväg

Thomas Lundberg¹

Claudia Bratu¹, Christian Glantz², Per Grönlund², Jenny Eriksson¹

¹ VTI

² Ramboll Sverige AB

Introduktion: Denna studie behandlar objektiva metoder för kontroll av entreprenader med särskilt fokus på vägytans tillstånd. Syftet är att belysa betydelsen av att använda standardiserade, faktabaserade mätmetoder för att bedöma och följa upp entreprenadkvalitet inom vägsektorn. Trafikverket upphandlar ofta investeringsobjekt som funktionsentreprenader, där entreprenören ansvarar för konstruktion och byggnation samt efterföljande underhåll under en given tidsperiod, vanligtvis tio år. Entreprenören måste uppfylla vissa funktionskrav under den period som de ansvarar för vägen. Traditionellt har funktionskraven, som kan kontrolleras med vägytemätning, fokuserat på jämnhet i längs- och tvärled beskrivna av måtten spår djup och IRI (International Roughness Index) och i vissa fall tvärfall. De kraven reglerar de mest grundläggande egenskaperna. Arbetet i denna rapport har identifierat flera objektiva metoder som kan och bör användas för att kontrollera vägkvaliteten och säkerställa god komfort, säkerhet och en beständig väg med lång hållbarhet. De mått som föreslås och deras respektive olika mätmetoder redovisas nedan:

1. Förekomst av sprickor
2. Förekomst av ytskador
3. Förekomst av sättningar
4. Avvattnings
5. Lokala ojämnheter

Metod: Noggrannhet och validitet för de föreslagna måtten har analyserats från upprepade mätningar samt i vissa fall jämförelser med subjektiva metoder och tolkningar. Resultaten visar att de nya måtten har god repeterbarhet och flera av dem kan börja användas för att för kontroll av entreprenader. En demonstration av måtten genomfördes med inbjudna Trafikverksrepresentanter och entreprenörer. Demonstrationen genomfördes som en okulär besiktningsrunda på vägar som dessförinnan hade mätts med mätbil. Utvärderingen baserades på hur väl de uppmätta måtten speglade en subjektiv bedömning.

Resultat: Resultaten visade att vissa av måtten är användbara för att identifiera skador och defekter medan andra behöver arbetas vidare med. De mått som fick bäst överensstämmelse mellan observationer i fält och aktuellt mått var lokala ojämnheter, avvattnings och detektering av svackor (som underlag för att beskriva sättningsproblem). Sprickmätning fungerade tillfredställande, men tester visade att mönstren i grov textur kan tolkas som en spricka av det automatiska systemet, därför bör metoden användas för att indikera om det finns sprickor på ett objekt som underlag för inspektion och vidare utredning. En rekommendation är därför att komplettera den automatiska detekteringen med en okulär verifiering, från bilder eller fysiskt på vägen. Ytskador är lite mer komplicerad, det är ett samlingsbegrepp för olika defekter som kan uppstå på vägytan. Det finns en metod för att identifiera en separerad beläggning vid läggningen (Trafikverket, TDOK 2016:0271), baserad på mätning av MPD. Utöver den metoden beskrivs flera andra möjliga metoder i studien

som behöver testas mer och som tyvärr är knuten till en specifik programvara och hårdvara. En tredje variant av ytskadedetektion är ett index (Underhållsindex) som också bör testas i större omfattning för att avgöra användbarheten.

Slutsats: Den väg framåt som rekommenderas är att undersöka de nya måttens användbarhet. Det kräver ett stort engagemang från Trafikverket, dels genom att beskriva de mått som inte har en teknisk beskrivning eller är standardiserade i en TDOK men också genom att införa måtten på prov vid uppföljning av entreprenader. Resultaten från dessa tester bör sedan ligga till grund för kravställning.

8. Robust och säker väg och järnväg

Håkan Frank¹

¹ NIRA Dynamics AB

Introduktion: NIRA Dynamics AB är en av leverantörerna i Trafikverkets projekt Digital uppkopplade vägytemätningar. Projektets mål är att identifiera olika vinterrelaterade vägskador såsom exempelvis tjälskador, genom att använda uppkopplade fordon som mäter vägens beskaffenhet.

NIRA bidrar med en fordonsflotta utrustad med fabriksinstallerad, egenutvecklad mjukvara som bland annat mäter vägens ojämnheter enligt International Roughness Index (IRI). Fordonsflottan består av olika modeller från Volkswagen-koncernen.

Inom ramen för projektet genomfördes en studie för att undersöka hur ojämnheten på det svenska statliga vägnätet förändras med årstiderna. Syftet var att utröna om det finns systematiska säsongsvariationer i hela vägnätet.

Metod: Studiens omfattning var ett år, mellan augusti 2023 och juli 2024, Eftersom fokus låg på hela vägnätet analyserades inte enskilda vägar, utan vägarna grupperades efter olika vägklasser. För varje månad beräknades bland annat medelvärdet av IRI per vägklass.

För att undvika felkällor som kan ge missvisande resultat såsom vägunderhåll eller snabbt försämrade vägsegment uteslöts de segment som uppvisade stora skillnader i ojämnheter mellan juli 2023 och juli 2024.

Resultat: På det svenska vägnätet går det se en tydlig ökning av IRI under vintermånaderna. För Italien kan däremot ingen årstidsvariation i IRI påvisas.

Slutsats: Huvudslutsatsen är att det går se en tydlig påverkan av vägvinterlag i på det svenska statliga vägnätet för vägunderklasser med lägre ÅDT (årsdygnstrafik), medan för vägunderhållsklasser med hög ÅDT går det inte påvisa någon större effekt

Referenser

-

8. Robust och säker väg och järnväg

Anna Niska¹

Daniel Rudmark¹, Johanna Thorn², Alfred Lindberg²

¹ VTI (Statens väg- och transportforskningsinstitut)

² Univrses

Introduktion: En gång- och cykelväg av god kvalitet är viktigt för cyklisters och fotgängares säkerhet, tillgänglighet och komfort och därmed även för främjandet av aktiva transporter. För underhållsplanering och uppföljning av åtgärder behöver data samlas in som beskriver tillståndet på infrastrukturen. För kontraktsuppföljning av nylagda asfaltytor är det nödvändigt med den detaljeringsnivå som erhålls med lasersensormätning, men för underhållsplanering kan det vara tillräckligt med metoder som bygger på bildbehandling. Sådana metoder kan tillämpas vid mer kostnadseffektiv datainsamling som använder sig av den teknik som finns i smartphones, t.ex. via crowdsourcing eller yrkesfordon som används i den kommunala verksamheten. Inom forskningsprogrammet Drive Sweden genomförs nu forskningsprojektet STIG - Smart Teknik för Innovativ Datainsamling och analys för Gång- och cykelvägar. Projektet genomförs i samarbete mellan VTI, Univrses AB, Umeå universitet och tre svenska kommuner: Helsingborg, Stockholm och Umeå.

Metod: STIG syftar till att utveckla en AI-baserad metod för att analysera bilddata från cykelvägar som samlats in med smartphones på olika typer av fordon. Projektet utvärderar effektiviteten hos olika datainsamlingsmetoder, identifierar juridiska, organisatoriska och administrativa utmaningar vid insamling och hantering av data. En central del är också att validera data och analyser mot etablerade vägstandarder och bedömningsmetoder. Detta säkerställer resultatens relevans för kommunernas infrastrukturunderhåll. Projektet avslutas med riktlinjer för implementering och uppskalning, inklusive rekommendationer för upphandling och datahantering.

Datainsamlingssystemet som används i projektet, 3DAI™ är utvecklad av Univrses och består av datorseende och AI-komponenter som upptäcker och kartlägger objekt i vägmiljön, insamlat med kameraenheter, t.ex. smartphones. Systemet är utvecklat och tidigare använt vid inventering på bilvägnätet men i projektet ska den vidareutvecklas för tillämpning även på gång- och cykelvägnätet. Utvecklingsarbetet sker i nära samarbete med kommunala väghållare för att säkerställa att det kan leverera den information som de efterfrågar. Med hjälp av litteraturstudier och workshops har infrastrukturparametrar av betydelse för cyklisters säkerhet, framkomlighet och komfort identifierats liksom väghållarnas behov av data.

Resultat: Under året har data samlats in från gång- och cykelvägarna i de medverkande kommunerna. I samtliga fall har en smartphone använts för datainsamling, men monterad på olika typer av fordon: driftfordon, lådcyklar och vanliga cyklar. Brister i vägmiljön har detekterats som exempelvis potthål, sprickor, dåligt utförda lagningar eller uppstickande brunnslock. Insamlade data har använts för att "träna" och testa djupinlärningsnätverken i systemet 3DAI™.

Slutsats: Projektet har bl.a. resulterat i erfarenheter gällande insamling, hantering och GPS-positionering av data liksom organisatoriska utmaningar t.ex. kopplat till GDPR. Projektresultaten ger en insikt i behov, möjligheter och utmaningar gällande datainsamling från gång- och cykelvägnätet för kommunala väghållare.

Referenser

- J. Eriksson, P. Henriksson, and M. Rizzi, "Oskyddade trafikanter i blandning i olyckor och deras skadeutfall : en jämförande studie mellan fotgängare, cyklister, mopedister och motorcyklister," in "VTI rapport," Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 03476030 (ISSN), 2022 2022. Accessed: 2022-06-15t10:17:41.531+02:00. [Online]. Available: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-18774>
- G. Reggiani, M. Salomons, M. Sterk, Y. Yuan, S. O'Hern, W. Daamen, and S. Hoogendoorn, "Bicycle network needs, solutions, and data collection systems: A theoretical framework and case studies," *Case Studies on Transport Policy*, vol. 10, no. 2, pp. 927-939, 2022/06/01/ 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.03.006>.
- DriveSweden. "CycleSense - data för effektiv och hållbar sista milleveranser | Drive Sweden." <https://www.drivesweden.net/projekt/cyclesense-data-effektiv-och-hallbar-sista-milleveranser>.
- Z. Hamidi, Å. Forsman, and E. Grumert, "Insamling och organisering av cykeldata på nationell nivå : Rekommendationer för vägen framåt," in "VTI rapport," Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 03476030 (ISSN), 2024 2024. Accessed: 2024-08-28t16:51:35.264+02:00. [Online]. Available: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-21174>
- Rudmark, N. Arvidsson, K. Ivanetti, L. Bermin, A. Hall, D. Bhat, J. Dalmayne, J. Thorn, C. Berge, and A. Ebel, "Helsingbotica – a prestudy," 2024. [Online]. Available: <https://www.drivesweden.net/sites/default/files/2024-01/slutrapport-helsingbotica.pdf>
- Niska, L. Sjögren, and M. Gustafsson, "Jämnhetsmätning på cykelvägar : utveckling och test av metod för att bedöma cyklisters åkkvalitet baserat på cykelvägens längsprofil," in "VTI rapport," Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 03476030 (ISSN), 2011 2011. Accessed: 2013-12-03t13:32:38.256+01:00. [Online]. Available: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-1788>
- Niska, A. (2011). Cykelvägars standard : en kunskapssammanställning med fokus på drift och underhåll in "VTI rapport," Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 03476030 (ISSN), 2011 2011. Accessed: 2013-12-03t13:33:28.253+01:00. [Online]. Available: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-1804>
- A. Niska and L. Sjögren, "Mobilapp för mätning av cykelvägars ojämnheter : en studie av möjligheterna," in "VTI rapport," Statens väg- och transportforskningsinstitut, Linköping, 03476030 (ISSN), 2014 2014. Accessed: 2014-12-18t16:01:58.858+01:00. [Online]. Available: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:vti:diva-7456>
- A. Niska, L. Sjögren, P. Andrén, C. Weber, T. de Jong, and A. Fyhri, "Determination of riding comfort on cycleways using a smartphone application," *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, vol. 11, no. 4, pp. 747-760, 2024/08/01/ 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2023.05.010>.
- M. Larsson, A. Niska, S. Erlingsson, M. Tunholm, and P. Andrén, "Condition assessment of cycle path texture and evenness using a bicycle measurement trailer," *International Journal of Pavement Engineering*, vol. 24, no. 1, p. 2262085, 2023/12/06 2023, doi: 10.1080/10298436.2023.2262085.

8.2 SAMVERKAN VÄGUNDERHÅLL DEL I, DATADELNING FÖR ÖKAD SÄKERHET OCH EFFEKTIVARE MOBILITET VID VÄGARBETEN

2026-01-14

13:30 - 14:30

8.2 Samverkan vägunderhåll Del I, Datadelning för ökad säkerhet och effektivare mobilitet vid vägarbeten

8. Robust och säker väg och järnväg

Gösta Malmqvist¹

Jacqueline Wettergren¹

¹ Eningo AB

Introduktion: Markarbeten orsakar årligen skador på nedgrävd infrastruktur motsvarande 400 miljoner kronor, utöver samhällskostnader i form av driftstörningar och säkerhetsrisker. Dagens process för ledningsanvisning är till stor del manuell, fragmenterad och administrativt tung, vilket skapar flaskhalsar och ökar risken för fel.

Samtidigt ger den ökade digitaliseringen nya möjligheter att effektivisera informationshanteringen och skapa lösningar som både minskar risken för skador och förenklar arbetet inom samhällsbyggandet.

För att möta dessa utmaningar pågår ett tvåårigt innovationsprojekt som utvecklar och utvärderar ett digitalt arbetssätt för ledningsanvisning. Genom digitalisering och standardisering blir processen mer användarvänlig, stärker informationssäkerheten och minskar administrationen. Det frigör resurser för ökad inmätning och lägger grunden för en gemensam digital standard som stärker Sveriges långsiktiga förmåga att planera, bygga och underhålla en robust infrastruktur.

Projektet bygger på en digital plattform för säker överföring av ledningsdata direkt till maskinstyrningssystem, handhållna mätinstrument och BIM-verktyg. Användaren får ett förbättrat beslutsunderlag genom visuella stöd som markerar osäkerhetsområden, samtidigt som avvikelser och inmätningar kan skickas tillbaka från fältet. På så sätt förbättras datakvaliteten löpande och framtida ledningsanvisningar blir mer tillförlitliga.

Metod: Innovationsprojektet är ett branschöverskridande samarbete med 21 aktörer, där ledningsägare, entreprenörer, myndigheter, forskningsinstitut och systemleverantörer deltar. Syftet är att samla kompetenser och perspektiv så att lösningen utvecklas efter branschens behov.

Arbetet bedrivs iterativt och kombinerar fälttester, prototyper, juridiska analyser, ansvarsfördelningsmodeller samt en IT-säkerhetslösning godkänd av behovsägares IT-avdelningar. Detta möjliggör successiv justering i verkliga miljöer och tidig validering av funktionalitet, säkerhet och användarvänlighet.

Resultat: En omfattande utredning av ansvar och risker har genomförts med bred förankring. Den visar att ansvarsförhållandena överensstämmer med dagens fysiska utsättning.

Nya risker, exempelvis kopplade till felaktiga referenssystem eller bristande datakvalitet, har identifierats och hanterats genom åtgärder som samtliga aktörer bedömt som små och acceptabla.

Samtidigt har flera risker med dagens arbetssätt kunnat elimineras, bland annat feltolkningar av spraymarkeringar, utsättningar som förstörs av väder samt svårigheter att bedöma ledningsbredd. Utredningen visar också på stärkt informationssäkerhet genom tidsbegränsad åtkomst i stället för nerladdningsbara filer.

Fälttester har bekräftat att digital ledningsanvisning kan skickas direkt till maskinister och användas

tillförlitligt i fält. De har kunnat arbeta utan fysisk utsättning och föredragit det digitala arbetssättet. Resultaten pekar på potential att skala upp metoden.

För att fördjupa förståelsen genomfördes även en workshop med 19 representanter inom nätokumentation. Kartläggningen av processen från inmätning till färdig NIS-dokumentation visade att kommunikationsbrister, bristande rutiner och ofullständiga inmätningar begränsar nyttan av datan. Deltagarna framhöll behovet av standardiserade systemstöd för kvalitetssäkring.

Slutsats: Projektet befinner sig i en aktiv utvecklings- och testfas där den iterativa arbetsmetoden redan gett viktiga tekniska och organisatoriska lärdomar. Fälttesterna visar att digital ledningsanvisning är genomförbar, praktiskt användbar. Arbetet har även tydliggjort behovet av en gemensam förståelse för risker och ansvar, vilket etablerat en ny dialog mellan aktörer.

Sammanfattningsvis indikerar resultaten att digital ledningsanvisning är möjlig att införa och efterfrågas av branschen. Den kan bidra till högre säkerhet, lägre kostnader och effektivare processer, samtidigt som tekniken skapar förutsättningar för successivt förbättrad datakvalitet genom sömlös inmätning. Därigenom kan risken för grävskador ytterligare reduceras.

De identifierade utvecklingsbehoven ligger nu till grund för det fortsatta arbetet.

Referenser

Formas. Projekt 2023–02269: *Digitalisering av ledningsanvisning – Smart Built*
Semistrukturerade intervjuer, genomförda av Gösta Malmqvist, med representanter från Svevia, Vattenfall Eldistribution, Laholmsbuktens VA, Nordion Energi, Bjäre Kraft, Mölndals stad, Kungsbacka kommun, Falkenberg Energi, Nätkraft Borås, Statkraft och Vattenfall Services
Juridisk förstudie: *PM om NIS2-direktivets tillämplighet på digital ledningsanvisning*. Författare: Jeanette Andersson och Emma Pakki, VTI
Vinnova. Projekt 2024-01730: *Digital ledningsanvisning*
SBUF. Projekt 14401: *Digitalisering av ledningsanvisning*

8. Robust och säker väg och järnväg

Hawzheen Karim¹

Andreas Bäckström², Anna-Karin Salmi¹

¹ ViaPM AB

² Svevia AB

Introduktion: Olyckor vid vägarbeten drabbar både arbetare och trafikanter, ibland med dödlig utgång, vilket gör vägarbeten till en osäker arbetsplats. Trots strikta regelverk och fysiska barriärer inträffar incidenter som orsakar både mänskligt lidande, trafikstörningar och materiellkostnader. En undersökning från Svevia visar att deras TMA-bilar under maj 2020–maj 2021 i genomsnitt påkördes 2,3 gånger per månad, och försäkringsbolag rapporterar att 30–40 TMA-skydd skrotas årligen, främst på grund av ouppmärksamma förare.

Projekttidé

Projektet Road Works Warning II utgår från idén att det är möjligt att påverka trafiksäkerheten vid vägarbeten genom att tydligare informera trafikanter om rörliga, intermittenta och stationära vägarbeten i god tid. Parternas insikt från tidigare projekt och kännedom inom sitt yrkesområde gör att affärsmodeller, relevanta aktörer och digitalisering / automatisering vidare måste utredas och samlas information om, via en systemdemonstration, där stor mängd GPS- och hastighetsrelaterade data automatiskt och i realtid processas och genererar kompetens och ny kunskap.

Metod: Projektet syftar till att ge ökad trafiksäkerhet runt vägarbeten genom en systemlösning för delning av information om en stor mängd GPS- och hastighetsrelaterad data som automatiserat inrapporteras av upp emot 6 000 – 8 000 vägarbetsfordon i Sverige och Norge som distribueras till andra trafikanter som tidiga varningar och för uppmärksamhet. Projektet syftar också till att:

- Utvärdera effekten och nyttan med den systemlösningen som kommer att demonstreras
- Skapa kunskap om de nödvändiga förutsättningarna som måste skapas för att säkerställa implementering av den systemlösning som ska demonstreras och utvärderas i projektet bl.a. framtida affärsmodeller utifrån ett ekosystemperspektiv, ansvarsfördelning mellan aktörerna, standard och kvalitet av information/data som ska finnas i systemlösningen.

Resultat: Denna systemdemonstration syftar till att ge ökad trafiksäkerhet runt vägarbeten genom en systemlösning för delning av information om en stor mängd GPS- och hastighetsrelaterad data som automatiserat inrapporteras av upp emot 6 000 – 8 000 vägarbetsfordon i Sverige och Norge som distribueras till andra trafikanter som tidiga varningar och för uppmärksamhet. Projektet syftar också till att:

- Utvärdera effekten och nyttan med den systemlösningen som kommer att demonstreras
- Skapa kunskap om de nödvändiga förutsättningarna som måste skapas för att säkerställa implementering av den systemlösning som ska demonstreras och utvärderas i projektet bl.a. framtida affärsmodeller utifrån ett ekosystemperspektiv, ansvarsfördelning mellan aktörerna, standard och kvalitet av information/data som ska finnas i systemlösningen.

Slutsats: Projektet har nyligen startats och ska pågå till 2027

8. Robust och säker väg och järnväg

Victor Jarlow¹

Linda Rösen¹, Johannes Berg², Jenny Lindholm³, Anders Börjesson³, Danilo Chinchilla⁴, Mahdi Fazeli⁵, Hazem Ali⁵, Mohamed Eldefrawy⁵, Sundas Munir⁵, Andreas Bäckström⁶

¹ AstaZero AB

² Trafikverket

³ Telia

⁴ Sigma Embedded Technology

⁵ Högskolan i Halmstad

⁶ Svevia

Introduktion: Det Vinnova-finansierade projektet, som är en satsning inom programmet Avancerad Digitalisering, syftar till att utveckla och demonstrera digitala lösningar för ökad trafiksäkerhet och förbättrad mobilitet på det svenska vägnätet, i linje med trafikverkets färdplan för ett digitaliserat vägtransportsystem [1]. Särskild vikt läggs vid skydd av vägarbetare vid arbeten med TMA-fordon (Truck Mounted Attenuator), där olyckor fortfarande sker trots omfattande säkerhetsinsatser [2]. Genom att kombinera realtidsdata, varningssystem och analysfunktioner har projektet nått delresultat som visar stor potential att både stärka säkerheten och förbättra framkomligheten.

Metod: Projektet CyberInfra syftar till att ta fram, integrera, verifiera och validera ett digitalt system för uppkopplad och cybersäker trafikinfrastruktur samt mäta dess nyttoeffekt. Lösningarna bygger på att koppla ihop och säkra befintliga system och sensorer i vägtransportsystemet, samtidigt som potentialen i modern kommunikationsinfrastruktur såsom 5G utnyttjas fullt ut. Standardiserade protokoll som ETSI C-ITS [3] och 3GPP [4] används för att säkerställa interoperabilitet och tillförlitlighet. Projektet genomförs i samverkan mellan AstaZero (koordinator), Trafikverket, Telia, Sigma Embedded Technology, Högskolan i Halmstad och Svevia. Konsortiet representerar forskning, industri, myndigheter och entreprenörer och skapar en helhetlig arena för utveckling, testning och kunskapsutbyte.

Resultat: Arbetet har hittills koncentrerats på tre användningsfall som har bedömts som mest relevanta:

1. Korslinjeräkning (ÅDT) – pilotförsök har genomförts där möjligheten att automatiskt beräkna årsdygnstrafik har utvärderats.
2. Hastighetsmätning – preliminära tester visar att realtidsdata kan samlas in och analyseras för att identifiera avvikelser.
3. Ködetektion och varning – konceptet har demonstrerats i testmiljö, med fortsatt arbete kring verifiering i skarpa situationer.

Dessa implementeras som ett digitalt stöd för säkerhet vid vägarbeten, där realtidsvarningar och dataanalys kombineras i tillämpning. Blockchain-teknologin används i experiment för att undersöka hur manipulationssäker datalagring kan öka både operativ nytta och tillit. Telias uppkoppling och AstaZeros analyser bidrar till att resultaten successivt kan värderas ur ett säkerhetsperspektiv.

Projektet har också utreder även hur data kan göras tillgänglig för samhällsaktörer, med potential att användas i trafikledning, trafikinfrastrukturplanering och uppföljning av säkerhetskrav.

Slutsats: Projektet har etablerat en tydlig riktning och flera lovande delresultat har tagits fram. De pågående testerna och prototyperna visar att de prioriterade användningsfallen är tekniskt genomförbara och kan bidra till ökad trafiksäkerhet och bättre beslutsstöd. Nästa steg är att fördjupa testerna, vidareutveckla de tekniska komponenterna och fortsätta dialogen med städer, myndigheter och branschen för att säkra långsiktig relevans och nytta.

Referenser

- [1] Trafikverket (2022). *Färdplan för ett digitaliserat vägtransportsystem*. Borlänge: Trafikverket.
- [2] Trafikverket (2024). *En studie av olyckor, händelser, arbetsplatskontroller och åtgärdsförslag*. Borlänge: Trafikverket, Publikationsnummer 2024:076.
- [3] ETSI (2019). *EN 302 665: Intelligent Transport Systems (ITS); Communications Architecture*. Sophia Antipolis: ETSI.
- [4] 3GPP (2020). *Release 16 – 5G; Study on enhancement of 3GPP support for 5G V2X services*.

8.3 SAMVERKAN VÄGUNDERHÅLL DEL II, OLIKA PERSPEKTIV PÅ VINTER OCH VÄGHÅLLNING

2026-01-14

14:50 - 15:50

8.3 Samverkan vägunderhåll Del II, Olika perspektiv på vinter och väghållning

FRIKTIONSMÄTNING MED FORDONSDATA INOM UPPHANDLAD VINTERVÄGHÅLLNING

8. Robust och säker väg och järnväg

Björn Eklund¹

¹ Trafikverket

Introduktion: Trafikverket har det huvudsakliga ansvaret för de statliga vägarna i Sverige som omfattar 100.000 km statlig väg. Underhållet av vägarna upphandlas av Entreprenörer och ingående arbete i basunderhållet är bland annat vinterväghållning med uppgift är att hålla vägnätet framkomligt och säkert för trafikanterna. Basunderhållet utgår från en geografisk indelning av det statliga vägnätet som motsvarar 108 st områden som vardera omfattar mellan 70 och 170 mil statlig väg. Kontrakten innehåller så kallade funktionskrav som reglerar bland annat vilken standard som vägarna ska hålla, när snöröjning och halkbekämpning ska ske och hur ofta vägarna ska inspekteras. Trafikverkets krav och modell för utförande av vinterväghållning baseras på en beskriven standard. Vid olika tillfällen under en vinter ska vägytan och väglaget uppnå en viss standard beroende på väder och allmänna förutsättningar. Denna standard kan mätas på olika sätt och en av de viktigaste parametrarna är att mäta friktionen på vägen. Resultatet av mätningarna kan då ge information om standarden är uppfylld eller ge en bild av vilken effekt entreprenörens åtgärder resulterade i.

Arbetet som utförts och rapporten fokuserar på hur fordonsdata kan implementeras inom upphandlad verksamhet som ett verktyg för både planering, uppföljning och utvärdering av vinterväghållning samt efterlevnad av standardkraven i regelverket.

Metod: Friktionsmätning för kontroll av vinterväghållning sker främst genom två olika metoder som baseras på samma teknik som beräknar fram en friktionskoefficient.

- Retardationsmätning av korta sträckor genom kraftig inbromsning. Vanliga mätutrustningar som förekommer är Coralba, Eltrip, ViaTrip.
- Kontinuerlig mätning av längre sträckor med mätvagnar som bromsar kontinuerligt där vanligt förekommande utrustningar är Viafriction och TWO.

I samband med införandet av friktionsmätning med fordonsdata tillkom en tredje beskrivning som medger att denna metod kan användas i de kontrakt som upphandlas med dessa förutsättningar. Under en normal vinter registrerar Trafikverket knappt 3000 st mätningar av friktion från mätutrustningarna på hela säsongen och vägnätet. Fordonsdata har på varje vintersäsong 2023-2024 och 2024-2025 registrerat knappt 400 miljoner mätningar på samma vägnät per år vilket innebär en stor förändring.

Resultat: Efter en sammanvägd bedömning av olika målkonflikter såg vi för stora risker att införa fordonsdata som ett formellt mätverktyg i alla 108 st entreprenader samtidigt.

- Trafikverket beslutade att endast införa friktionsmätning med fordonsdata som en formell mätmetod i kontrakt som ska upphandlas på nytt.

- Trafikverket beslutade att övriga kontrakt ska ges tillgång till fordonsdata som ett kunskapshöjande syfte där mätvärdena kan användas i kombination med annan information för att ge en bättre bild av väglaget eller utgöra ett komplement i en analys.

Slutsats: Mängden av friktionsmätningar med fordonsdata i förhållande till antal mätningar som sker varje år sedan tidigare är extremt många fler. För att hantera effekterna av denna förändring tillämpar vi ett förhållningssätt som ska dämpa införandet och fokusera på de delar som ger mervärde för framkomligheten. Genom att vara förutsägbara och transparenta sätter vi fokus på att erhålla en bättre planering av väghållningsåtgärder och högre förmåga att hålla utpekade sträckor så bra som möjligt som ger incitament att fortsätta utvecklas till hela vägnätet. Vi startar införandet denna vintersäsong och avser beskriva erfarenheterna som uppnåtts hittills.

8. Robust och säker väg och järnväg

Johan Petersson¹

¹ NIRA Dynamics AB

Introduktion: Under vintern 2023 och 2024 genomfördes ett projekt inom ramen för Aurora-programmet (ett Amerikanskt forskningssamarbete mellan statliga transportmyndigheter och industriparters) med målet att förbättra vinterväghållning genom datadrivna lösningar. Projektet leddes av Iowa DOT och finansierades av Federal Highway Administration, medan den tekniska utvecklingen och analysen utfördes av NIRA Dynamics AB i Sverige.

Metod: Projektet utvärderade hur uppkopplade fordonas friktionsdata (FCD) kan användas för att förbättra vinterväghållning och beslutsstöd för trafikmyndigheter. Analysen omfattade tre huvudsakliga användningsområden: variabla hastighetsbegränsningar, aktivering av snökedjekrav och mätning av vinterunderhållets effektivitet. En central del av projektet var utvecklingen av Road Regain, ett verktyg för att mäta hur snabbt vägar återfår acceptabla friktionsnivåer efter snöoväder.

Road Regain definierar ”förlorad väg” som en vägsträcka där andelen låga friktionsmätningar överstiger en viss tröskel (t.ex. 10 %) och beräknar tiden tills vägen återgår till godtagbara förhållanden. Genom att kombinera FCD-data med väderinformation skapas nyckeltal (KPI:er) som möjliggör objektiv utvärdering av vinterunderhåll, både på detaljnivå och för hela vägnät.

Resultat: Resultaten visar att Road Regain ger en tydlig bild av underhållsinsatsernas effektivitet, identifierar problemområden och stödjer optimering av resurser inför kommande säsonger.

Slutsats: Sammanfattningsvis är Road Regain ett kraftfullt och datadrivet mätverktyg som ger väghållare möjlighet att förbättra trafiksäkerhet, minska återställningstider och höja kvaliteten på vinterväghållningen.

Referenser

Sehovic, F., B. Zachrisson, and J. Petersson. *Assessment of Connected Vehicle Friction Measurement Data on DOT Winter Maintenance Use Cases*. Aurora Project 2023-01. Iowa Department of Transportation, Aurora Program, August 2024. https://www.aurora-program.org/wp-content/uploads/2024/08/CV_friction_measurement_data_DOT_winter_maintenance_w_cvr.pdf

Asp, A., J. Casselgren, D. Eriksson, C. Eriksson, L. Gustafsson, A. Johnson, H. Karim, S. Sollén, and M. Wallin. 2021. Slutrapport Införande av Digital Vinterväglagsinformation – “Digital Vinter.” Trafikverket, Borlänge, Sweden.

Mahlberg, J., and H. Li. 2024. Crowdsourced Vehicle Friction Data Evaluation and Potential Applications. LSM Analytics, LLC, Lafayette, IN.

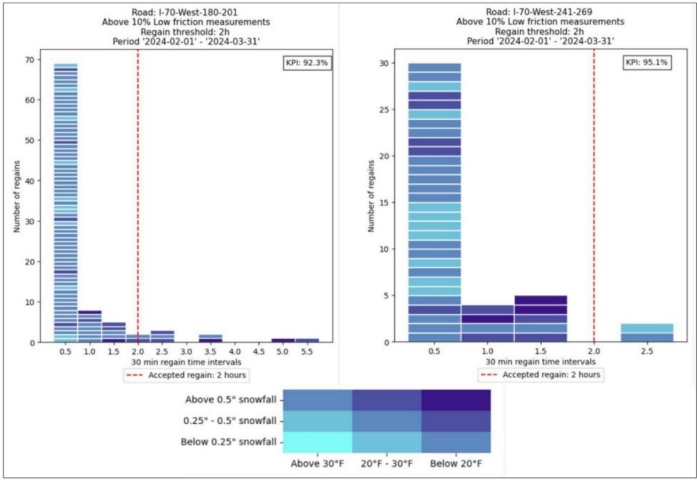


Figure 22. All occurrences of a lost road where low friction measurements were above 10% for I-70 west of Denver

8. Robust och säker väg och järnväg

Maria Sigfridsdotter¹

¹ Riksförbundet Enskilda Vägar

Förslag: Presentatör:

Riksförbundet Enskilda Vägar (REV) vill bjuda in till en session om det bortglömda vägnätet

Samtalsledare presenteras senare

Introduktion

De enskilda vägarna utgör omkring 75 % av landets totala vägnät – en infrastruktur som till stora delar är både bortglömd och underskattad i samhällsplanering och forskning. Dessa vägar spelar en avgörande roll för boende, näringsliv, skogs- och jordbruk samt för tillgången till rekreation och natur. 95 % av våra transporter inom skog och jordbruk startar på enskilda vägar. Trots betydelsen saknas ett sammanhållet synsätt för myndigheter, kommuner och lagstiftare att förhålla sig till.

Med detta konferensbidrag vill vi lyfta fram det enskilda vägnätet som en central men ofta osynlig del av Sveriges transportinfrastruktur. Vi diskuterar historiska och institutionella orsaker till dess marginalisering och analyserar dagens utmaningar kopplade till finansiering, ansvarsfördelning och klimatpåverkan, samt pekar på behovet av en ny förståelse för vägnätets roll i ett hållbart transportsystem. Genom att synliggöra det bortglömda vägnätet vill vi bidra till en bredare diskussion om samfälligheten och vägföreningens betydelse som resurs strategisk resurs för samhället.

Vägföreningen är inte utdöd, tvärtom i en rörligare värld är det mer attraktivt än någonsin att skapa samfälligheter och föra över både ansvar och ekonomi på enskilda fastighetsägare.

Samfälligheten som motståndskraft för ett hållbart samhälle

Att samlas och diskutera runt vägen bygger hållbara samhällen. Bristen på människor påverkar vägarna och dess skötsel. Vad händer när bygder avfolkas eller när engagemanget försvinner. Hur skapar vi engagemang runt vägen då och nu.

Bristen på data

Digitaliseringen av våra vägar pågår och olika aktörer driver på för att kartlägga hela Sverige där både vägar och standard blir tydligare. Men för de enskilda vägarna finns ingen samlande kraft för digitalisering och datainhämtning. Samfälligheter och vägföreningar kan inte bekosta datainsamlingen. Bara det att ta reda på vem som är väghållare är idag ett nästan olösligt problem för den åkare som vill ha tillstånd att köra in på en enskild väg.

Klimatanpassning, hushållsnära sortering och ökade krav på tunga transporter?

Många stora frågor påverkar vägföreningar och samfälligheter. Vilken effekt får det när lagstiftningsprocesser genomförs men där den enskilda vägens förutsättningar saknas.

Underhållsbehov och bidrag

Hur ska vi säkra det kapital som lagts på våra vägar framåt. Kostnaderna ökar för både underhåll och drift. REV presenterar hur underhållsbehovet på de enskilda vägarna ser ut.

8.4 ANPASSNING AV JÄRNVÄGSINFRASTRUKTUR

2026-01-15

10:30 - 11:30

8.4 Anpassning av järnvägsinfrastruktur

GRÖN BANVALL: MULTIFUNKTIONELL VÄXTLIGHET FÖR EN MER HÅLLBAR TRAFIKINFRASTRUKTUR

8. Robust och säker väg och järnväg

Rikard Sjöholm¹

¹ Trafikförvaltningen Region Stockholm

Introduktion: Trafikförvaltningen i Region Stockholm har genomfört ett pilotprojekt där det initiala syftet var att öka den biologiska mångfalden på banvallar.

Under projektets gång har det framkommit att teknikvalet har en mängd ytterligare fördelar. Bland fördelarna kan särskilt nämnas stabilisering av slänter, gynnande av pollinatörer, bekämpning av sly och invasiva arter, förhöjda estetiska värden samt fördröjning av vatten från nederbörd.

Grön banvall kan användas som en teknik både i befintliga nya anläggningar för att skydda trafikinfrastrukturen, samtidigt som biologisk mångfald gynnas och landskapsbilden förbättras.

Metod: I denna presentation berättar trafikförvaltningen i Region Stockholm om arbetet med att införa Grön banvall som ett teknikval för en mer långsiktigt hållbar spårinfrastruktur.

Trafikförvaltningen i Region Stockholm har identifierat sträckor längs befintlig spårinfrastruktur där behov finns av ökad släntstabilitet, eller där biologisk mångfald behöver stärkas. För utvalda objekt har sedan speciellt utvalda växtmattor tagits fram och anlagts. Växter har valts utifrån faktorer avseende biologisk mångfald, såväl som mer tekniska egenskaper, så som rötters djup och styrka. Ett flertal olika sammansättningar av växter och olika metoder för anläggning har provats.

Presentationen går igenom hur Trafikförvaltningen har resonerat kring val av växtlighet, tekniker för anläggning, samt delar erfarenheter och lärdomar från projektet och dess utfall till dags dato.

Resultat: Genom att inleda ett arbete för förbättrad biologisk mångfald har trafikförvaltningen i Region Stockholm kunna identifiera en mängd fördelar med tekniken Grön banvall.

Den första, och kanske största, fördelen med tekniken som kunde konstateras var att växter med täta, men relativt ytliga, rotsystem motverkar ras på banvallar och slänter. Detta bidrar till att förebygga erosion och ras, vilket i sin tur säkrar läget på t.ex. kabelrännor. Det minskar även behovet av påfyllning av ny ballast, eftersom ballast i banunderbyggnaden fixeras av växterna.

Tack vare tät dialog med förvaltare, tekniska specialister och biologer har farhågor om risker med växtlighet i spårmiljö kunnat bemötas och hanteras.

Projektet ser att tekniken ger möjligheter för trafikinfrastrukturägare att i samarbete med kommuner, eller andra fastighetsägare, knyta samman värdefulla biotoper, istället för att skapa barriärer och fragmentering.

Projektet studerar även möjligheten att använda grön banvall för att konkurrera ut invasiva arter och sly.

Slutsats: Projektet har kunnat visa att Grön banvall är ett effektivt sätt att motverka ras och erosion genom planerad växtlighet. Vidare gynnas även bland annat biologisk mångfald och estetiska värden. Tekniken ger ett i princip omedelbart resultat vid användande av färdigetablerade växtmattor.

Referenser

Trafikförvaltningen Region Stockholm



KLIMATANPASSNING AV KRITISK INFRASTRUKTUR: LÄRDOMAR FRÅN SKYFALLSSIMULERINGAR I FLEMINGSBERG FÖR ETT ROBUST TRANSPORTSYSTEM

8. Robust och säker väg och järnväg

Maria Johansson¹

¹ Sweco

Introduktion: Introduktion Klimatförändringarna ställer nya och alltmer akuta krav på vårt samhälle och även transportsystem. Extrema väderhändelser, såsom skyfall, blir mer frekventa och utgör allt oftare en risk för infrastrukturen. Hur säkerställer vi att våra vitala transportanläggningar klarar framtidens utmaningar, och vilka insikter kan avancerad modellering ge oss? I Flemingsberg, en viktig regional stadskärna med kritisk infrastruktur som Västra Stambanan/Grödingebanan och länsväg 226, har risken för omfattande översvämningar vid skyfall identifierats som en betydande utmaning. Simuleringar som vi genomfört visar att dessa händelser kan få långtgående konsekvenser, inklusive trafikavstängningar och potentiella skador på elektronik i teknikhus mm.

Metod: För att adressera dessa utmaningar har Huddinge kommuns befintliga skyfallsmodell, ursprungligen utvecklad av Ramboll och senare uppdaterad av Sweco, vidareutvecklats i detta uppdrag. Genom en uppdaterad modellbeskrivning, baserad på hydrodynamisk modellering (Mike+) och SMHI:s senaste nederbördsstatistik från 2017 med klimatfaktor (RCP 4.5 för perioden 2071–2100), har vi kartlagt vattenflöden och översvämningsrisker. Studien har fokuserat på att studera hur Trafikverkets anläggningar kan påverkas vid skyfall och hur de eventuellt bidrar till översvämningsrisken i Flemingsbergsdalen, med scenarier för 20-, 100- och 200-årsregn

Resultat: Resultaten blottlägger specifika sårbarheter i områden som Stora Påldalen och Björnkullatunnelns mynning, där vattendjup kan nå uppemot två meter i referensscenarier vid ett 100-årsregn. En central utmaning är att säkerställa att befintliga dräneringssystem och den naturliga avrinningen kan hantera de stora vattenmängder som uppkommer under intensiva regn. Tidigare erfarenheter från Trafikverket pekar dock på att dräneringen i tunnarna sannolikt är tillräcklig under normala förhållanden, men att en förstärkning ändå kan vara motiverad vid extrema händelser.

Studien presenterar effektiva åtgärdsförslag, där anläggandet av en vall vid Stora Påldalen framstår som särskilt potent. Denna vall bedöms kunna drastiskt minska flödena in mot Grödingebanan och dess tunnlar vid ett 100-årsregn, så att befintlig dränering kan hantera vattnet och därigenom skydda infrastrukturen från de mest allvarliga konsekvenserna. En liknande vall vid Smedens kärr bedöms däremot endast ha en marginell effekt för Grödingebanan. För väg 226 (Huddingevägen) noteras kortvarig påverkan på framkomligheten, vilket bör följas upp inom pågående projekt. Utöver vallen vid Stora Påldalen rekommenderas även en översyn av skyddet för teknikhuset vid tunnelmynningen och en allmän översyn av dräneringssystemet i tunnarna.

Slutsats: Denna studie visar inte bara på de konkreta riskerna som klimatförändringarna medför för transportinfrastrukturen, utan också på att det finns pragmatiska och kostnadseffektiva lösningar. Genom en proaktiv och strategisk ansats, baserad på avancerad modellering och tidig samverkan med kommuner och andra aktörer, kan vi säkra ett robust och långsiktigt hållbart transportsystem för framtiden. Vilka ytterligare steg krävs för att omsätta dessa insikter till nationell handling och systematiskt klimatanpassa vår transportinfrastruktur i Sverige? Vi inbjuder dig att fördjupa dig i Flemingsbergs fall och dra värdefulla lärdomar för liknande utmaningar i andra delar av landet

8. Robust och säker väg och järnväg

Michelle Ochsner^{1,2}

¹ Lund University

² K2 - Swedish Knowledge Centre for Collective Mobility

Introduktion: As climate change intensifies, transportation infrastructure faces increasing risks from extreme weather events such as heatwaves, flooding, and storms. Railways, due to their long lifespans and complex governance, are particularly vulnerable (Stanton & Roelich, 2021). While prior research has quantified climate impacts on railway systems, less attention has been given to the barriers hindering effective climate adaptation.

The aim of this study is to investigate the barriers to climate change adaptation in Sweden and Japan. Japan and Sweden are chosen as they offer two contrasting perspectives. Japanese railways follow a vertically integrated governance structure, are known for their punctuality, and management of natural hazards (Ochsner et al., 2025a). In contrast, Sweden follows a vertically integrated railway governance structure and face challenges with punctuality and a maintenance debt (Ochsner et al., 2025b).

Metod: The study draws on qualitative data collected through interviews in Japan and Sweden. In Japan, four unstructured interviews were conducted with railway operators and researchers during July–August 2024. In Sweden, 19 semi-structured interviews were conducted with representatives from 17 organisations between February–March 2025. These included public agencies, regional authorities, municipalities, and expert councils. The data were coded using NVivo and analysed through thematic analysis following Braun & Clarke’s (2006) methodology. An inductive approach was used to identify and categorise adaptation barriers.

Resultat: *Japan:*

Key barriers in Japan include institutional and financial challenges. Smaller, rural railway operators face limited profits and aging infrastructure, making it difficult to invest in hazard protection. The legal framework places the burden of post-disaster restoration on operators, often without sufficient government support. Although disaster risk reduction (DRR) is well-integrated into Japan’s infrastructure management, it traditionally focuses on earthquakes. There is growing recognition of the need to address meteorological hazards, but integrating long-term climate adaptation (CCA) into existing DRR frameworks remains a challenge. Operational disruptions due to localised weather events are increasing, highlighting the need for updated design standards and better forecasting.

Sweden:

Sweden’s barriers are categorised into knowledge, legislation, resources, and prioritisation. Knowledge gaps span understanding of legislation, climate risks, and adaptation strategies. Legislative inconsistencies and the delegation of adaptation responsibility to property owners result in fragmented governance. Resource disparities are evident between large and small organisations, particularly in workforce and funding. Adaptation is often deprioritised due to its long-term nature, making it difficult to justify investment over immediate concerns.

Slutsats: Despite differing contexts, both Japan and Sweden face similar categories of barriers: financial constraints, institutional fragmentation, challenges in long-term planning, and knowledge

gaps. Japan's experience with DRR offers a foundation for integrating CCA, while Sweden's decentralised governance complicates coordination. The findings underscore the need for clearer roles, better resource allocation, and integration of long-term climate strategies into existing frameworks. Addressing these barriers is essential for enhancing the resilience of railway systems in the face of escalating climate risks.

Referenser

- Braunn, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3: 77-101. Doi: 10.1191/1478088706qp063oa
- Ochsner, M., Göransson, G., Ganslandt, G., Hiselius, L.W., & Palmqvist, C.-W. (2025). Barriers to Adapting Railway Infrastructure to Climate Change (manuscript in preparation).
- Ochsner, M., Greenham, S., del Barrio Álvarez, D., Kato, H. (2025) On Track to Climate Resilience? Insights from Japanese Railways. *International Conference on Advanced Systems in Public Transport (CAPST) and Transit Data 2025*. July 1-4, 2025, Kyoto, Japan.
- Stanton, M. C. B., & Roelich, K. (2021). Decision making under deep uncertainties: A review of the applicability of methods in practice. *Technological Forecasting and Social Change*, 171, 120939. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120939>

Barrier Category	Japan	Sweden
Financial	Smaller, private railway companies, especially in rural areas, face limited profits and investment.	Resource limitations vary between organisations; smaller ones face more challenges with workforce and funding.
Institutional	Fragmented responsibilities; restoration after disasters is the operator's burden, with limited government aid.	Fragmented roles; adaptation is the property owner's responsibility, leading to unclear coordination.
Long-term planning	Focus on short-term disaster risk reduction, adaptation to climate change is less prioritised.	Climate adaptation seen as long-term, making it harder to prioritise over immediate issues.
Knowledge	Difficulty forecasting localised weather events; infrastructure predates climate knowledge.	Gaps in understanding legislation, climate risks, and adaptation hinder implementation and prioritisation.

8. Robust och säker väg och järnväg

Lars Jacobsson¹

Björn Schouenborg¹, Mattias Göransson²

¹ RISE Research Institutes of Sweden AB

² Sverige geologiska undersökning, SGU

Introduktion: Projektet behandlar val av ballastmaterial i ballasterade spår för framtida höghastighetsjärnvägar (≥ 250 km/h) i Sverige. Ballastens funktion är att stabilisera sliprarna och säkerställa ett korrekt spårläge, samtidigt som den ska ha god mekanisk styvhet och dräneringsförmåga. Ökad tåghastighet medför större belastningar på ballastlagret, vilket ökar behovet av robusta material. I dagsläget saknas svenska specifika krav för ballastmaterial till höghastighetsbanor.

Det är två huvudsakliga nedbrytningsprocesser av ballasten i ett spår: kornomlagringar som leder till spårlägesfel och nedbrytning av ballastkornen. Vid nedbrytningen av kornen försämras de mekaniska egenskaperna i ballastbädden som ger minskad stabilitet. Dessutom produceras finmaterial vilket ger försämrade dränering. Nedbrytningen sker genom kontaktkrafter och relativa rörelser mellan kornen och mellan korn och sliprar, vilket orsakar nötning, urflisning eller spräckning. Belastningarna är störst under sliprarna (Figur 1) och minskar i djupled och sidled. Ett stort problem är dock att bedömning av nedbrytning vanligen sker genom provtagning av ballast mellan sliprarna.

Metod: En litteraturstudie har genomförts för att titta på vad som ligger bakom dagens krav i olika länder i Europa. Dessutom studerades forskning som relaterar till nedbrytning av makadamballast utifrån experimentella undersökningar och beräkningssimuleringar. Parallellt med litteraturstudien studerades bergartskartor för att kartlägga möjliga täkter i närheten av planerade bansträckningar och laboratorieprovningar av ballast genomfördes från några av dessa.

Resultat: Ballastkrav varierar mellan europeiska länder. Frankrike, Tyskland och Spanien har särskilda krav för höghastighetsbanor, exempelvis låga Los Angeles-värden ($\leq 12-14$). Det saknas dock en enhetlig motivering bakom dessa krav, och vissa ifrågasätts! Kontakter med experter i dessa länder visar att vissa krav sannolikt är omotiverat strikta.

Nya mät- och beräkningsmetoder (skanningstekniker och diskreta elementmodeller) har möjliggjort ny forskning där nedbrytning kan kvantifieras genom detaljerade analyser av enskilda korn och deras interaktioner. Detta kompletterar tidigare forskning av nedbrytning av ballastmaterial i ett makroskopiskt perspektiv.

Tillgången på ballastmaterial längs de planerade sträckningarna i Sydsverige varierar beroende på berggrundens egenskaper. I Skåne och mellan Borås och Jönköping finns bergarter med lägre motståndskraft mot mekanisk nedbrytning, medan berggrunden mellan Jönköping och Stockholm har något bättre egenskaper. ”Bättre egenskaper” refererar till gällande klassningssystem.

RISE har analyserat ballast från sju leverantörer med god geografisk och geologisk spridning. Resultaten visar att kantnötning och viss rundning är vanliga nedbrytningsformer, medan

kornstorleksfördelningen förblir relativt stabil vid provning. Det finns dock stora skillnader mellan hur ett laboratorieprovat material och verkligt spårmaterial ser ut!

Slutsats: Vidare studier krävs för att koppla laboratorieresultat till nedbrytning av ballasten under verkliga spårförhållanden. Inledande försök i såväl Spanien som i Frankrike indikerar att en typ av funktionsprovning i lab. är mer relevant än Los Angelesstal som kvalitetskriterium.

Traditionellt har ballastbäddens makroskopiska egenskaper studerats, men sedan 15 år tillbaka har ett mesoskopiskt perspektiv vuxit fram för att studera nedbrytning av enskilda korn. Dessa nya metoder är dock ännu inte fullt tillämpbara i praktiken.

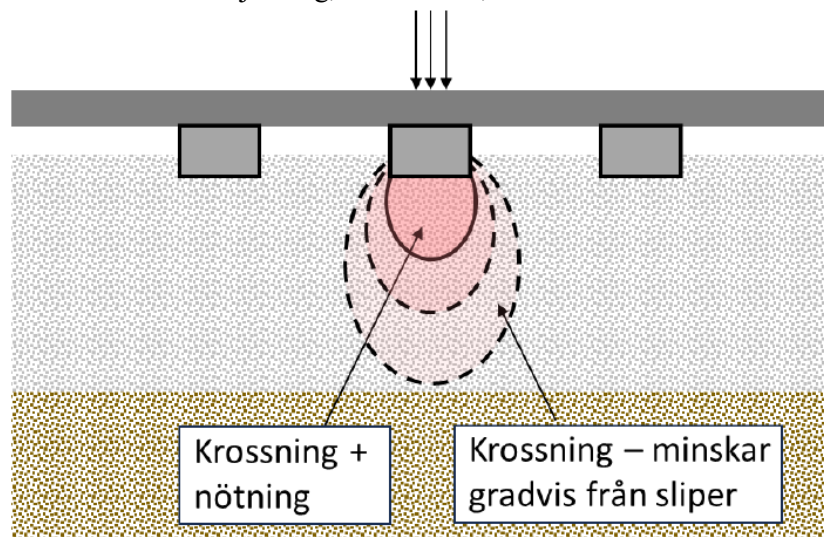
En viktig slutsats i projektet är att gällande krav på makadamballast för järnvägar, designade även för lägre hastighet, bör ifrågasättas.

Referenser

Lichtberger B (2011) Track Compendium, Track system, Substructure, Maintenance, Economics, andra upplagan, Eurail press

SN 670 830 b Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen. Prüfverfahren zur Bestimmung der Druckfestigkeit von Gleisschotter am Haufwerk.

SS-EN 13450 Makadamballast för järnväg, 2003-02-07, Svenska institutet för standarder



8.5 PLANERING FÖR DRIFTSÄKER JÄRNVÄG

2026-01-15

12:30 - 13:30

8.5 Planering för driftsäker järnväg

8. Robust och säker väg och järnväg

Vivianne Karlsson¹

Anna-Karin Salmi², Ingemar Frej¹

¹ Trafikverket, Borlänge, Sverige

² ViaPM AB, Umeå, Sverige

Introduktion: Storleken och komplexiteten hos järnvägen har lett till en uppdelning av ansvar och aktiviteter, vilket har varit effektivt i syfte att nå specifika mål. Emellertid, även om beslut som fattas inom en given funktion eller för en viss tillgångstyp kan vara optimalt i just det sammanhanget, så finns det en stor risk att beslutet inte är optimalt sett med utgångspunkt från hela järnvägssystemet. Detta beror på att många beslut går in i och påverkar varandra eller påverkar resultatet på ett positivt eller negativt sätt. Den här typen av suboptimering medför ett slöseri med pengar genom att antingen projekt misslyckas med att uppnå det förväntade resultatet eller påverkar andra resultat och leveranser oplanerat.

Det här projektet avser att lägga fast ett ramverk med tillhörande metoder och verktyg för beslutsfattande för hela järnvägssystemet. Det kommer att möjliggöras genom att koppla samman principer för tillgångsförvaltning med utveckling av systemöverblickande ansatser som tillsammans med tillhörande verktyg har blivit implementerade inom en rad olika branscher, exempelvis försvar, tillverkning, hälso- och sjukvård.

En del av motivet bakom projektet är behovet av att adressera de förändringar som järnvägen står inför, inklusive digitalisering och de utmaningar som klimatförändringen medför. Detta kommer att påverka järnvägen på ett fundamentalt sätt att de bara kan adresseras genom en systematisk ansats.

Metod: Grunden är värderamverk för tillgångsförvaltning. Arbetet är en del av en fallstudie som genomförs under ledning av UIC Asset Management Working Group, där Trafikverkets fallstudie fokuserar på beslutsfattande och hur olika värden eller nyttor balanseras mot varandra i de avvägningar som sker från inriktningsplanering fram till leverans av tåglägen. Framförallt handlar det om värdet kapacitet där tåglägen i den kommande tågplanen står i fokus och detta ställt mot anläggningens långsiktiga förmåga att stödja behovet av tåglägen.

Fallstudien är generell för vilket flöde som helst men tar sin utgångspunkt i Västra Stambanan, Partille – Falköping och det pågående utbytet av kontaktledningsstolpar, som har funnits i planeringen sedan 2002.

Information har inhämtats via ett 50-tal personer inom Trafikverket samt styrande dokument. Gemensamt arbete har skett i workshops med andra järnvägsförvaltare under UIC:s ledning. Metoden DEMATEL testats för multikriterieanalys i beslutsfattande. Fallstudien sker under ledning av Polimi tekniska universitet, Italien.

Resultat: Inom Trafikverkets fallstudie har vi kartlagt hur och när olika värden tas upp, hanteras och värderas i olika skeden av planering av åtgärder och upprättande av tågplan. Arbetet och de intervjuer som genomförts har lett till nya insikter som har potential att bidra till ett utvecklat beslutsfattande - både inom Trafikverket, hos andra infrastrukturförvaltare och intressenter i transportsystemet.

Alla internationella fallstudier har testat använda DEMATEL som verktyg för beslutsfattande där många olika värden ska samverka till robusta beslut som skapar ett optimalt värde för verksamheten och dess intressenter.

Slutsats: Att hantera många värden i beslutsfattande för hela systemet tillför stor nytta för verksamheten och bidrar till att uppnå en gemensam inriktning. Inom tillgångsförvaltning kallat "alignment". Det första steget - att skapa medvetande om vilka värden som är aktuella i beslutsfattande - till exempel genom att använda ett definiterat värderamverk öppnar för helt nya perspektiv och skapar grund för samarbete.

Referenser

UIC Railway Publication, *A Value Framework for Railways*, januari 2024

UIC Railway Publication, *A framework for Whole System Decision-Making*, april 2024

The Institute of Asset Management, *Assets Magazine Value Through Collaboration*, 2024

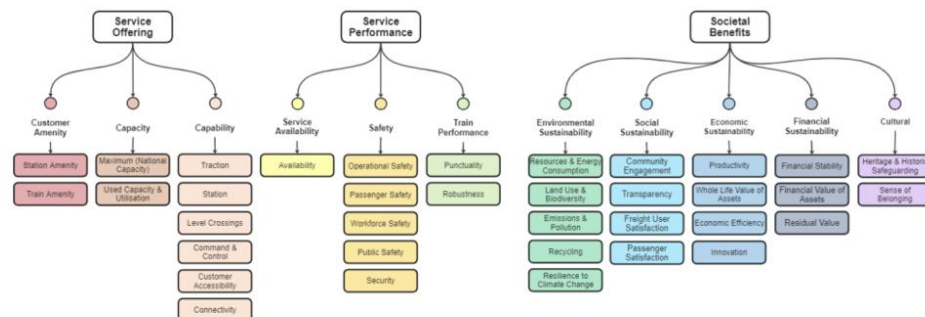


Figure 12: The WiSDoM Value Framework. The definition of each Value Component can be found in Appendix C

ATT BYGGA EN ROBUST JÄRNVÄG - TILLÄMPNING AV WARGAMING OCH RESILIENSMETODIK FÖR FRAMTIDENS TRANSPORTSYSTEM

8. Robust och säker väg och järnväg

Marie Halvorsen¹

Joacim Sundell¹

¹ PA Consulting

Introduktion: Svensk järnväg är en central del av det nationella transportsystemet och spelar en avgörande roll för både person- och godstransporter. Systemet står inför ökade krav på punktlighet, kapacitet och hållbarhet, samtidigt som det påverkas av klimatförändringar, tekniska beroenden och komplex samverkan mellan aktörer. För att möta dessa utmaningar krävs nya strategiska och operativa angreppssätt.

Trots investeringar i infrastruktur och digitalisering kvarstår sårbarheter i systemet. Störningar som extremväder, tekniska haverier och bristande kommunikation mellan aktörer kan snabbt eskalera och påverka hela nätverket. Traditionella riskhanteringsmetoder är ofta reaktiva och otillräckliga för att hantera komplexiteten och osäkerheten i dagens järnvägssystem. Forskning visar att resiliens – systemets förmåga att motstå, anpassa sig till och återhämta sig från störningar – är avgörande för framtidens transportsystem (Bešinović et al., 2020).

Metod: Hur kan svensk järnväg bli mer robust och resiliënt mot framtida störningar, och vilka metoder kan användas för att identifiera och hantera systemets sårbarheter på ett proaktivt sätt?

I detta bidrag presenteras en metodik baserad på erfarenheter av wargaming och resiliensanalys. Wargaming är en simuleringsbaserad metod där aktörer agerar i realistiska scenarier för att testa strategier, beslutsvägar och samverkan. Genom att kombinera detta med ett resiliensramverk – som inkluderar teknisk robusthet, organisatorisk flexibilitet, samordnat informationsutbyte och adaptiv kapacitet – skapas en kraftfull verktygslåda för strategisk planering och operativ förbättring.

Resultat: Flertalet erfarenheter från övriga Europa visade att wargaming effektivt identifierar kritiska sårbarheter och främjar samverkan. Resultaten inkluderade förbättrade beslutsvägar, ökad redundans i system och bättre realtidsinformation till intressenter. Metodiken har potential att integreras i både strategisk infrastrukturplanering och operativ drift, och kan bidra till att uppfylla nationella mål om ökad punktlighet, hållbarhet, kundnöjdhet och nationella behov av strategiska transportflöden.

Forskning och internationella studier (Bešinović et al., 2020), liksom våra erfarenheter av att skapa digital resiliens hos Englands alltmer digitaliserade och sammanlänkande vägnätverk för National highways, stödjer användningen av systembaserade och datadrivna metoder för att stärka resiliens i transportsystemet. Vår metodik bygger vidare på dessa insikter och erbjuder ett strukturerat, skalbart och lärandeorienterat angreppssätt för att framtidssäkra svensk järnväg.

Slutsats: För att möta framtidens krav på ett robust och resiliënt järnvägssystem krävs att branschen går bortom traditionell riskhantering och istället utvecklar ett proaktivt, systematiskt och samverkande arbetssätt. Genom att tillämpa wargaming i kombination med resiliensanalys kan aktörer inom järnvägen identifiera sårbarheter, testa strategier och bygga upp förmåga att hantera komplexa störningar innan de inträffar.

Våra erfarenheter inom området visar att denna metodik inte bara stärker teknisk och organisatorisk

motståndskraft, utan också främjar lärande och samverkan mellan aktörer – en nyckel för att hantera framtidens utmaningar.

Genom att gemensamt tillämpa denna metodik kan järnvägsbranschen ta ett viktigt steg mot ett mer resilient, hållbart och framtidssäkert transportsystem.

Referenser

Nikola Bešinović (2020): Resilience in railway transport systems: a literature review and research agenda, Transport Reviews

RÄLFEL I SPÅRVÄXLARS KORSNINGSRÄLER: VAD BESIKTNINGSANMÄRKNINGAR LÄR OSS OM FELTYPER, GRUNDORSAKER OCH UNDERHÅLL FÖR ATT FÖREBYGGA TRAFIKSTÖRNINGAR

8. Robust och säker väg och järnväg

Karl Norberg¹

Peter Torstensson², Abderrahman Ait-Ali^{3,4}, Kristofer Odolinski³, Björn Pålsson¹

¹ Chalmers tekniska högskola (CTH), Göteborg, Sverige

² Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), Göteborg, Sverige

³ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), Stockholm, Sverige

⁴ Linköping Universitet, Linköping, Sverige

Introduktion: Spårväxeln är en kritisk nod som samtidigt med erbjudandet om flexibilitet även introducerar störningskänslighet i järnvägssystemet. Den orsakar kostnader för infrastrukturförvaltaren genom ett högre underhållsbehov jämfört med vanligt spår och för operatörer, passagerare och godsägare genom de kostnader som förseningar medför. En tidigare studie om spårväxlar visar att fel i korsningsrälen hör till felen med störst påverkan på trafiken [1].

Korsningsrälen är extra utsatt för mekanisk nedbrytning på grund av diskontinuiteten i farbanan som övergången mellan vingräl och korsningsnos medför. Slipning och reparationssvetsning (påsvetsning) är de två vanligaste livstidsförlängande underhållsåtgärderna där den senare kan krävas vid svårare fel. Båda metodernas utfall är i hög grad beroende av utförarens expertis, men reparationssvetsning riskerar även att påverka materialsammansättning negativt [2].

För att bättre förstå nedbrytningsmekanismer, felkällor och genomförda underhållsåtgärder analyserar denna studie historiska data från infrastruktur och besiktningsanmärkningar.

Metod: Denna studie baseras på fleråriga data från Trafikverkets baninformationssystem BIS och besiktningsystem Bessy. Genom att koppla samman enskilda anmärkningar vid besiktningsstillfällen med spårväxlars individuella specifikationer, såsom grenspårsradie, växeltyp och besiktningsklass, möjliggörs identifiering av samband mellan dessa. En systematiserad kategorisering av fel har genomförts med en finjusterad AI-språkmodell för att analysera fritextssvar. Räl fel delas in i huvudgrupperna Geometri (slitage, plastisk deformation), Rullkontaktutmattning (RKU; squats, avskalning, ytfel, farbanesprickor), Utmattning (sprickbildning i rälens liv eller fot) samt Övriga fel (slirsår samt andra ej klassificerade avvikelser). Likvärdig kategoriseringsmetod har nyttjats för att identifiera utförd underhållsåtgärd, såsom slipning, reparationssvetsning samt byte av korsningsrälen.

Resultat: De statistiska resultaten visar exempelvis på förhöjt antal rälfelsanmärkningar i korsningen för spårväxlar i högre besiktningsklasser (högre trafiklast och/eller högre hastighet). För spårväxlar inom samma typ tyder resultaten på ökad andel rullkontaktutmattningsfel för ökande grenspårsradie. Större grenspårradier återfinns typiskt i spårväxlar belägna i spår som medger högre hastigheter.

Beträffande samtliga rälfelsanmärkningar är slipning och reparationssvetsning de vanligast förekommande åtgärderna. Totalt genomförs slipning lika ofta som svetsning. Slipning utförs främst efter anmärkning om Geometri-fel medan andelarna Geometri-fel och RKU-fel är lika stora vid reparationssvetsning. RKU är den rälfelskategori som oftast föranleder byte av korsningsräler.

Generellt är besiktningsanmärkningar som noterats utifrån okulär besiktning vagt kategoriserade. Detta gäller majoriteten av rälfelsanmärkningar på korsningsrälen. Analys som endast nyttjar den inbyggda kategoriseringen riskerar ge felaktiga resultat.

Slutsats: Resultatet visar på behovet av ett ändamålsenligt och enhetligt rapporteringssystem och arbetssätt för besiktning av spårväxlar i Sverige. Detta gäller särskilt vid kategorisering av feltyp. Utmaningen ligger i att kombinera effektiv daglig hantering genomförd av underhållspersonal med skapandet av ett tillförlitligt underlag över felorsaker för vidare statistisk analys och kunskapsuppbyggnad. Metoden nyttjad i denna studie kan användas och vidareutvecklas för att skapa en god kunskapsgrund kring underhållsbehov för hela spårväxeln.

Resultatet att RKU är en stor anledning till felanmärkning på och byte av korsningsräler tas inte hänsyn till i dagens geometriska underhållstoleranser för förebyggande underhåll. Att reparationssvetsning (som riskerar påverka materialsammansättning negativt) totalt genomförs i lika hög grad som slipning, samt för en majoritet av RKU-felen, tyder också på ett reaktivt underhåll. Därmed bör framtida arbete fokuseras till att ta fram nya eller kompletterande arbetssätt baserade på förnyade underhållsindikatorer och -gränser.

Referenser

- [1] A. A. Ali, K. Odolinski, B. Pålsson, and P. Torstensson, "Evaluating the mix of maintenance activities on railway crossings with respect to life-cycle costs," *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1-29, 2024.
- [2] L. Xin, V. Markine, and I. Shevtsov, "Analysis of the effect of repair welding/grinding on the performance of railway crossings using field measurements and finite element modeling," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit*, vol. 232, no. 3, pp. 798-815, 2018.

8. Robust och säker väg och järnväg

Kristofer Odolinski¹

Carl-William Palmqvist², Joar Lind¹, Inge Vierth¹, Magnus Johansson¹

¹ VTI

² Lunds Universitet

Introduktion: There is a need to cut CO₂ emissions and other greenhouse gas emissions, especially given the European Union's legal obligation to become climate neutral by 2050. Shifting freight from road to rail significantly reduces emissions per ton-kilometre (ITF, 2022), but the share of transported tonne-kilometres on road has increased since 2012 in the EU-27 whilst the share of rail freight transport (and inland waterways) has decreased (European Commission, 2024). An important prerequisite for a modal shift is the reliability of rail transport (see, e.g., ITF, 2022). Specifically, train unreliability affects the demand for rail transport, as Halse et al. (2019) show in their analysis of freight transport in Norway. In turn, a lower freight train demand – and therefore a lower line capacity utilisation – implies that disruptions have smaller consequences and thus the reliability of the rail system may to some extent recover. Knowledge on the dynamics between rail unreliability and demand can aid decision-making, e.g., decisions that may influence the equilibrium level of rail freight demand.

The purpose of this paper is to analyse the dynamics between freight train unreliability and demand. The aim is to provide insights into how shocks to the system, such as line capacity investments and timetable measures (e.g., platooning, reduced speed heterogeneity, changes in the traffic pattern of passenger trains), may generate new freight train unreliability and demand levels.

There are many valuations of travel time reliability in freight transportation using stated preference studies (see, e.g., De Jong et al., 2014, Shams et al., 2017), whilst revealed preference studies on freight travel time reliability and impact on demand are scarce, Halse et al. (2019) being one exception.

Metod: We make use of a dataset comprising monthly observations of rail traffic and train unreliability on railway lines on the Swedish railway network during 2001–2022. A vector autoregressive (VAR) model is estimated since we have two endogenous variables. More specifically, the VAR model is used to assess the interdependence between freight train unreliability and freight train demand.

The estimated parameters are used to calculate equilibrium effects – see Odolinski and Wheat (2018). Impulse response functions are used to analyse the impact of shocks (introduced via the error term) on rail freight demand and reliability.

Resultat: Estimation results show that an increase in unreliability implies lower freight demand, which then starts to recover according to an impulse response analysis that make use of the VAR estimates. Higher freight demand implies a direct impact on unreliability. Analyses of line capacity investments and timetable measures are carried out to evaluate the potential for new freight train unreliability and demand levels.

Slutsats: Empirical evidence on the dynamics between freight train unreliability and demand constitutes an important part in forming policies for a modal shift, with an aim to cut CO₂ and other

greenhouse gas emissions. The results in this study can inform decisions with respect to railway line capacity utilisation, aiming at increasing rail's share of transported tonne-kilometres.

Referenser

De Jong, G., Kouwenhoven, M., Bates, J., Koster, P., Verhoef, E., Tavasszy, L., Warffemius, P., 2014. New SP-values of time and reliability for freight transport in the Netherlands. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 64, 71–87.

<https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.01.008>

European Commission, 2024. Statistical Pocketbook 2024 – EU Transport in Figures. European Union.

Halse, A.H., Østli, V., Killi, M., Landmark, A.D., 2019. Train Unreliability and Demand for Rail Freight Transport in Norway. *Journal of Transport Economics and Policy*, 53(1), 1–18.

ITF, 2024. Mode choice in freight transport. ITF Research Report, OECD Publishing, Paris.

Odolinski, K., Wheat, P., 2018. Dynamics in rail infrastructure provision: maintenance and renewal costs in Sweden. *Economics of Transportation*, 14, pp. 21–30.

<https://doi.org/10.1016/j.ecotra.2018.01.001>

Shams, K., Asgari, H., Jin, X., 2017. Valuation of travel time reliability in freight transportation: A review and meta-analysis of stated preference studies. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 102, 228–243. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.001>

8.6 MINSKADE KLIMATEFFEKTER INOM VÄGKONSTRUKTION

2026-01-15

14:10 - 15:10

8.6 Minskade klimateffekter inom vägkonstruktion

8. Robust och säker väg och järnväg

Jiqing Zhu¹

¹ VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: Sedan 2022 har Trafikverket ett långsiktigt mål att nå klimatneutral transportinfrastruktur senast 2040 [1]. För att detta klimatmål ska uppnås krävs omfattande åtgärder och insatser. När det gäller asfaltbeläggningar har övergången till klimatförbättrade material varit en viktig del av den tekniska utvecklingen, inklusive lågtemperaturasfalt (LTA), bioasfalt, ökad återanvändning av retur-asfalt och så vidare. Samtidigt har vissa traditionella vägmateriäl, bland annat polymermodifierade bitumen (PMB), visat sig ha en ogynnsam klimatprofil vid produktionen [2].

PMB är ett material (bindemedel) som används i asfaltbeläggningar för att förbättra asfaltens egenskaper, vilket gör den mer flexibel och motståndskraftig mot sprickbildning och deformation [3]. Användningen av PMB i asfaltbeläggningar bidrar till att förlänga beläggningens livslängd, bättre motstå klimatvariationer, minska riskerna för spår- och sprickbildning samt möjliggöra tunnare beläggningar, vilket leder till materialbesparingar och lägre kostnader [4–8].

Trots de tekniska fördelarna har PMB visat sig ha en högre klimatpåverkan än konventionellt bitumen vid produktionen [2]. Med tanke på att PMB kan förlänga asfaltbeläggningars livslängd med 8–24 % [4], leder dock användningen av PMB inte nödvändigtvis till ökad klimatpåverkan under asfaltbeläggningars hela livslängd. Dessutom har PMB också potential att minska sin klimatpåverkan vid produktionen genom olika tekniska lösningar. Detta konferensbidrag redovisar resultat av en förenklad livscykelanalys (LCA) med hänsyn till beläggningens livslängd för att jämföra PMB:s och konventionellt bitumens klimatpåverkan under en längre tidsperiod. Vidare diskuteras i konferensbidraget möjligheterna att minska PMB:s klimatpåverkan vid produktionen.

Metod: En förenklad LCA-analys har genomförts för att bedöma klimatpåverkan från råvaruutvinning till färdig beläggning (byggskedet, livscykel-faser A1-A5 enligt europeiska standarder för hållbarhet hos byggnadsverk), med särskild hänsyn till livslängdens inverkan. Analysen fokuserade på koldioxidavtrycket och jämförde två olika asfaltbeläggningar med samma lagertjocklek, en med PMB och en med konventionellt bitumen i slitlagret. Ytterligare utfördes en känslighetsanalys genom att ersätta vissa indata med data från andra källor för att verifiera resultatens tillförlitlighet.

Resultat: Beräkningsresultaten visar att asfaltbeläggningen med PMB i slitlagret har en 100-års Global Warming Potential (GWP) som är cirka 13 % högre än den med konventionellt bitumen under livscykel-faserna A1-A5. Detta beror på den relativt höga klimatpåverkan av PMB (särskilt polymer) samt den ökade produktionstemperaturen för PMB-asfalt. Genom en uppskattning om 20 % längre livslängd med PMB, kunde den genomsnittliga årliga klimatpåverkan för de två analyserade fallen, nämligen deras genomsnittliga årliga GWP över hela livslängden, beräknas och utvärderas. Resultaten visar att asfaltbeläggningen med PMB har en något lägre genomsnittlig årlig GWP än den med konventionellt bitumen över hela livslängden. Känslighetsanalysen bekräftade samma resultat trots varierande GWP-nivåer och -skillnader som beror på indata.

Slutsats: PMB-beläggningar brukar ha en högre initial klimatpåverkan än de konventionella, men användningen av PMB kan förlänga beläggningens livslängd, vilket i sin tur kan minska den genomsnittliga årliga klimatpåverkan över tid. När livslängden beaktades i denna LCA-analys visade resultaten att asfaltbeläggningen med PMB inte har en högre genomsnittlig årlig GWP än den med konventionellt bitumen. Ytterligare har PMB fortfarande stor potential att minska sin klimatpåverkan vid produktionen genom nya tekniska lösningar. Således, trots en ogynnsam klimatprofil vid produktionen, kan PMB spela en positiv roll för att minska asfaltbeläggningars klimatpåverkan.

Referenser

1. Toller, S., & Lindblom, H. (2024). Klimatneutral transportinfrastruktur – Underlagsrapport till Inriktningsunderlag för 2026-2037 (Trafikverkets publikationsnummer: 2024:012). <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1827893>
2. Tyréns AB (2020). Förslag på klimatkrav för beläggning (Rapport beställd av Trafikverket). <https://bransch.trafikverket.se/contentassets/bd04374d86074cb0aa46a7f540338747/rapport-klimatkrav-for-belaggnings-11-maj-slutleverans.pdf>
3. Zhu, J., Birgisson, B., & Kringos, N. (2014). Polymer modification of bitumen: Advances and challenges. *European Polymer Journal*, 54, ss.18-38. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2014.02.005>
4. Eklöf, K., & Wendel, M. (2024). Lifetime Performance of Polymer-Modified Bitumen in Swedish Roads Evaluated with Survival Analysis. *Transportation Research Record*, 2678(4), ss. 106-117. <https://doi.org/10.1177/03611981231183713>
5. Gudmarsson, A. (2015). *Utveckling av alternativa beläggningskonstruktioner: Etapp 1a*. (SBUF projekt 12926). Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=5ab673df-e68b-4b9a-8ed9-1b59f0da7f61>
6. Gudmarsson, A. (2016). *Reducerad beläggningstjocklek med alternativa bindemedel: Etapp 1b, material- och konstruktionsprovning*. (SBUF projekt 13107). Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=636e75d7-4bea-4992-9c82-d1d04855a56a>
7. Ekblad, J., & Gustafsson, P. (2023a). *Provväg riksväg 40 – 3: Vägens jämnhet efter 6 år och asfaltens klimatpåverkan*. (SBUF projekt 13318). Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=bebb42dc-e78c-4cf7-bf91-7b0c1c9230b8>
8. Ekblad, J., & Gustafsson, P. (2023b). *Provväg riksväg 40 – 4: Funktionsrelaterad provning efter 6 år*. (SBUF projekt 13318). Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond. <https://www.sbuf.se/projektresultat/projekt?id=bebb42dc-e78c-4cf7-bf91-7b0c1c9230b8>

SUCTION EFFECTS ON PERMANENT DEFORMATION BEHAVIOUR OF SANDY SUBGRADE SOILS

8. Robust och säker väg och järnväg

José Everton¹

Sigurdur Erlingsson¹

¹ VTI

Introduktion: Permanent deformation (PD) in subgrade soils plays a crucial role in the long-term performance and serviceability of pavement structures. Understanding the combined effects of moisture variation, matric suction, and cyclic loading conditions is essential for developing mechanistic–empirical models capable of predicting subgrade rutting under realistic environmental and stress conditions. This study investigates the accumulation of PD in three sandy subgrade soils with varying fines contents using multi-stage (MS) suction-controlled repeated load triaxial (RLT) tests. The research focuses on establishing the relationship between suction, stress path, and accumulated plastic strain to enhance the reliability of PD modelling for unsaturated subgrades.

Metod: Three sandy materials representative of typical subgrade soils were tested under different suction-controlled moisture states, reflecting seasonal field variations. The MS RLT testing approach enabled assessment of progressive PD accumulation under sequentially increasing stress stages while maintaining constant suction at each stage. Two constitutive models were evaluated: the Rahman and Erlingsson (2015) model, and a modified version that explicitly incorporates the combined effects of net mean stress and matric suction. The soil water retention behaviour of each material was used to infer yielded suction values, ensuring accurate representation of unsaturated conditions throughout testing.

Resultat: The test results revealed that moisture and suction conditions influenced PD primarily through their effect on resilient strain. Permanent strain accumulation was strongly governed by the number of load cycles and the applied stress ratio (σ_d/σ_3). Stress ratios exceeding 1.5 consistently produced steady plastic strain growth converging to Shakedown Range B, regardless of soil type. The modified model, which introduced a generalised suction–stress term, effectively captured these dependencies while preserving physical interpretability and achieving performance comparable to the original model.

Slutsats: The study demonstrates that suction significantly affects PD behaviour and should be explicitly considered in predictive modelling of unsaturated subgrades. The proposed model decouples the influence of moisture from one of the regression parameters, integrating it instead through yielded suction, which provides improved generalisability across materials. These findings highlight the combined influence of stress path, moisture state, and soil characteristics on PD accumulation, contributing to the development of more robust mechanistic–empirical pavement design frameworks under variable climatic conditions.

Referenser

Rahman, M. S., & Erlingsson, S. (2015). A model for predicting permanent deformation of unbound granular materials. *Road Materials and Pavement Design*, 16(3), 653–673.
<https://doi.org/10.1080/14680629.2015.1026382>

Salour, F., & Erlingsson, S. (2017). Permanent deformation characteristics of silty sand subgrades from multistage RLT tests. *International Journal of Pavement Engineering*, 18(3), 236–246.
<https://doi.org/10.1080/10298436.2015.1065991>

Banerjee, A., Puppala, A. J., & Hoyos, L. R. (2020). Suction-controlled multistage triaxial testing on clayey silty soil. *Engineering Geology*, 265, 105409.

<https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2019.105409>

dos Santos, T. A., Pinheiro, R. J. B., & Specht, L. P. (2024). Effects of moisture content and soil suction on the permanent deformation of tropical subgrade soils: Experimental investigations and modelling. *Road Materials and Pavement Design*, 1–24.

<https://doi.org/10.1080/14680629.2024.2310823>

Werkmeister, S., Dawson, A. R., & Wellner, F. (2005). Permanent Deformation Behaviour of Granular Materials. *Road Materials and Pavement Design*, 6(1), 31–51.

<https://doi.org/10.1080/14680629.2005.9689998>

FIELD VALIDATION OF LOW-COST EMBEDDED SENSORS FOR REAL-TIME PAVEMENT DEFLECTION MONITORING IN SWEDEN

8. Robust och säker väg och järnväg

Mohammad Arbabpour Bidgoli^{1, 2}

Sigurdur Erlingsson^{1, 2, 3}

¹ Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), Linköping, Sweden

² KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

³ University of Iceland, Reykjavík, Iceland

Introduktion: Pavement response monitoring (PRM) plays a central role in infrastructure management, as it evaluates structural performance, identifies maintenance needs, and supports cost-effective roadway durability. Pavement surface deflection is a critical performance indicator, but traditional methods such as the Benkelman Beam, Falling Weight Deflectometer (FWD), and Traffic Speed Deflectometer (TSD) are limited by high costs, point-specific measurements, and traffic disruptions (Blanc et al., 2019). To overcome these challenges, this study investigates the use of embedded geophones and accelerometers as low-cost, easy-to-install sensors for real-time, continuous pavement deflection monitoring, implemented for the first time in Sweden.

Metod: Field experiments were conducted on the E16 Motorway north of Borlänge, Sweden, where ten geophones and six accelerometers were embedded within the asphalt surface layer, as shown in Figure 1. The sensors continuously recorded traffic-induced vibration velocity and acceleration signals under heavy vehicle loads. Advanced signal processing techniques outlined by Bahrani et al. (2020)—including filtering, transfer functions, integration, detrending, and Hilbert Transform-based envelope extraction—were applied to convert raw sensor signals into vertical displacement measurements, as illustrated in Figures 2 and 3 for the geophone and accelerometer outputs, respectively, under loading from a 7-axle heavy vehicle. The processed deflection data were then validated against theoretical predictions generated using the multilayer elastic response software ERAPave (Erlingsson & Ahmed, 2013).

Resultat: The embedded sensors demonstrated strong accuracy in capturing pavement deflections under real traffic conditions. Geophones surpassed accelerometers, achieving an average normalized root mean square error (NRMSE) of 9.87% compared to 11.92%. The geophone-based measurements also exhibited an R^2 of 80% when compared with ERAPave-calculated peak deflections, whereas the accelerometer-based measurements showed an R^2 of 72%, as illustrated in Figure 4. Across all case scenarios (a range of heavy vehicles 2–9 axles, ~20–70 tons, ~75–90 km/h), the system achieved overall measurement accuracy exceeding 81%, with displacement errors remaining below 0.08 mm per vehicle load. These results confirm that geophones provide more reliable measurements, while accelerometers offer complementary benefits in hybrid sensor networks.

Slutsats: This study validates embedded geophones and accelerometers as cost-effective, scalable alternatives to conventional deflection measurement methods, consistent with the findings of Bahrani et al. (2020) and Bahrani et al. (2023). The system enables continuous, real-time pavement monitoring without disrupting traffic, making it highly suitable for cold-climate regions such as Sweden. In addition to surface deflection monitoring, the methodology shows potential for applications in vehicle classification, speed detection, and back-calculation of pavement layer properties. Future research will extend to long-term monitoring under seasonal variations and integration with advanced material models to further enhance resilience and precision.

Referenser

- Bahrani, N., Blanc, J., Hornyh, P., & Menant, F. (2020). Alternate method of pavement assessment using geophones and accelerometers for measuring the pavement response. *Infrastructures*, 5(3), 25, Article 25.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/infrastructures5030025>
- Bahrani, N., Blanc, J., Hornyh, P., Menant, F., & Padilla, L. (2023). Continuous remote monitoring of a motorway section using geophones. *Transportation Engineering*, 12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.treng.2023.100177>
- Blanc, J., Hornyh, P., Duong, N. S., Blanchard, J.-Y., & Nicollet, P. (2019). Monitoring of an experimental motorway section. *Road Materials and Pavement Design*, 20(1), 74-89.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14680629.2017.1374997>
- Erlingsson, S., & Ahmed, A. (2013). Fast layered elastic response program for the analysis of flexible pavement structures. *Road Materials and Pavement Design*, 14(1), 196-210.
<https://doi.org/10.1080/14680629.2012.757558>

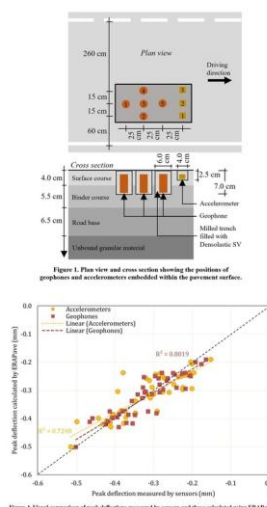


Figure 1. Plan view and cross section showing the position of geophones and accelerometers embedded within the pavement surface.

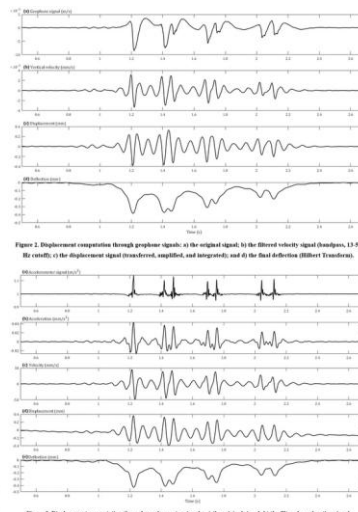


Figure 2. Displacement comparison through geophone signals: (a) the original signal; (b) the filtered velocity signal (bandpass, 15-50 Hz cutoff); (c) the displacement signal (cross-correlated, amplified, and integrated); and (d) the final deflection (BBAFrac).

Figure 3. Displacement comparison through accelerometer signals: (a) the original signal; (b) the filtered acceleration signal (bandpass, 15-50 Hz cutoff); (c) the velocity signal (cross-correlated, amplified, and first integrated); (d) the displacement signal (second integration); and (e) the final deflection (BBAFrac).

8. Robust och säker väg och järnväg

Edvin Wallander¹

¹ Lunds Universitet

Introduktion: I Sverige står anläggningsmaskiner för cirka 6% av de totala utsläppen av växthusgaser. För att minska infrastrukturens klimatpåverkan ställer Trafikverket klimatkrav på leverantörer när de gör upphandlingar, och målet är att ha helt klimatneutral infrastruktur till 2040. De krav som Trafikverket ställer stimulerar utvecklingen av nya mer hållbara lösningar och är en av anledningarna varför projektet Converge startades sommaren 2024. Converge är ett utvecklingsprojekt som leds av Volvo Construction Equipment och som involverar PEAB som utförare, Trafikverket som upphandlare, samt ett antal universitet: Lunds Universitet, Blekinge Tekniska Högskola och Mälardalens universitet. Projektets mål är att utveckla systemkoncept som möjliggör tyngre elektriska arbetsmaskiner med hög belastning likt de som används inom infrastrukturbyggnation. Projektet kommer utveckla bygga och testa maskinsystem i en verklig miljö. Systemkonceptet kommer även modelleras, simuleras och optimeras i ett helhetsperspektiv, där operativa metoder analyseras och den energidistribution som krävs för att förse de elektriska maskinerna med energi kommer undersöks. Utöver de tekniska analyserna kommer ekonomiska och affärsmässiga aspekter av systemlösningen studeras för att kunna skapa förutsättningar för att samtliga intressenter som är involverade i uppbyggnad och underhåll av infrastruktur ska kunna gynnas av det nya maskinkonceptet. Den kanske största utmaningen med elektrisk vägbyggnation är försörjningen av el till anläggningen där tillståndprocesser för tillfällig el-infrastruktur kan ta lång tid och resultera i för låg tilldelning av effekt. Även detta är något projektet ämnar undersöka, dock kommer externa organisationer och samhällets engagemang att bli avgörande i frågan.

Metod: Systemanalysen kommer baseras på digitala modeller och simuleringar. Modellerna bygger på "diskret event simulering" och "agentbaserad modellering". Det kompletta systemet är mycket komplext, därav kommer metoder för att förenkla men samtidigt bibehålla de avgörande aspekterna av systemets beteende att utvecklas. I detta syfte kommer vissa operationella delar av systemet optimeras med hjälp av optimeringsalgoritmer så som linjär programmering och meta-heuristiska algoritmer, till exempel: genetiska algoritmer och algoritmer som bygger på svärmintelligens. Data från maskiner i fält kommer samlas in och användas för att underbygga modellernas förlitlighet. Intervjuer med involverade intressenter kommer också utföras för att stärka de ekonomiska och affärsbaserade analyserna.

Resultat: Eftersom att projektet nyligen startat finns det inga konkreta resultat att delge. Projektets förväntas resultera i underlag för gångbarheten för det föreslagna maskinkonceptet. I detta ingår bland annat information om investeringskostnader och operationella kostnader och effektivitet för systemet. Projektet förväntas även resultera i en kravbild på vad som krävs av externa parter så som elnätsbolag för att möjliggöra utförandet av elektrisk infrastrukturbyggnation.

Slutsats: Elektrisk infrastrukturbyggnation kommer involvera många olika organisationer och systemet kommer förmodligen behöva att förändras mycket från hur det ser ut idag. Därför behöver vi utöver teknikutveckling identifiera vad som krävs av de olika parterna för att kunna genomföra den behövliga omställningen.

9. FRAMTIDENS FLYG: TEKNIK, HÅLLBARHET OCH SAMHÄLLSNYTTA

9.1 VÄTGAS OCH KONDENSSTRIMMORS KLIMATPÅVERKAN

2026-01-14

13:30 - 14:30

9.1 Vätgas och kondensstrimmors klimatpåverkan

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Olesia Danyliv¹

Anders Lundblad¹, Paul Adams¹, Anna Gemzell¹, Cecilia Aketch Akanga², John Nilsson³, Stefan Åström³, Jörgen Carlsson-Noël⁴

¹ Research Institutes of Sweden, RISE

² Umeå Kommun

³ Swedavia AB

⁴ Umeå Energi

Introduktion: Projektet **FlyH2UME** drivs av Umeå kommun, RISE, Swedavia och Umeå Energi i samverkan för att förbereda etableringen av vätgasflyg till 2035. Målet är att utveckla planer för en skalbar vätgasanläggning vid Umeå Airport som kan fungera som modell för andra flygplatser i Sverige och internationellt. Projektet tar ett helhetsgrepp på de utmaningar som rör tillgång till vätgas, tekniska lösningar för distribution och lagring, säkerhets- och regelverksfrågor samt kopplingar till det regionala energisystemet. FlyH2UME bygger vidare på erfarenheter från projektet *Fossilfritt flyg i Norra Sverige* som gav en översikt över olika framtida drivmedel för flyg. Projektet är en del av Umeå kommuns arbete för klimatneutralitet till 2040.

Metod: Marknadsanalys för vätgas och flytande väte produktion och distribution, säkerhetsanalys för vätgas hantering, tekno-ekonomisk analys.

Resultat: FlyH2UME tar fram planer för hur vätgasdrivna flygplan ska kunna tankas och hanteras säkert. Ett konkret resultat blir ritningar över nödvändiga anläggningar för etablering och uppskalning av vätgaslösningar. Särskild vikt läggs vid säker hantering av både vätgas och flytande väte. Utformningen och uppskalningen av vätgasanläggningen förväntas bli vägledande för andra flygplatser, både i Sverige och internationellt. Projektet bidrar därmed till att påskynda övergången till fossilfritt flyg med vätgas som drivmedel.

Genomförd analys av teknikutveckling för produktion, distribution och lagring av vätgas (GH2) och flytande väte (LH2) visar att det finns begränsat antal aktörer i Europa som bjuder på tekniska lösningar. Dessutom, är tillgång till information begränsad pga pågående projekt på olika flygplatser i Europa. Samtidigt, finns det fler amerikanska aktörer inom branschen, dels pga rymdforskning som använder LH2, dels för att staten satsade mer på H2.

Marknadsanalys av tillgång till grön vätgas (produktion och distribution) visar att det finns många projekt i Norra Sverige på storskaliga produktioner av vätgas och distribution via rörledning, men de flesta är i planeringsfas.

Analys av förutsättningar på Umeå Airport visar att det behövs en etappvis etablering. En kostnadsuppskattning görs samt framtagande av ritningar och renderingar för framtida etablering, liksom analys av komponenter för balance-of-plant (BOP) och deras kostnad, inkl prediktioner för framtid. Detta tillsammans med analys av säkerhetsaspekter, regelverk och standarder för vätgas ligger till grund för ritningar och illustrationer för framtida etablering. Detta beslutsunderlag kommer att underlätta etableringen av vätgasdrivet flyg där tidig samverkan mellan en bredd av

aktörer är särskilt värdefullt. Detta projekt tydliggör vilka aspekter som är viktiga att synliggöra och planera för att ha en god planeringsberedskap.

Slutsats: FlyH2UME visar att en framgångsrik etablering av vätgasflyg kräver tidig planering, bred samverkan och anpassning av både energisystem och regelverk. Projektet tydliggör vilka faktorer som är avgörande för att bygga beredskap – från tekniska komponenter och marknadsförutsättningar till säkerhetsfrågor och lokala energisystem. Umeå Airport fungerar som testbädd och modell, men slutsatserna är relevanta även för andra flygplatser i Sverige och internationellt. Genom detta arbete tas viktiga steg mot att möjliggöra kommersiellt vätgasflyg till 2035 och därmed bidra till en snabbare omställning till fossilfritt flyg.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Lucie Smetanová¹

Tatiana Polishchuk¹

¹ Linköping University

Introduktion: The aviation industry faces growing climate challenges, as rising air traffic increases the formation of condensation trails (contrails). These ice-clouds develop when aircraft exhaust interacts with cold, humid air. Persistent contrails trap outgoing radiation and cause immediate warming, unlike carbon-dioxide whose effects emerge over decades[1]. Their

formation depends on ice supersaturated regions (ISSRs)[2]. Contrails can also reflect solar radiation, producing a cooling effect. However, mitigation strategies may lead to higher fuel consumption, emissions, and costs. The key

question is when contrail avoidance actually benefits the climate.

Our aim is to investigate data-driven methods for predicting and avoiding contrail-prone regions in Swedish airspace.

We analyze how contrail formation varies under different weather and geographic conditions to identify those areas. We also evaluate selected mitigation strategies to understand their trade-offs.

Metod: Numerous contrail-prediction models have been developed, employing diverse methodologies and producing varying outputs. Most use Schmidt–Appleman criterion (SAC) based on temperature, pressure, and humidity along a flight

path. We use the Cocip prediction model, developed by the German Aerospace Center (DLR), to predict contrail cirrus

coverage and its radiative forcing[3].

We use open-source tools to ensure reproducibility of our research. Flight data are obtained from the Opensky

Network database[4] and processed with traffic library[5]. The flight data contain positional and identification

information for each second of flight trajectory. For this study, we focus on 2024 en-route flight segments above flight

level 95 (9,500 feet) in Swedish Flight Information Region (FIR). Weather data are from the ERA5 reanalysis provided

by the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). The pycontrails[6] Python library is used

to detect contrail-prone flights and calculate their performance. To validate the results, we compare with other existing tools.

Resultat: This study focuses on Swedish airspace to understand its complexity and whether single contrail-mitigation policy

would be sufficient for the whole region. We observe difference in the contrail formation over different seasons of the

year, time of the day, and location. Our preliminary results indicate that summer contributes most to the cooling effect, due to higher incoming solar radiation reflected by contrails. Conversely, winter contributes most to the warming effect, trapping outgoing radiation. Energy forcing is lower during the day-time, between 4:00 and 15:00, than during the night. Geographically, the longitudinal positions does not appear to have a significant effect, probably because of the relatively narrow east–west extent of Swedish airspace. In contrast, more significant differences are observed in latitude dimension, as Swedish FIR spans over 14 degrees of latitude. This phenomenon is particularly visible in spring.

Slutsats: In this study, we analyze contrail formation and its climate impacts in Swedish airspace. Contrails create both warming and cooling effects, with radiative forcing depending on season, time of day, and latitude. Potential contrail-mitigation strategies should consider these variations, to provide climate benefits with minimal additional fuel consumption.

Open-source tools provide reproducible framework for evaluating contrail effects and testing mitigation scenarios. Future work should focus on developing mathematical models and algorithms to efficiently evaluate airspace capacity, emissions, and safety risks associated with contrail mitigation strategies.

Referenser

- [1] Avila, D., Sherry, L., and Thompson, T., “Reducing global warming by airline contrail avoidance: A case study of annual benefits for the contiguous United States,” *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 2, 2019, p. 100033. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100033>, URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198219300338>.
- [2] Sausen, R., Hofer, S., Gierens, K., Bugliaro, L., Ehrmanntraut, R., Sitova, I., Walczak, K., Burridge-Diesing, A., Bowman, M., and Miller, N., “Can we successfully avoid persistent contrails by small altitude adjustments of flights in the real world?” *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 33, 2023. <https://doi.org/10.1127/metz/2023/1157>.
- [3] Schumann, U., “A contrail cirrus prediction model,” *Geoscientific Model Development*, Vol. 5, 2011, pp. 543–580. <https://doi.org/10.5194/gmdd-4-3185-2011>.
- [4] ECMWF, “Opensky Network,” <https://opensky-network.org/>, ??? Last accessed on 11.02.2022.
- [5] Olive, X., “Traffic: a toolbox for processing and analysing air traffic data,” *Journal of Open Source Software*, Vol. 4, No. 39,

2019, pp. 1518–1. <https://doi.org/10.21105/joss.01518>.

[6] Shapiro, M., Engberg, Z., Teoh, R., Stettler, M., Dean, T., and Abbott, T., “pycontrails: Python library for modeling aviation climate impacts (v0.54.12),” , 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16951873>, URL <https://doi.org/10.5281/zenodo.16951873>.

9.2 FLYGPLATSERS FRAMTID OCH KOMPETENSFÖRSÖRJNING

2026-01-14

14:50 - 15:50

9.2 Flygplatsers framtid och kompetensförsörjning

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Jonas Westin^{1, 2}

Lars Westin¹

¹ Centrum för regionalvetenskap, Umeå universitet, Umeå, Sverige

² Transportforskningsenheten, Umeå universitet, Umeå, Sverige

Introduktion: Många svenska flygplatser står inför betydande ekonomiska utmaningar. Osäkra passagerarvolymer, ökade driftskostnader, höga säkerhetskrav och nya regelverk gör att lönsamheten är svag. Många flygplatser är, liksom annan infrastruktur, beroende av statliga och kommunala stöd. Samtidigt har inrikesflyget en strategisk roll i ett avlångt land som Sverige, där flyget säkerställer tillgänglighet för arbete, utbildning, vård och näringsliv, samt utgör en del av totalförsvaret. Framtiden för flyget och speciellt inrikesflyget är osäker. Konkurrens och förändrade resvanor, digitala alternativ och klimatpolitiska mål sätter press på sektorn som måste genomföra en teknisk omvandling i en omgivning som försvårar nyinvesteringar.

Metod: Projektet FLYGPLATSEKONOMI undersöker de ekonomiska förutsättningarna för svenska flygplatser. Analysen fokuserar på samspelet mellan kostnader, intäkter, passagerarvolymer och säkerhetskrav. Intäkter, kostnader, bidrag och subventioner kartläggs med data från Trafikverket, Transportstyrelsen och ett antal regionala flygplatser. Det kombineras med bokningsstatistik och befolkningsdata för att analysera upptagningsområden och resepotentialer som underlag för att bedöma flygplatsernas långsiktiga ekonomiska förutsättningar.

Resultat: Projektet skapar en systemmodell över de mindre flygplatsernas ekonomi, som visar hur olika faktorer påverkar bärkraften och vilka passagerarvolymer som krävs för att täcka kostnader. Särskild vikt läggs vid att analysera säkerhetskravens påverkan på kostnadsstrukturen samt hur förändringar i avgifter, subventioner eller teknik kan förändra förutsättningarna för flygplatserna. Resultaten jämförs med internationella erfarenheter och större flygplatser för att belysa skillnader och möjliga vägar framåt.

Slutsats: Många svenska flygplatsers ekonomi riskerar att försvagas till följd av osäkra resande volymer och ökade kostnader. Genom att utveckla en modell som fångar samspelet mellan ekonomi, regelverk och passagerarvolymer bidrar FLYGPLATSEKONOMI till ett nytt kunskapsunderlag för beslut om inrikesflygets framtid. Projektet ger underlag för Trafikverket, flygplatser och politiska beslutsfattare att identifiera åtgärder som kan stärka ekonomin, bevara tillgängligheten och möjliggöra en långsiktigt hållbar flyginfrastruktur.

Referenser

Eriksson, M. (2007). Framväxten av ett nationellt infrasytem för civilflyget. Umeå Papers in Economic History.

Große, C. (2019). Airports as critical infrastructure: The role of the transportation-by-air system for regional development and crisis management. IEEE IEEM.

Westin, J., Olsson, L., & Åhag, P. (2024). Network Design Optimization for Regional Electric Aviation in Northern Scandinavia. IEEE IEEM.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Anders Lundkvist¹

Jan-Olof Ehk¹

¹ Norrköping Science Park

Introduktion: Elektrifiering av flyget och framväxten av avancerade drönarsystem utgör en ny våg av innovation som kan driva industriell förnyelse i Sverige. Dessa tekniker adresserar både klimatutmaningar och nya transportbehov. Sverige har som mål ett fossilfritt inrikesflyg 2030 och helt fossilfri luftfart 2045, där elflyg utgör en viktig pusselbit vid sidan av biobränslen och vätgas. Samtidigt pekar EU:s och Sveriges regionala strategier på att elflyg och drönare kan skapa betydande ekonomisk tillväxt, jobb och nya affärsmöjligheter om rätt förutsättningar finns. Denna studie analyserar hur elflyg och drönare kan fungera som katalysatorer för industriell förnyelse i Sverige fram till 2035. Vi belyser vilka nya jobb och företag som växer fram, nödvändiga investeringar, geografisk spridning av satsningarna samt hur olika aktörer samverkar. En jämförelse görs även med utvecklingen i Storbritannien för att sätta den svenska satsningen i ett internationellt perspektiv.

Metod: Omvärldsanalyser har genomförts regionalt, nationellt och inom Europa, inklusive översikt av aktuella artiklar. Därtill har mer än 40 industriexperter intervjuats i kartläggningar av industriell utveckling och kompetensbehov. PETSEL-metodik har använts i workshops med organisationer, industri och akademi för att tydliggöra hinder- och utvecklingssteg.

Resultat: Studien har identifierat en rad nya yrkesroller och kompetenser, samt andra där ytterligare behov av utveckling finns. Exempel på nya roller inkluderar samhälls- och stadsplanering, integrering av transporter och logistik, samt kompletterande roller inom markbundna luftfartstjänster. Studien har även gjort en kvantifiering av potentiellt antal nya jobb som inkluderar bl a:

3D-stadsplanerare med luftrumsansvar
AI-utvecklare och sensorintegratörer
Systemoperatörer för autonoma luftfarkoster
Underhålls- och fälttekniker för elflyg och drönare
Specialister inom luftdataanalys och väderprognoser
Jurister för luftfartsregler och upphandling
Logistikutvecklare med fokus på multimodalitet och precision
Energiinfrastrukturspecialister för laddning och batteribyte

Även om marknadsutvecklingen är beroende av nationell tillväxt av tillämpningar, bedöms utvecklingen av teknik och specialistkompetens ske i specifika kluser, däribland:

I regionala innovationsmiljöer (Norrköping, Lund, Göteborg, Skellefteå m.fl.).
I nya företag inom UAV-tjänster, energioptimering och AI-stöd.
Hos kommuner och regioner som planerar U-space och digitalt luftrum.
Inom utbildning och forskning: behov av nya kurser, lärare och utbildningsprogram.

När det gäller antalet nya jobb har flera olika scenarier utvecklats, lågt, mellan och högt. Ett lågt

bedömt scenario uppskattar 6.000 jobb till 2035 varav 60–70 % är marknära och inte beroende av specifika elflyg eller drönarföretag. Kompletterande roller växer fram inom policy, utbildning, kommunikation och logistik. Detta kan jämföras med Storbritanniens strategi på 650.000 nya jobb fram till år 2030, som dock inkluderar en framväxande industri på förnyelsebara bränslen. EU beräknar att en tjänstekonomi baserad på drönarteknologi kan skapa 145.000 nya jobb fram till 2030. **Slutsats:** Sverige saknar idag en övergripande strategi för sysselsättning och kompetenstuveckling som motsvarar Storbritanniens och EU:s planer och ambitioner. Studien gör därför fyra rekommendationer:

1. Starta ett nationellt jobb- och kompetensspår 2025–2035
2. Innovationsupphandlingar i offentlig sektor
3. Ett samverkansuppdrag för investeringar i intermodala nav som inkluderar drönare och elflyg.
4. Etablera ett nationellt programkontor för utvecklingen av grön luftmobilitet

Referenser

- Aero EDIH / Norrköping Science Park. (2024). EU-kommissionens val av Östergötland som europeiskt digitalt hub för framtidens flyg.
- Altitude Angel. (2022). Project Skyway – Storbritanniens första drönarkorridor på 265 km. [online] Available at: <https://www.altitudeangel.com/>
- Amaravati Drone Summit. (2024). Amaravati Drone Summit 2024. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Amaravati_Drone_Summit_2024
- BAE Systems. (2022). The future of air mobility: An economic perspective. [online] Available at: <https://www.baesystems.com/en/media-centre/press-releases/2022>
- Commercial UAV News. (2025, 21 July). Report: What It Means To Be A Commercial Drone Pilot in 2025. [online] Available at: <https://www.commercialuavnews.com/report-what-it-means-to-be-a-commercial-drone-pilot-in-2025>
- Drone Jobs (UAVJobs.co.uk). (2025). The Most In Demand UAV Jobs of 2025. [online] Available at: <https://uavjobs.co.uk/career-advice/the-most-in-demand-uav-jobs-of-2025>
- EASA Drone Economy Dashboard – <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/drones-air-mobility-landscape/innovative-air-mobility-hub>
- Energimyndigheten. (2021). Fossilfritt flyg – Finansiering av elflygsprojekt. [online] Available at: <https://www.energimyndigheten.se/>
- European Commission. (2022). Drone Strategy 2.0 – Creating a large-scale European drone services market. [online] Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7076
- European Commission, Joint Research Centre (JRC). (2024). Research and Innovation on Drones in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [online] Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137334>
- Everdrone. (2025). Autonom drönarleveranser av hjärtstartare i samarbete med sjukvården. (refererad i debattartikel).
- Heart Aerospace. (2025). Heart Aerospace moves production to U.S., drops Gothenburg plans. Reuters, 30 April. [online] Available at:
- Horizon Aircraft. (2023). Emerging air mobility and workforce transitions. [online] Available at: <https://www.horizonaircraft.com/resources>
- Infrastrukturdepartementet. (2023). Utredning om elflyg i allmän trafikplikt. Reg. dir. till Trafikverket.
- Katla Aero. (2025). Produktutveckling och mål för eldrivna drönare. (refererad i Regionrapport).
- Lantbrukarnas Riksförbund. (2023). Drönartester i Västervik inom ramen för Agtech 2030.
- PwC. (2022). Skies Without Limits v2.0: Drones – Taking the UK’s economy to new heights.

[online] Available at: <https://www.pwc.co.uk/industries/transport-logistics/insights/skies-without-limits-v2.html>

Quartz. (2015). There could be as many as 150,000 drone jobs in Europe by the year 2050. [online] Available at: <https://qz.com/355787/now-hiring-thousands-of-drone-pilots-to-fly-the-skies-of-europe>

Region Gävleborg. (2023). Förstudie om hållbara drönartransporter. Gävle: Region Gävleborg.

Roland Berger. (2023). Urban Air Mobility: Job creation potential in Europe by 2035. [online] Available at: <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/UAM-jobs-report.html>

StartUs Insights. (2025). Drone Report 2025: Explore Industry Data & Innovation. [online] Available at: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/drone-report/>

Sveriges Radio. (2021). Demonstration av elflyg på Kalmar flygplats. P4 Kalmar, 29 September.

Telefónica. (2023, 2 Oct.). Drone Pilot Jobs: Career Opportunities. [online] Available at: <https://www.telefonica.com/en/communication-room/blog/drone-pilot-jobs-career-opportunities/>

The Next Web. (2023). The rise of Europe's drone sector sees new jobs taking off. [online] Available at: <https://thenextweb.com/news/europes-drone-sector-new-jobs>

The Scottish Sun. (2025, Jan.). As UK becomes a hub for aerial tech consider a career in drone technology. [online] Available at: <https://www.thescottishsun.co.uk/money/14185270/tech-jobs-career-drones-employment/>

Transportföretagen. (2023). Debattartikel om jobbmöjligheter med drönare och elflyg. Ny Teknik.

UK Department for Transport. (2023). Future of Flight Action Plan. [online] Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/future-of-flight-action-plan>

UK Research and Innovation (UKRI). (2024). Future Flight 2030 Action Plan. [online] Available at: <https://www.ukri.org/publications/future-flight-2030-action-plan/>

9.3 ADVANCED AIR MOBILITY I SVERIGE - UTMANINGAR OCH EKOSYSTEM

2026-01-14

16:10 - 17:10

9.3 Advanced Air Mobility i Sverige - Utmaningar och ekosystem

ART PROJECT: CO-DESIGNING STORYTELLING TOOLS FOR URBAN AIR MOBILITY LESSONS LEARNED AND NEXT STEPS

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Jekaterina Basjuka¹

¹ Linköping University

Introduktion: Urban Air Mobility (UAM) is a rapidly emerging concept that envisions automated aerial vehicles integrated into everyday life. While technological foundations are progressing, significant uncertainty remains around governance, societal acceptance, and communication between diverse stakeholders. Traditional knowledge-sharing formats often prove insufficient, as they struggle to capture both technical complexity and subjective concerns. To address this, our work explores visual storytelling as a tool for knowledge building and sharing.

Aligned with national and regional needs, the project set out goals:

1. Knowledge elevation regarding unmanned aviation
2. Analyze one's mission and understand role and mandate in relation to unmanned aviation
3. Infrastructure planning by Trafikverket should include both manned and unmanned aviation
4. Critical societal flights should be marked similarly to ground vehicles

Metod: In the ART project, we developed and tested a **storytelling toolkit** that combines drone traffic simulation (UTM City) with stakeholder-generated narratives. In the series of workshops participants sketched airspace scenarios, annotated them with “story triggers” (JCF), and played out narratives integrating both operational elements (e.g., flight paths, no-fly zones) and concerns (e.g., noise, privacy, safety). Workshops were conducted across Sweden (Skåne, Stockholm, Västra Götaland, Jämtland) with diverse stakeholder groups.

Resultat: Lessons learned from a series of workshops across Sweden highlight both potential and challenges. This approach demonstrated that interactive storytelling can improve understanding and dialogue among diverse groups. At the same time, it revealed important challenges. The participating regions differed widely in their knowledge, priorities, and readiness, which made some workshops challenging from the engagement perspective. Differences in experience levels also created barriers: advanced participants found little value in addressing beginner-level issues, while newcomers sometimes felt left behind. The workshop format itself posed difficulties as well transitions between Q&A sessions and scenario sketching often disrupted the focus on story design.

Moreover, it was challenging to capture participants' concerns without turning the sessions into Q&A problem-solving activities.

Slutsats: In response, our current work takes a co-design approach with selected regional actors. The aim is not only to elicit feedback but to jointly identify challenges in the current working environment in the organisation and approach it through co-design and storytelling methods. Co-design is expected to strengthen ownership, foster long-term adoption, and ensure the outcomes value extend beyond the research setting. The anticipated contributions of this work-in-progress are threefold. First, it extends visual storytelling approaches into communication challenges contexts, where communication across policy, technology, and society is crucial. Second, it provides a replicable model of co-created tools, designed to remain in use after project completion. Third, it generates insights into how participatory storytelling methods can be evaluated not only in terms of usability, but also in terms of narrative coherence and engagement. By integrating this approach the project lays the foundation for a more coordinated and inclusive approach to UAM integration in Sweden.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Björn JE Johansson¹

Peter Berggren¹, Supathida Boonsong²

¹ Linköpings universitet

² Luftfartsverket

Introduktion: Den teknologiska utvecklingen inom Advanced Air Mobility (AAM) medför både nya möjligheter och betydande utmaningar för samhället (EASA, 2021; Cetin et al., 2022; Çinar & Tuncal, 2023). Trots framväxten av drönartillämpningar inom exempelvis sjukvård och räddningstjänst kvarstår låg acceptans för autonoma luftfarkoster, särskilt relaterat till integritet, buller och säkerhet (Sabino et al., 2022). Det saknas dock nationellt förankrad kunskap om svenska attityder till AAM. Projektet PAAM (Påverkan av Advanced Air Mobility) skapades för att undersöka allmänhetens, myndigheters och företags uppfattningar om framtida drönartjänster i Sverige. Projektet initierade en studie som kombinerar enkätundersökningar med fokusgrupper. Studien bidrar till en kontextualiserad förståelse av hur AAM kan utformas och implementeras på ett hållbart och samhällsacceptabelt sätt, samt hur tekniken bör regleras för att integreras i ett svenskt transportekosystem (Johansson, Berggren & Boonsong, 2025).

Metod: Studien bygger på en kombinerad kvantitativ och kvalitativ ansats (Creswell & Plano Clark, 2011). Datainsamlingen omfattade två separata digitala enkätundersökningar riktade till allmänheten (n = 846) och samhällsaktörer (n = 93), samt tre strukturerade fokusgrupper (Wibeck, 2000). Enkäterna utformades utifrån tidigare studier (t.ex. EASA, 2021; Aydin, 2019) och distribuerades via SurveyMonkey med stratifiering utifrån boenderegion. Fokusgrupperna organiserades tematiskt med deltagare från allmänhet, myndigheter och näringsliv, och analyserades induktivt genom tematiska tolkningar av transkriptioner och observatörsanteckningar (Wibeck, 2000). Sammanfattningar och initiala temakoder genererades med hjälp av generativ AI (ChatGPT), som därefter validerades manuellt. Metodologin möjliggjorde triangulering av data och fördjupad förståelse för såväl bredd som nyanser i attityder till drönartjänster i olika kontexter.

Resultat: Resultaten indikerar att acceptansen för drönarteknik är starkt beroende av tillämpningsområde. Allmänheten uttrycker hög acceptans för medicinska transporter, räddningsinsatser och miljöövervakning (Eissfeldt et al., 2020), men låg acceptans för övervakning, särskilt i närhet till bostäder. Oro relateras till integritet, buller, säkerhet och brist på mänsklig kontroll (Sabino et al., 2022; Aydin, 2019). Fullt autonoma farkoster upplevs som mindre trygga än fjärrstyrda eller pilotbemannade system. Myndigheter och företag framhåller behov av tydliga regelverk, samverkansstrukturer och infrastrukturell anpassning. Fokusgrupperna underströk betydelsen av transparens, dialog och samhällsnytta som villkor för acceptans. Respondenterna efterfrågade framför allt robusta säkerhetsstandarder och rättvis tillgång till tekniken, i synnerhet på landsbygd (jämför med Kellerman & Fischer, 2020; Cetin et al., 2022).

Slutsats: PAAM-studien visar att AAM har potential att bidra till effektiva och hållbara transportlösningar, men att acceptans förutsätter en samhällsintegrerad utveckling. Det krävs teknisk tillförlitlighet, tydliga säkerhetsstandarder motsvarande dagens luftfart, samt en reglering som skyddar individens integritet och främjar social rättvisa (EASA, 2021; Sabino et al., 2022). Acceptansen är särskilt hög för tillämpningar med tydlig samhällsnytta, såsom akutsjukvård och miljöövervakning, men minskar markant vid brist på kontroll och ökad närvaro i privata sfärer. Studien understryker vikten av fortsatt dialog, informationsinsatser och pilotprojekt som kan synliggöra teknikens för- och nackdelar. För framtida forskning föreslås fördjupade longitudinella analyser av attitydförändringar samt vidare studier av drönarteknikens organisatoriska och infrastrukturella konsekvenser.

Referenser

- Aydin, B. (2019). Public acceptance of drones: Knowledge, attitudes, and practice. *Technology in Society*, 59 (November 2017), 101180. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101180>
- Çetin, E., Cano, A., Deransy, R., Tres, S., & Barrado, C. (2022). Implementing Mitigations for Improving Societal Acceptance of Urban Air Mobility. *Drones*, 6(2), 28. <https://doi.org/10.3390/drones6020028>
- Çinar, E., & Tuncal, A. (2023). A Comprehensive Analysis of Society's Perspective on Urban Air Mobility. *Journal of Aviation*, 7(3), 353–364. <https://doi.org/10.30518/jav.1324997>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE Publications Ltd.
- EASA. (2021). *Study on the societal acceptance of Urban Air Mobility in Europe*. <https://www.easa.europa.eu/full-report-study-societal-acceptance-urban-air-mobility-europe>
- Eißfeldt, H., Vogelpohl, V., Stolz, M., Papenfuß, A., Biella, M., Belz, J., & Kügler, D. (2020). The acceptance of civil drones in Germany. *CEAS Aeronautical Journal*, 11(3), 665–676. <https://doi.org/10.1007/s13272-020-00447-w>
- Kellermann, R., & Fischer, L. (2020). Drones for parcel and passenger transport: A qualitative exploration of public acceptance. *Sociologia y Tecnociencia*, 10(2), 106–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.24197/st.2.2020.106-138>
- Sabino, H., Almeida, R. V. S., Moraes, L. B. de, Silva, W. P. da, Guerra, R., Malcher, C., Passos, D., & Passos, F. G. O. (2022). A systematic literature review on the main factors for public acceptance of drones. *Technology in Society*, 71(August), 102097. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102097>
- Wibeck, V. (2000). *Fokusgrupper. Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod. [Focus Groups: On Focused Group Interviews as a Research Method.]*. Studentlitteratur.

THE ECO-SYSTEM OF AIR MOBILITY - KOM OCH UPPTÄCK HUR TESTBED AIR MOBILITY FORMAR FRAMTIDEN FÖR SVENSK LUFTFART!

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Jonas Lundberg¹

Catarina Lindholm²

¹ Linköpings Universitet, Norrköping, Sverige

² SAAB AB, Linköping, Sverige

Introduktion: Den snabba tillväxten av behovet av hållbara transportalternativ ökar. Lufthavet är i dag en relativt outnyttjad resurs. Ökat antal obemannade luftfartyg tillsammans med ökande behov av bemannad luftfart kräver nya lösningar för lufrumshantering för att bibehålla säkerhet och effektivitet.

Internationellt pågår intensiv verksamhet för utvecklingen av effektiva, automatiserade och digitaliserade transporter inom luftdomänen, vilket beräknas upp till en marknad i ett eko-system värt upp till upp till 100 miljarder Euro.

I detta föredrag presenterar vi projekt **Testbed Air Mobility**, ett svenskt unikt samarbete mellan universitet, myndigheter och privata företag som jobbar för att accelerera utvecklingen av infrastruktur för obemannad flygtrafik integrerat med bemannat flyg i både civil och militär kontext.

Projektets mål är att etablera ett ekosystem genom att inkludera användare, tjänsteleverantörer och myndigheter i processen. Testbed Air Mobility är en öppen testbädd för nya innovationer inom obemannat flyg och konventionell flygtrafik. Genom att utveckla teknik och regelverk skapar projektet den infrastruktur som krävs för att möjliggöra en framtid med integrerad bemannad och obemannad flygtrafik.

Metod: AirMobility tar fram en nationell testbädd för integration av drönartjänster i lufrummet. Testbädden är inte en specifik geografisk plats, utan ett system för att genomföra tester nationellt, genom att:

1. Skissera och simulera drönartjänster, där en drönaroperatör kan koppla upp sig mot AirMobility systemet.
2. Testflyga drönartjänsterna på ett säkert testområde, motsvarande den plats där de avses utföras
3. Testflyga drönartjänsterna inom avsett geografiskt område.

För att genomföra tester tar vi fram ett system där drönartjänster i stora delar automatiseras. I projektet utformas och demonstreras tekniken, där olika system kopplas samman, och även operativa procedurer samt en operativ miljö för att övervaka och styra systemet.

Vi genomför tester av testbed AirMobility i flera omgångar i projektet.

Under 2024 genomfördes tester av sk. spoofing av position, simulerat och i ett testområde i Västervik

Under 2025 ska vi genomföra tester av säker integration av bemannad och obemannad trafik kring en flygplats, på ett testområde i Västervik. Operativa procedurer för mänsklig interaktion med automatiserade system är centralt.

Under 2026 avser vi att genomföra tester på och nära två riktiga flygplatser. Det blir också ett test

där processen för tillståndsprövning ingår, vilket belyser nuvarande reglering och behov inför kommande regelarbete.

Under 2026 provas testbarhet av mer avancerade koncept för människa-ai interaktion.

Resultat: I vårt föredrag kommer vi att:

- Presentera våra senaste framsteg inom området samt diskutera realtids- och snabbsimuleringstekniker integrerade med avancerade UTM- och ATM-system.
- Ge insikter i utmaningarna med dynamisk luftrumsgestaltning, inklusive möjligheten till säkra övergångsmetoder och snabb informationsspridning mellan luftrumsanvändare.
- Visa hur integrationen i Sverige kan driva förändring inom området.

Slutsats: Takeaways från projektet, för personer intresserade av framtiden för luftfart, innovation och hållbar utveckling:

Förstå utmaningarna och begränsningarna i nuvarande luftrumshanteringssystem.

Lär dig om UTM-koncept och praktiska tillämpningar för dynamisk luftrumsgestaltning.

Observera demonstrationer av UTM-tjänster som stöder dynamisk luftrumshantering i urbana områden och på kontrollerade luftrum.

9.4 ELEKTRIFIERING - HÅLLBARHET, EKONOMI OCH TEKNIK

2026-01-14

11:30 - 12:30

9.4 Elektrifiering - hållbarhet, ekonomi och teknik

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Shan Zhang¹

Anders Nordelöf^{1, 2}, Rickard Arvidsson¹

¹ Chalmers tekniska högskola

² Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: Flyget bidrar med cirka 2–3 % av de globala utsläppen av växthusgaser. Denna andel ökar eftersom flyget växer snabbast av alla transportslag och förväntas göra så fram till 2050.

Internationella civila luftfartsorganisationen (Icao) har satt som mål att uppnå nettonollutsläpp av växthusgaser från flyget globalt senast 2050. Helt elektriskt drivna och hybridelektriska flygplan har skapat intresse inom såväl industri som akademi, och utgör en del av strategin för att nå Icao:s mål. Denna studie utvärderar den framtida miljöprestandan för ett hybridelektriskt flygplan i regional trafik, modellerat på en flygplansdesign som för närvarande är under utveckling.

Metod: Studien använder prospektiv livscykelanalys som sin huvudmetod, vilket är en scenariobaserad variant av livscykelanalys. Den tekniska systemgränsen omfattar alla steg i livscykeln från vagga till grav. Valet av motordesign, hur batteriernas prestanda förändras över tid, och profiler för olika flygrutter utgör viktiga faktorer som påverkar både tillverkningen och planets driftsfas. Flygplanet antas vara i drift under 2030–2060. De framtidsscenarier som beaktas inkluderar även förmodade förändringar inom viktiga bakgrundssektorer såsom stålframställning, bränsleförsörjning och elproduktion. Resultatet beräknas för en funktionell enhet uttryckt i passagerarkilometer, vilket ger en möjlighet att värdera resultaten i förhållande till andra transportslag.

Resultat: Resultaten redovisar miljöpåverkan för hybridelektrisk flygning för ett flertal olika ruttlängder. De beror av hur den elektriska driften kombineras med förbränning av flygbränsle, som i sin tur har en succesivt ökande andel bibränsleinblandning. Studien identifierar miljöhotspots inom produktsystemet, samt belyser de möjligheter som finns för att minska miljöpåverkan från regionalt flyg. De preliminära resultaten indikerar att hybridelektrisk drift har potential att minska miljöpåverkan avsevärt jämfört med konventionell drift. En känslighetsanalys visar att ett antal teknikrelaterade parametrar har störst inverkan på resultatens robusthet.

Slutsats: Studien bidrar med förståelse för den miljöpåverkan som orsakas av elektriskt- och hybridelektriskt flyg ur ett livscykelperspektiv, och kan tjäna som underlag för såväl policy som för att förbättra design och långsiktig hållbarhet hos framtida elektriska flygplan.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Andreas Johansson¹

Lina Bertling Tjernberg²

¹ Saab Aeronautics

² Kungliga Tekniska Högskolan

Introduktion: As the global population and economy grow, the amount of people traveling around the world also increases. This creates a need for the aerospace industry to develop more energy efficient vehicles. The concept of electrification of vehicles has been adopted by the aviation industry in order to reduce environmental impacts and lower operating costs. Although much research has been done on various more electric aircraft technologies, almost all of them are conducted only for one subsystem, lacking the aim of optimizing the total energy outtake from the engines by all subsystems.

Metod: This paper aims to fill this gap by applying optimization techniques to decide systematically when novel technologies are worthwhile, in terms of energy efficiency. Hence, the goal of this paper is to develop a methodology for evaluating when different MEA technologies are beneficial to implement in future airplanes. In this proposed approach, a Matlab model has been developed which takes publicly available non-propulsive power demands and efficiencies of various subsystems into account, integrates those with real flight data from a case study, and as a result gives the user a comparison of non-propulsive fuel burn. Since as many electrical loads as possible are integrated into the proposed approach, this model can also be used for generator sizing as discussed in the results section of the case study.

Resultat: The application of the model to the case study of a turn and return flight from Stockholm to Copenhagen and back shows that significant fuel savings are possible, not only as a percentage of the non-propulsive fuel burn but of the overall fuel burn.

Slutsats: The case study demonstrates the potential for the methodology to estimate fuel savings from electrification, as well as showing the sort of savings possible.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Erick Espinosa-Juárez¹

Christopher Jouannet¹, Kristian Amadori¹, Armando Sánchez-Mata²

¹ Linköping University, Division of Fluid and Mechatronic Systems, Sweden

² SANMATC Consulting, Mexico City, Mexico

Introduktion: The aviation industry is under increasing pressure towards de-carbonization and electrification of regional commercial aircraft. Besides the technological challenges that this entails, the monetary cost performance of these aircraft must be understood for it to become a long-term, economically viable solution. The main objective of this research is to bring light on the direct operating cost estimations of full-electric and hybrid-electric light aircraft from a conceptual design perspective.

Metod: Three future aircraft were modeled based on battery technology predictions. Their unit costs as a function of stage length were obtained from simulations and compared against four conventional models across 2030, 2040, and 2050 scenarios.

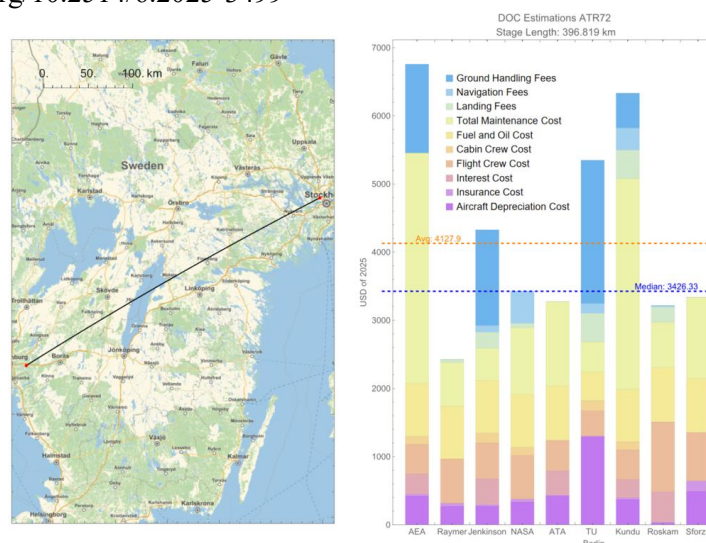
Resultat: Findings indicate that while reduced in range, electrified propulsion could become feasible for short domestic routes in Sweden in 2040. While electric configurations achieve lower unit costs over time, this is primarily due to rising costs of conventional propulsion cost elements.

Slutsats: Analysis suggests that existing economic predictions are highly sensitive to the chosen direct operating cost model and scenario assumptions. The research highlights that the non-technical challenges related to the adoption of this type of technology are crucial for profitability evaluation and eventual technology adoption.

Referenser

Espinosa-Juárez, E., Jouannet, C., & Amadori, K. (2025). *An economical viability exploration of three sustainable regional aircraft concepts in Sweden*. AIAA SciTech Forum, Orlando, FL, U.S.A. <https://doi.org/10.2514/6.2025-2171>.

Espinosa-Juárez, E., Jouannet, C., Amadori, K., & Sánchez Mata, A. (2025). *Comparative analysis on aircraft direct operating cost models*. AIAA Aviation Forum and ASCEND, Las Vegas, NV, U.S.A. <https://doi.org/10.2514/6.2025-3499>



9.5 DRÖNARE I URBANA MILJÖER

2026-01-15

10:30 - 11:30

9.5 Drönare i urbana miljöer

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Karolina Pamp¹

¹ Kista Science City

Introduktion: Stockholms stad undersöker hur drönare kan användas som ett verktyg för datainsamling och analys inom stads- och trafikplanering.

Inom ramen för EU-projektet CITYAM, i samarbete med Helsingfors och Hamburg, genomförs hösten 2025 ett pilotprojekt där drönare samlar in trafikdata över en rondell i södra Stockholm. Syftet är att använda dessa data för att analysera trafikflöden, planera infrastruktur och stödja beslutsfattande inom mobilitetsområdet. Projektet är en del av en bredare strategi för att utforska hur drönarteknik kan integreras i kommunal verksamhet och bidra till en mer hållbar och smart stadsförvaltning.

Metod: Användningsfallet ”Drönare som tjänst” omfattar hela kedjan från förstudier och tekniska förberedelser till tillståndprocesser.

Det inkluderar flygtillstånd enligt SORA, hantering av kamerabevakningslagstiftning, samt test av upphandlingsmodeller och samverkan med drönaroperatörer.

En drönarstation har planerats för installation på taket av en kommunal byggnad, med genomförbarhetsanalys av infrastruktur såsom strömförsörjning och nätverksanslutning.

Metoden bygger även på dialog med intressenter och medborgare för att säkerställa lokal förankring och transparens i genomförandet.

Resultat: - Data har samlats in från nyckelindikatorer (KPI:er) under BVLOS-flygningar i urban miljö.

- Tillstånd har erhållits för flygning och kamerabevakning enligt gällande lagstiftning.
- Projektet har genererat insikter om hur upphandling kan utformas för att inkludera både tekniska och mjuka kriterier.
- Intressentdialoger har visat på ett stort engagemang och nyfikenhet från svenska aktörer.
- Juridiska erfarenheter har dokumenterats, särskilt kopplat till GDPR och efterlevnad av övervakningslagar vid datainsamling med drönare.

Slutsats: Projektet visar att drönare kan vara ett effektivt verktyg för att stödja stads- och trafikplanering, men att framgång kräver noggrann förberedelse och bred samverkan. Viktiga framgångsfaktorer är tydlig behovsidentifiering, tidig involvering av teknisk och juridisk kompetens, samt etablering av långsiktiga modeller för integration i stadens infrastruktur.

Erfarenheterna från Stockholm kan fungera som vägledning för andra europeiska städer som vill införa drönarbaserade tjänster.

Referenser

CITYAM-projektet (2023–2025), samarbete mellan Stockholm, Helsingfors, Hamburg, Tartu, Gdansk och Riga.

FRÅN VISION TILL IMPLEMENTATION – ATT UTVECKLA METODIK OCH PROCEDURER FÖR DRÖNARFLYGNING I GÖTEBORGS STAD

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Carlos Viktorsson¹

Ingemar Bogestad²

¹ Sweco

² Göteborgs stad, Stadsfastigheter

Introduktion: Användningen av drönare inom svenska kommuner och städer har ökat markant (Eriksson, 2023). Detta har effektiviserat arbetsprocesser, minskat kostnader och förbättrat datainsamling för kartläggning, inspektioner av byggnader och infrastruktur (Boverket, 2022), trafikövervakning, säkerhet och miljöövervakning. Utmaningar inkluderar strikta regelverk, integritetsoro, begränsad batteritid, tekniska förbättringsbehov (EASA, 2020) och risk för olyckor i tätbebyggda områden (Boverket, 2022).

För säker och effektiv användning av drönare är utveckling av strukturerade procedurer och metodiker nödvändig. Den 1 januari 2021 infördes krav på registrering som drönaroperatör hos Transportstyrelsen (Transportstyrelsen, 2021), vilket skapade behovet av att utveckla riktlinjer för drönarflygning.

Göteborgs stad inledde 2023 ett projekt för att organisera och effektivisera drönaranvändningen inom stadens verksamheter och säkerställa reglerad användning för olika kommunala funktioner. Denna session redovisar resultat och insikter från ett uppdrag där konsultföretaget Sweco bistod med att utveckla metodik och procedurer för drönarflygning i Göteborgs stad.

Metod:

Metoden för att utveckla metodik och procedurer för drönarflygning inom Göteborgs stad inkluderade:

1. **Regelverksanpassning:** Omvärldsbevakning och dialog med myndigheter samt utveckling av procedurer för effektiv tillståndshantering.
2. **Kommunikation och integritetsskydd:** Implementering av kommunikationsstrategier för att informera medarbetare och invånare, samt utarbetande av dataskyddsrutiner.
3. **Tekniska förbättringar:** Översikt kring behov av investering i olika drönarmodeller baserat på prestanda, batteritid och väderresistens, samt integration av avancerade sensorer och navigationssystem.
4. **Operativa procedurer och säkerhetsprotokoll:** Framtagande av operativa procedurer, utbildning av drönaroperatörer, implementering av säkerhetsrutiner, och användning av ISO-standarder för kvalitet och säkerhet.

Agil projektledning användes för stegvis utveckling och iterativ förbättring baserat på feedback från intressenter. Arbetet delades upp i små, hanterbara delar och justeringar gjordes baserat på insamlad data och feedback. Kvalitetsstandarder och kontinuerlig bedömning implementerades för att garantera säkerhet och effektivitet.

Resultat:

Uppdraget resulterade i:

1. Konkreta riktlinjer och operativa procedurer:

- Framtagandet av en central struktur med tydliga riktlinjer och operativa procedurer för drönarflygningar.

2. Ökad transparens och dataskydd:

- Kommunikationsstrategier och dataskyddsrutiner som ökar förtroendet hos invånare och medarbetare.

3. Optimering av teknologiska investeringar:

- Rutiner för investeringar i lämpliga drönarmodeller och teknologiska förbättringar för säker och pålitlig drift.

4. Säkerhet och operativ effektivitet:

- Utvecklingen av säkerhetsprotokoll och utbildning i riskhantering, vilket höjer säkerhetsstandarden och operativ effektivitet vid drönarflygningar.

Sammanfattningsvis har uppdraget lett till utveckling av strukturerade och effektiva procedurer för drönarflygning inom Göteborgs stad.

Slutsats:

Genom att etablera metodik och procedurer för drönarflygning på ett öppet och transparent sätt kan Göteborg stad sätta ett exempel för andra kommuner som vill effektivisera sina drönaroperationer.

En central drönarorganisation med tydliga ansvarsgränser och regelverk innebär:

- Ökad noggrannhet och säkerhet vid drönarflygningar.
- Större transparens och enkel tillgång till nödvändig dokumentation och riktlinjer.
- Möjlighet för andra kommuner att använda denna modell för sina egna drönarverksamheter.
- Förbättrad och säker användning av drönare för inspektioner, dokumentation och andra uppdrag.

Göteborg stad kan nu fortsätta med drönarflygningar inom stadens Operatörs-ID på ett säkert och effektivt sätt. Detta organisatoriska ramverk kommer att underlätta framtida projekt och möjligheter med drönarteknik, samtidigt som samordningen och efterlevnaden av regelverk stärks.

Referenser

Eriksson, M. "Effekter av drönaranvändning i svenska kommuner: En studie." Svensk Geografisk Tidsskrift, vol. 90, no. 2, 2023, pp. 123-135.

Boverket. "Drönare i bygg- och miljöinspektioner." Boverket.se, 2022, <https://www.boverket.se/drone-inspections>.

European Union Aviation Safety Agency (EASA). "Guidelines for Unmanned Aircraft Systems Operations in Urban Areas." EASA, 2020, <https://www.easa.europa.eu/uas-guidelines>.

Transportstyrelsen. "Regler för drönare." Transportstyrelsen, 2021, <https://www.transportstyrelsen.se/drone-regulations>.

IMPROVED WEATHER SERVICES FOR UNMANNED AVIATION - UAS NEEDS FOR DEVELOPED WEATHER SERVICES AND AS SENSOR CARRIERS TO IMPROVE OPERATIONAL FORECASTS

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Helene Alpfjord Wylde¹

Metodija Shapkalijevski², Michael Hansson², Rikard Tyllström³

¹ Luftfartsverket

² SMHI

³ Institution för flyg och aeronautiska vetenskaper, Lunds Universitet

Introduktion: Since the beginning of aviation, weather has been an essential part of the pre-flight decision-making process. To improve flight safety, flights might be cancelled or diverted for weather-related reasons. Nevertheless, weather service is not mandatory but optional when U-space services (digital services to enable safe and efficient drone operations) are put into operation [1]. Several demo flights and feasibility studies show that weather can be a limiting factor in the introduction of Unmanned Traffic Management (UTM) services [2].

Just as current flight regulations are developed for conventional VFR/IFR traffic (Visual Flight Rules, Instrument Flight Rules), weather services are also adapted to the way manned aircraft operate. The emerging unmanned aerial system (UAS) would benefit from weather forecasts with higher resolution that better capture local weather phenomena at lower altitudes than the aviation weather service currently maps, including in areas other than in the immediate vicinity of today's airports. Manned flights are planned with alternative landing sites and extra fuel, especially in bad weather. Smaller UAS with today's battery technology have limited energy reserves for waiting in the air and routes to alternative landing sites, which makes accurate forecasting even more important.

Thus, a weather service with more high-resolution information would serve many purposes, also beyond aviation. UAS traffic can also contribute sensor data to the weather service, which in turn can contribute to a more detailed description of the lowest layers of the atmosphere [3], [4], [5].

Metod: The Trafikverket funded BÄVER project aims to increase knowledge of the needs of weather services from unmanned aircraft to fly in a safe, robust and cost-efficient manner. The aim is also to examine how weather services can be adapted to better match the needs of UAS users. One part of this project looks into how the UAS themselves can contribute to improved forecasts, by being sensor carriers for meteorological measurements and delivering important input to the weather forecast models.

Resultat: We conducted interviews and workshops with Swedish stakeholders to collect user needs, both from a safety and a capacity perspective. Findings indicate that some weather parameters, such as low-level winds and risk of icing, are of high importance for planning and executing a flight. Gathering information today often requires many different data sources, and far from airodromes observations are scarce. A supply analysis presents which current meteorological products are possible to refine to better fit the UAS user needs and some more ambitious suggestions of future products are introduced. AI-optimized flight routes with UAVs during different seasons were accomplished, in which multiple meteorological sensors were integrated and flown to altitudes within the boundary layer. During these operations data was collected for further investigations.

Insights from these campaigns reveal pathways to improve data acquisition by autonomous airborne systems, refine operational procedures, and enhance low-level meteorological forecasts by applying targeted data assimilation and optimized modeling approaches.

Slutsats: Gathering Swedish needs and possibilities regarding UAS weather can provide valuable input to future regulations or recommendations in this area, which in turn enables a thriving UAS community.

Referenser

- [1] Transportstyrelsen (2024). Implementeringen av U-space – för en säker och effektiv tillgång till lufrummet för drönare. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/luftfart/flygplatser-flygtrafiktjanst-och-lufrum/Lufrum/implementeringen-av-u-space/> (Accessed 2024-08-05).
- [2] Region Stockholm (2023). Slutrapport Förstudie gällande drönartransporter mellan Region Stockholms akutsjukhus.
- [3] Houston, A.L., PytlikZillig, L.M. and Walther, J.C., 2021. National Weather Service data needs for short-term forecasts and the role of unmanned aircraft in filling the gap: Results from a nationwide survey. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 102(11), pp.E2106-E2120.
- [4] Pinto, J.O., O’Sullivan, D., Taylor, S., Elston, J., Baker, C.B., Hotz, D., Marshall, C., Jacob, J., Barfuss, K., Piguet, B. and Roberts, G., 2021. The status and future of small uncrewed aircraft systems (UAS) in operational meteorology. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 102(11), pp.E2121-E2136.
- [5] Leuenberger, D., Haefele, A., Omanovic, N., Fengler, M., Martucci, G., Calpini, B., Fuhrer, O. and Rossa, A., 2020. Improving high-impact numerical weather prediction with lidar and drone observations. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 101(7), pp.E1036-E1051.

9.6 FLYGLEDNING - MÄNNISKA, TEKNIK OCH SÄKERHET

2026-01-15

12:30 - 13:30

9.6 Flygledning - människa, teknik och säkerhet

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Anastasia Lemetti¹

Lothar Meyer², Maximilian Peukert², Tatiana Polishchuk¹, Christiane Schmidt¹, Helene Alpfjord Wylde²

¹ Linköping University

² LFV

Introduktion: Air traffic controllers work in an environment where mental demands can change quickly, making it important to monitor their workload in a reliable way. Traditional methods often rely on self-reports or physiological sensors that can be intrusive and impractical in real operations. In this study, we explore whether workload can instead be estimated from natural eye-tracking and head movements combined with machine learning methods.

Metod: Eighteen controllers took part in en-route control simulation sessions designed to create three levels of workload: light, moderate, and heavy. During these sessions, we collected detailed eye-tracking data and asked participants to rate their own workload. Combining these two sources of information enabled us to train and evaluate machine learning models that predict workload based on a combination of eye-tracking and head movement measures, as well as related statistical features.

Resultat: We compared eight different models, with k-nearest neighbors and support vector classifier showing the strongest results. By carefully selecting only the most informative features from the original 42 measures, we were able to reduce the data set to as few as 7–13 features without losing accuracy. The best models correctly distinguished between low and high workload with an F1 score of 0.87, and between three workload levels with an F1 score of 0.79.

Slutsats: An overarching trend across all datasets and tasks was the frequent identification of standard deviation metrics (e.g., Right Pupil Diameter SD, Fixation Duration SD, Head Heading SD) as top features. This suggests that variability in physiological responses is often more informative of cognitive workload than simple averages. Increased workload may lead to greater variability in eye movements and head movement behavior, potentially due to fluctuating attention or stress responses. This highlights the importance of considering dynamic aspects of physiological data in workload assessment models.

Our findings show that both eye-tracking and head movements contain valuable signals. Head movements provide strong cues, while eye features alone can achieve similar accuracy but require more variables and features. Importantly, treating left and right eye measures separately gives better results than combining them into averages.

These results suggest that it is possible to monitor controller workload in real time using only non-intrusive measures and a small number of features. This opens the door to future systems that can support safer and more efficient air traffic management by detecting overload before it becomes a risk.



WHEN TECHNOLOGY SURPRISES AIR TRAFFIC CONTROLLERS: UNDERSTANDING UNEXPECTED SYSTEM BEHAVIOR

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Lothar Meyer¹

Matthis Fritz², Maximilian Peukert¹, Christian Bjursten Carlsson¹, Billy Josefsson³

¹ LFV

² TU Dresden

³ Space2Ground

Introduktion: Air traffic controllers (ATCOs) play a crucial role in ensuring the safe and efficient movement of aircraft. To support them, a variety of automation tools have been introduced, such as conflict detection systems that warn when two aircraft may come too close. These tools are designed to reduce workload and increase safety. However, automation does not always behave in the way a controller expects. When this happens, the result can be what researchers call *automation surprise (AS)*: when system behavior does not match human expectations.

Metod: AS is well-known in the flight deck, where pilots sometimes face sudden and confusing system actions. Less is known about how this phenomenon appears in ATC, where automation is used differently and often at lower levels compared to the flight deck. To better understand the problem, we carried out a survey with 47 licensed en-route ATCOs. The survey asked about their most recent experiences with unexpected system behavior, as well as how often such events occurred over the past six months.

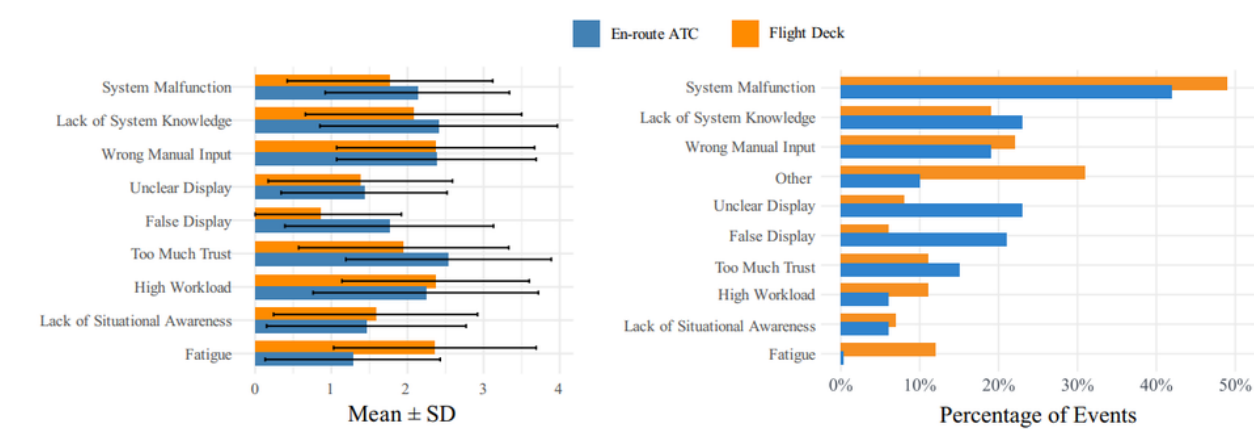
Resultat: The results show that AS is indeed a common part of everyday work in en-route ATC. On average, controllers reported experiencing about one such event every twelve shifts, and when looking at the median, around 0.6 events per shift. In about 4% of cases, controllers felt that these events could have carried a risk of aircraft coming too close to each other, what in safety terms is called a “loss of separation.”

The survey identified the main reasons behind these surprises. The most common contributing factors were system malfunctions, lack of detailed system knowledge, unclear or misleading display information, and incorrect manual input. Compared to pilots, controllers are less affected by fatigue and workload, since their schedules include regular breaks and support from colleagues. Instead, the problems they face are more often related to how information is displayed and interpreted. Many controllers reported that certain tools, such as medium-term conflict detection (MTCD), often behaved in unexpected ways (e.g. showing a conflict too late, too early, or not at all). This mismatch between what the system shows and what the controller expects was a repeating pattern in their responses.

Slutsats: Interestingly, controllers often described these surprises as minor irritations rather than dramatic or stressful events. Unlike in the cockpit, where surprises can involve sudden physical changes like unexpected climbs or warnings, automation in ATC is mainly information-based. As a result, controllers tend to notice discrepancies through reasoning and cross-checking information rather than through startle reactions. This suggests that while AS in ATC may be more frequent, it is generally less severe than in flight operations.

Still, the findings highlight the importance of improving how automation supports controllers. Clearer displays, better system design, and training to strengthen system knowledge could reduce the

frequency of surprises and improve safety margins. This proof-of-concept study offers the first step toward understanding AS in en-route ATC and shows that while surprises may not always be dramatic, they deserve attention as part of the ongoing effort to keep aviation safe.



WHO GETS FATIGUED, WHEN, AND HOW? SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTORS IN AIR TRAFFIC CONTROL

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Maximilian Peukert¹

¹ LFV

Introduktion: Fatigue in air traffic control (ATC) is a critical safety concern, yet the influence of socio-demographic factors remain underexamined in both research and operational practice. While task demands, scheduling, and sleep loss are well-established contributors to fatigue, less is known about how individual characteristics modulate subjective and objective fatigue responses during real-world operations. Understanding such differences is essential, as air traffic controllers (ATCOs) are a diverse workforce who must sustain high levels of vigilance and cognitive performance under varying temporal and operational conditions.

Metod: This study investigated the role of age and gender in shaping fatigue patterns across shifts at a Scandinavian Area Control Center. A total of $N = 73$ ATCOs participated in a field data collection. Fatigue was measured at three key timepoints within each shift (pre, mid, post) to capture temporal dynamics in both subjective and objective domains. Subjective sleepiness was assessed using the Stanford Sleepiness Scale (SSS), while sustained attention and reaction time were evaluated with a 3-minute Psychomotor Vigilance Task (PVT-B). To account for repeated measurements and the data structure, linear mixed models were applied. Age was dichotomized at the sample median (≤ 45 vs. ≥ 46 years).

Resultat: Results indicated age-related differences. Older ATCOs demonstrated slower reaction times across conditions, consistent with higher levels of objective fatigue, yet they reported lower self-rated sleepiness than younger participants, particularly during night shifts. This discrepancy points to a potential underestimation of fatigue risk in older controllers when relying solely on self-reports. Younger ATCOs, in contrast, showed faster reaction times and longer on-shift sleep, yet consistently rated themselves as sleepier at certain timepoints, highlighting a mismatch between subjective experience and objective performance across age groups. Gender effects were less consistent. Males exhibited faster reaction times, especially during night shifts, and reported longer on-shift sleep compared to females. However, no overall gender differences were found in self-rated sleepiness, although isolated differences emerged at specific timepoints. This suggests that gender may play a more context-dependent role in fatigue expression. Overall, interactions between age, gender, shift type, and timepoint revealed that fatigue follows distinct temporal trajectories across subgroups.

Slutsats: Together, these findings underscore the multidimensional nature of fatigue in ATC and the importance of integrating socio-demographic variability into fatigue risk management activities. Age and gender influence fatigue in nuanced, time-dependent ways that may not be fully captured by traditional one-size-fits-all approaches.

POTENTIALEN FÖR NYA VERKTYG OCH SÄKERHETSNÄT BASERAT PÅ RÖSTKOMMUNIKATION MELLAN FLYGLEDARE OCH PILOT

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Erik Liljeroth¹

Helene Alpfjord Wylde¹

¹ LFV

Introduktion: Under flera årtionden har färdplaner och övervakningsinformation ("radardata") använts för att utveckla säkerhetsnät inom flygtrafiktjänster. Detta innefattar exempelvis MTCD ("medium-term conflict detection"), som använder informationen i färdplaner för att förutsäga konflikter 20-30 minuter in i framtiden. Radardata uppdateras kontinuerligt och används av flygledaren för att separera luftfartyg och för säkerhetsnät med kort tidshorisont. En informationskälla som inte använts är röstkommunikationen mellan flygledare och piloter, då denna källa varit otillgänglig på grund av svårigheten att med algoritmer förstå och tolka språket, som dessutom ofta präglas av brus och specifik fraseologi. Samtidigt utbyts viktig information inklusive klareringar som piloten ska läsa tillbaka korrekt. Detta är en källa för risker, vilket inte minst exemplifierades av flight D84311 till Paris den 23 Maj 2022. I detta fall så kommunicerades ett felaktigt lokalt lufttryck vilket orsakade fel höjdmätarinställning och att flygplanet endast var sex fot från marken utan sikt innan besättningen valde att stiga för ny inflygning.

Metod: LFV deltar i ett samarbetsprojekt, kallat Scribe[1], med den franska flygtrafiktjänstleverantören DSNA (Direction des Services de la navigation aérienne) för gemensam utveckling av en verktygslåda för att göra informationen i röstkommunikation tillgänglig. Genom att nyttja olika tekniker inom AI kan röstkommunikationen transkriberas med hög träffsäkerhet och möjliggöra ny utveckling av verktyg (exempelvis automatiserad flyginformationstjänst, vilket utforskas i projektet AI-PRAT[2,3]) och säkerhetsnät baserat på denna information.

Resultat: Denna presentation vill demonstrera prestandan av tekniken på brusigt radioljud, visa på möjliga tillämpningar och skapa en diskussion kring potentialen av att använda en tidigare outnyttjad informationskälla för ökad säkerhet och effektivitet inom flygtrafiktjänster.

Slutsats: Demonstrationen visar på potentialen med tekniken och öppnar för diskussion kring olika tillämpningar på kort och lång sikt.

Referenser

- [1] J. Betouret Candau, J. Carol, S. Martin, and T. Roques, "Scribe NLP: Unleashing the Potential of ATC Voice Communication," in *Proceedings of the 8th International Workshop on Aviation Communication (IWAC 2024)*, Tokyo, Japan, Mar. 2024
- [2] E. Liljeroth, M. Nilsson, H. Alpfjord Wylde, and B. Josefsson, 'Den ökande komplexiteten i det undre luftrummet och framtidens informationstjänster', in Sammanställning av referat från Transportforum 2025, 2025, pp. 384–385.
- [3] E. Liljeroth, G. Fylkner och Å. Taraldsson, 'AI-DITA & FIS-B, U-space och UAM, Automationsprogrammet II del II - Rapport D10'. LFV Report, 2025.

9.8 DRÖNARTJÄNSTER OCH INRIKESFLYG - BRANSCHLÄGE OCH FRAMTID

2026-01-15

14:10 - 15:10

9.8 Drönartjänster och inrikesflyg - branschläge och framtid

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Roger Li¹

¹ Luftfartsverket, Norrköping, Sverige

Introduktion: I takt med att obemannad luftfart i olika former blir alltmer förekommande i det svenska luftrummet ökar behovet av tjänster för att denna relativt nya typ av luftrumsbrukare ska kunna verka sida vid sida med traditionell bemannad luftfart på ett säkert och effektivt sätt. I enlighet med sin instruktion från regeringen fortsätter Luftfartsverket (LFV) arbetet med att etablera sådana tjänster, under samlingsnamnet "Unmanned Aircraft System (UAS) Traffic Management" (UTM).

Metod: Efter grundlig analys av kravbild, både i form av regleverk och brukarbehov, har LFV genomfört en upphandling av tekniskt systemstöd för tillhandahållande av UTM-tjänster i det svenska luftrummet (och i s k "U-spaceluftrum" även *gemensamma informationstjänster* och *U-spacetjänster*, i enlighet med europeiskt regelverk). Utöver tekniskt systemstöd anpassas även organisation och arbetsätt för att kunna tillgodose samtliga luftrumsbrukares behov, bemannad såväl som obemannad luftfart.

Resultat: Ovannämnda UTM-systemsupphandling har under 2025 resulterat i att LFV har tecknat avtal med en inom området mycket välrenommerad systemleverantör för att tillsammans med denna ta fram tjänster till den obemannade luftfarten. Detta sker i linje med europeiskt regelverk och implementationer som redan är i drift i vissa andra europeiska länder, dock anpassat till svenska förhållanden.

Slutsats: Det arbete som LFV bedrivit hittills och som fortsätter under 2026 kommer resultera i driftsatta tjänster till den obemannade luftfarten som - rätt använda, med nödvändiga anpassningar av nationellt regelverk och med en bärkraftig affärsmodell - kommer att möjliggöra såväl nya affärsmöjligheter för drönarbranschen som ökad samhällsnytta.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Victoria Barrsäter¹

¹ Transportföretagen

Introduktion: Det är många år sedan obemannad luftfart gjorde entré i svenskt luftrum. Tekniken utvecklas i rask takt men användningen i Sverige har inte riktigt tagit fart. Vi ville ta reda på hur den svenska drönarbranschen mår, vilken teknik används och hur ser ekonomin och kundernas kunskap ut? Vilka är hindren, hur är inställningen till elektronisk synlighet?

Metod: En enkätundersökning skickades ut till svenska operatörer under juni 2025 och fick svar från 265 respondenter. Svaren har analyserats och redovisas i en rapport som offentliggörs i september 2025.

Resultat: Presenteras i september 2025

Slutsats: Framtiden för svensk drönarbransch är försiktigt positiv men många hinder behöver lösas.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Henrik Sandén¹

Malin Lokrantz¹, Malin Ekeström¹

¹ Transportstyrelsen

Introduktion: Under slutet av 1980-talet fram till 2019 reste i genomsnitt drygt sju miljoner passagerare årligen med Sveriges inrikesflyg. Sedan pandemin har det genomsnittliga antalet passagerare varit knappt 4,4 miljoner årligen. Andelen inrikespassagerare har minskat trendmässigt, särskilt tydligt blir det efter juni 2023, jämfört med motsvarande period 2019. Konkurrensläget på marknaden för inrikesflyg förefaller dessutom att vara svagare än på länge.

I Transportstyrelsens rapport, som tas fram under hösten 2025, analyseras möjliga orsaker till att passagerarnivåerna har minskat. Dessa innefattar faktorer som förändrade resvanor, konkurrens från tåg och vägtrafik, tillgång till relevant personal, avgifts- och kostnadsutveckling, värderingsförändringar, miljöpolitiska styrmedel samt marknadsstrukturer som kan hämma tillväxt. I rapporten belyses även hur internationella trender kan ha påverkat det svenska inrikesflyget.

Metod: Utredningens underlag kommer att utgöras av branschartiklar och myndighetsrapporter, intervjuer med representanter för branschen alternativt en enkätundersökning, samt statistikbearbetning från interna och externa källor.

Resultat: -

Slutsats: -

Referenser

-

10. TRANSPORTSYSTEMETS DIGITALISERING

10.1 DATA SOM GÖR SKILLNAD - HUR TAR VI VARA PÅ DIGITALISERINGENS MÖJLIGHETER?

2026-01-14

11:30 - 12:30

10.1 Data som gör skillnad - hur tar vi vara på digitaliseringens möjligheter?

10. Transportsystemets Digitalisering

Tom Andersson¹

Maria Melkersson¹, Daniel Rudmark²

¹ Trafikanalys

² Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI)

Introduktion: Digitalisering, uppkoppling och automatisering omformar Sveriges transportsystem i snabb takt. Samtidigt brister det i nationell styrning och samordning. Mot denna bakgrund genomförde Trafikanalys en delfiundersökning i samverkan med VTI, i syfte att identifiera viktiga datadrivna system för effektiva, säkra och hållbara transportsystem i Sverige på 5–10 års sikt, samt relevanta aktörer, nyttor och osäkerhetsfaktorer. Resultaten har kompletterats med en policyanalys för att klargöra styrkor och svagheter i dagens styrning, samt vilka åtgärder som krävs för att möta nationella och europeiska krav, såsom det reviderade ITS-direktivet och Dataförordningen.

Metod: Delfiundersökningen omfattade tre omgångar med anonyma expertbedömningar, där 115 deltagare från näringsliv, myndigheter och forskning bidrog. Inledande fritextsvar följdes av två kvantitativa omgångar med prioriteringar och viktningar. Panelens kompetensprofil analyserades via LinkedIn-data med AI-stöd. Därefter genomfördes en kvalitativ policyanalys baserad på styr- och uppföljningsdokument inom ITS, digitalisering och infrastrukturplanering, e.g., EU 2023/2661, Regeringen (2025a; 2025b; 2024), Trafikverket (2024a; 2024b; 2024c; 2020), med särskilt fokus på styrformer, ansvar och resursallokering.

Resultat: Tre systemkategorier identifierades som särskilt viktiga:

1. Uppkopplade system och fjärrstyrning, t.ex. vädervarningar och eCall,
2. Infrastruktur- och fordonsdatabaser, t.ex. NVDB, Vägtrafikregistret, samt
3. Trafikledningssystem och digitala tvillingar.

Dessa system bedömdes som avgörande för trafiksäkerhet, klimatpåverkan och effektiva transporter. Marknadsdrivna system, såsom Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS), prioriterades lägre. Samstämmigheten i expertbedömningar var god. Generella mönster i prioriteringar och viktningar gick igen i alla tre sektorer: näringsliv, myndigheter och forskning. Vidare var sambandet mellan kollektiva och individuella viktningar starkt. Ju fler experter som prioriterade en svarskategori, desto högre tenderade de enskilda, tilldelade poängen att vara.

Det mest påtagliga hindret för utvecklingen var bristande offentligt ledarskap, både vertikalt (nationell samordning) och horisontellt (offentlig-privat samverkan). Avsaknad av långsiktiga mål, ansvar och resurser hos offentliga aktörer lyftes som centralt. Policyanalysen förstärker denna bild. Dagens styrdokument lägger fokus på isolerade och tidsbegränsade utvecklingsinsatser, inte vad som krävs i form av nationell digital transportinfrastruktur. Det bidrar till ett växande gap mellan teknikutveckling och policy.

Ett exempel är regeringens (2025) uppdrag till Trafikverket att ta fram en ny nationell plan. Digitalisering är främst en forsknings- och innovationsfråga, även om det också aktualiseras i regelefterlevnad, såsom införandet av European Rail Traffic Management System (ERTMS). Det finns inga närmare idéer om vilka nationella digitala resurser som kan och bör prioriteras.

Slutsats: De tre prioriterade systemkategorierna kan sägas utgöra kärnan i en digital transportinfrastruktur. Teknik är här inte det största hindret för utveckling, däremot frånvaron av långsiktiga nationella mål, planer och resurser. Digital transportinfrastruktur är en strategisk resurs som involverar många nivåer och beroenden mellan intressenter: (1) normer och standarder (samhälle), (2) teknik och organisation (system), samt (3) användare, tillämpningar och tjänster (marknad). För att realisera dess potential krävs ett tydligare offentligt ledarskap på samma sätt som för fysisk infrastruktur.

Det krävs först och främst ett perspektivskifte från enskilda och kortsiktiga innovationssatsningar till institutionell systemutveckling och förvaltning. Det innebär bland annat dedikerade mål, planer och resurser för uppkopplade nationella databaser och ledningssystem. Utan resurssatta målbilder för nationell digital transportinfrastruktur saknas fundamentet för att skala upp digital transportteknik för bred samhällsnytta.

Referenser

EC (2025). Kommissionens temasida om ITS-direktivet med länkar till regelverk och dokument av relevans:

https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/smart-mobility/road/its-directive-and-action-plan_en.

Regeringen (2025a). Uppdrag till Trafikverket att ta fram förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen och möjlighet för länsplaneupprättarna att ta fram länsplaner för regional transportinfrastruktur. Diarienummer:

LI2025/00640. <https://regeringen.se>.

Regeringen (2025b). Sveriges digitaliseringsstrategi 2025–2030. <https://regeringen.se>.

Regeringen (2024). Intelligentas transportsystem – genomförande av ändringsdirektiv. Promemoria. <https://regeringen.se>.

SOU (2025:12). AI-kommissionens Färdplan för Sverige. Slutbetänkande av AI-kommissionen. www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2025/02/sou-202512/.

Trafikanalys (2025). Smarta och intelligenta transportsystem – en delfiundersökning. Rapport 2025:4. Länk till projektsida på Trafikanalys webbplats:

<https://www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/smarta-och-intelligenta-transportsystem-15102/>.

Trafikverket (2024a). Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem, version år 2024. 2024:103. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1867023/FULLTEXT02.pdf>.

Trafikverket (2024b). Strategisk inriktning NVDB 2024. Målbild på 3-5 års sikt. www.nvdb.se.

Trafikverket (2024c). DigITS – Steg 1 och 2-åtgärder med fokus på digitalisering och ITS. 2023:220. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1832332/FULLTEXT01.pdf>

Trafikverket (2020). Utvärdering av Sveriges ITS-strategi och handlingsplan. 2020:178. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1500286/FULLTEXT01.pdf>.

Tabell 1. Rangordning av 10 systemkategorier. Skillnader i rangordning är statistiskt signifikanta mellan de första kategorierna i varje grupp, dvs. mellan 1 och 4, respektive 4 och 8, men inte inom en grupp.

Grupp	Systemkategori
A	1. Uppkopplade system och fjärrstyrning, t.ex. eCall, ETCS och GeoTab
	2. Infrastruktur- och fordonsdatabaser, t.ex. NVDB och Vägtrafikregistret
	3. Trafiksystem och digitala tvillingar, t.ex. Stockholmstrafiken
B	4. Metasystem, t.ex. DATEX II och API:er
	5. Smarta plattformar, t.ex. Resrobot, Inrix och UrbanFootprint
	6. Signal- och styrsystem, t.ex. automatiska förarstöd, smarta trafikljus och AIS
	7. Navigationssystem, t.ex. Waze, FlightAware och MarineTraffic
C	8. Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS), t.ex. Bolt och Uber Freight
	9. Mobilitets- och logistikdatabaser, t.ex. Trafiklab och Transporeon
	10. Verksamhetssystem, t.ex. interna ledningssystem

10. Transportsystemets Digitalisering

Kristina Andersson¹

Emmie Nordell¹

¹ RISE

Introduktion: The *Smart Urban Traffic Zones* project (1) aims to develop smart urban traffic solutions that increase flexibility in public space use, improve transportation efficiency, and enhance traffic safety. This paper presents findings from a partial project deliverable focused on how municipalities can collect and use data to implement policy-driven, effective traffic solutions. Specifically, it explores four distinct approaches to data sharing between municipalities and other stakeholders, assessing their applicability, benefits, and challenges.

Metod: The research employed a mixed-methods approach combining literature reviews, semi-structured interviews, and interactive workshops with key stakeholders. Participants included municipal representatives, private sector actors, and national transport authorities. The goal was to evaluate the four identified approaches to data sharing through real-world perspectives and practical experiences. The analysis focused on feasibility, scalability, resource requirements, and potential for public value creation.

Resultat: Four distinct data-sharing models were identified:

1. **Municipality-Led Approach** – The city manages the entire data cycle. This model offers high control and transparency but demands significant internal resources and technical capacity.
2. **Procured Data Services** – Private actors collect and analyze data, delivering insights to municipalities through procurement. This approach reduces municipal workload but raises questions about market readiness and quality assurance.
3. **Shared Data Platform** – A neutral data-sharing platform facilitates exchange between public and private actors. This model is already effective in certain domains (e.g., e-scooters) and can scale with clearly defined use cases and stakeholder engagement.
4. **Open Data Release** – Municipal data is published openly, expecting market actors to develop services. This model risks limited municipal oversight and control, making it less suitable for regulated contexts like traffic zones.

Findings indicate that no single model is universally optimal; instead, effectiveness depends on local conditions, municipal capacity, and the maturity of the data ecosystem. Hybrid solutions are also feasible.

Key insights from stakeholder interviews include:

- Clear needs definitions are critical for successful data-sharing initiatives.
- Data quality depends on strong specifications, validation, and incentives.
- Procurement processes should support innovation and prioritize value over cost.
- Municipalities must act as coordinators and public value stewards.

- Smaller municipalities may benefit from regional partnerships to increase capacity.

Slutsats: There is no one-size-fits-all solution to municipal data sharing for smart urban traffic zones. Each approach has merits and drawbacks that must be evaluated based on local context, goals, and resource availability. Municipalities should adopt a flexible, strategic perspective—potentially combining models—and focus on building internal capacity, stakeholder trust, and high-quality data pipelines. Starting with focused pilot projects and scaling gradually appears to be a promising path forward. This research provides a framework to support evidence-based decision-making for municipalities pursuing smart mobility initiatives.

The full project report can be downloaded from DIVA (2).

Referenser

(1) <https://closer.lindholmen.se/en/project/smart-urban-traffic-zones>

(2) Andersson, K., & Nordell, E. (2025). *Data Governance and Data for Governance - a circular and regulatory perspective on data*. Retrieved from <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-78251>

10.2 AUTONOMA FORDON I PRAKTIKEN

2026-01-14

13:30 - 14:30

10.2 Autonoma fordon i praktiken

ROLLEN AV FLOTTORKESTRERING I EN FRAMGÅNGSRIK INTEGRATION AV AUTONOMA FORDON I KOLLEKTIVTRAFIKEN. LÄRDOMARNA FRÅN ULTIMO.

10. Transportsystemets Digitalisering

Zafeira Gkioulou¹

¹ ZF SCALAR

Introduktion: ULTIMO-projektet (Unlocking Large-scale and passenger-centric automated mobility) är ett europeiskt flaggskeppsinitiativ som visar hur automatiserade fordon (AV) kan användas i stor skala inom kollektivtrafik och logistik. En central utmaning är orkestreringen av heterogena multileverantörsflottor i verkliga Mobility-as-a-Service (MaaS) och Logistics-as-a-Service (Laas) sammanhang. Teknik för flottorkestrering utgör grunden för att effektivt hantera fordonsflottor, säkerställa interoperabilitet, skalbarhet och sömlös integration med befintliga mobilitetstjänster.

Metod: Demonstrationsområden i Herford (Tyskland), Oslo (Norge) och Genève (Schweiz) använder minst 15 nivå-4 AV per plats i både passagerar- och logistikfall. Flottorkestreringen koordinerar, fordonsallokering, ruttplanering och tjänstebalans mellan dessa flottor, samtidigt som den möjliggör interoperabilitet med boknings-, biljett- och transporthanteringssystem. Ett av huvudfallen som undersöks i ULTIMO är den flexibla kombinationen av MaaS- och LaaS-tjänster inom samma flotta, där fordon kan användas för passagerartrafik under högtrafik och logistikuppslag under andra tider. Detta gör det möjligt att testa hur fleranvända flottor kan anpassas efter efterfrågan, samtidigt som systemeffekter såsom resurseffektivitet och tjänstetillförlitlighet kan utvärderas.

Resultat: Resultaten kommer att visa hur effektiv flottorkestrering hjälper PTO:er och PTA:er att nå sina strategiska och operativa mål. Resultaten inkluderar högre nyttjandegrad av fordon, optimerade passagerar- och varuflöden samt ökad responsivitet i mobilitetstjänster. Användaracceptans av orkestrerade AV-tjänster, förbättrad attraktivitet för kollektivtrafik och förändringar i färdmedelsval mot hållbara alternativ är också förväntade. Inom logistiken förväntas orkestrerade operationer ge effektivitetsvinster i leveranstider och resursanvändning. Utöver tjänstenivåprestanda bidrar ULTIMO till utvecklingen av öppna integrationsstandarder, som säkerställer interoperabilitet mellan flottor, leverantörer och mobilitetsplattformar – och därigenom möjliggör replikerbara och skalbara automatiserade mobilitetslösningar.

Slutsats: ULTIMO visar att flottorkestrering är avgörande för en framgångsrik integration av automatiserade mobilitetstjänster i MaaS och LaaS. Genom att möjliggöra att multileverantörsflottor fungerar enhetligt, och genom att testa kombinerade passagerar-logistikfall, pekar projektet ut vägar mot effektiva, användarcentrerade och kommersiellt hållbara AV-lösningar.

10. Transportsystemets Digitalisering

Erik Almlöf¹

¹ Sweco

Introduktion: Under det senaste decenniet har självkörande fordon fått omfattande uppmärksamhet, där ökad trafiksäkerhet ofta har framhållits som en avgörande drivkraft för deras utveckling. Ungefär 90 % av alla trafikrelaterade dödsfall anses bero på mänskliga fel, där alkohol, droger, trötthet och hastighetsöverträdelser är exempel på faktorer som automatiserade system kan hjälpa till att eliminera. Detta resonemang har dock flera inbyggda problem, vilket gör det osäkert om självkörande fordon faktiskt kommer att leda till ökad säkerhet. Dessutom är det oklart vad begreppet "säkerhet" egentligen innebär i denna nya kontext.

Metod: Studien baseras på en intervjustudie med personal kopplade till försöken med självkörande bussar i Barkarby, samt en sammanställning av empiriska och teoretiska studier. Genom ett induktivt resonemang dras slutsatser från resultaten om vad detta innebär för samhället i stort.

Resultat: För det första är säkerheten kring självkörande fordon i dagsläget höljd i osäkerhet. Det återstår att se om en hög säkerhetsnivå verkligen kan uppnås, särskilt eftersom dagens trafik redan har nått en relativt hög säkerhetsstandard. För det andra skulle en introduktion självkörande teknik medföra risker för nya typer av olyckor, såsom cyberhot eller vitt spridda buggar som påverkar många fordon.

En central problematik i diskussionen om ökad säkerhet är hur begreppet "säkerhet" definieras och avgränsas. Ett uppmärksammat fall i San Francisco illustrerar detta: en självkörande bil riskerade att köra över en brandslang under ett släckningsarbete och fick stoppas genom att dess framruta krossades. Här är det tydligt att faran inte låg på vägen, utan att bilen inte klarade av att förstå risker utanför vägbanan.

På längre sikt kan självkörande fordon också påverka samhället på sätt som vi ännu inte fullt ut förstår. Till exempel kan ökad automation inom transportsektorn leda till att människor förlorar körvana och därmed får en försämrad förmåga att hantera oförutsedda situationer när de väl måste ta över kontrollen av fordonet.

En annan aspekt som väcker frågor är huruvida det defensiva beteende som många självkörande fordon idag uppvisar verkligen är önskvärt. Det finns en inneboende motsättning mellan tillgänglighet (i form av hastighet) och säkerhet – frågan är om samhället är villigt att acceptera transportlösningar som är betydligt långsammare än de vi har idag?

Slutsats: Införandet av självkörande fordon kommer troligen inte att innebära en entydig ökning av trafiksäkerheten, utan snarare en omdefiniering av vad säkerhet innebär. Beslutsfattare måste därför utveckla en bredare säkerhetsdefinition som omfattar både traditionella och nya risker, såsom cybersäkerhet. Striktare reglering, kontinuerlig utvärdering och allmän utbildning är avgörande för att hantera dessa utmaningar och säkerställa att tekniken införs på ett sätt som skyddar både individer och samhällsfunktioner.

Referenser

Axelrod, C.W., 2019. Autonomous Vehicles Meet Inhospitable Roadways, in: 2019 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference (LISAT). Presented at the 2019 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference (LISAT), IEEE, Farmingdale, NY, USA, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/LISAT.2019.8816825>

Dixit, V., Xiong, Z., Jian, S., Saxena, N., 2019. Risk of automated driving: Implications on safety acceptability and productivity. *Accid. Anal. Prev.* 125, 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.02.005>

Kalra, N., Paddock, S.M., 2016. Driving to safety: How many miles of driving would it take to demonstrate autonomous vehicle reliability? *Transp. Res. Part Policy Pract.* 94, 182–193. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.010>

Liu, J., Xu, N., Shi, Y., Rahman, M.M., Barnett, T., Jones, S., 2023. Do first responders trust connected and automated vehicles (CAVs)? A national survey. *Transp. Policy* 140, 85–99. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.06.012>

Mann, J., 2023. Firefighters smashed the window of a driverless Cruise taxi to stop it running over their hoses. *Bus. Insid.* <https://www.businessinsider.com/san-francisco-firefighters-smashed-window-driverless-cruise-taxi-stop-it-2023-1>

Tafidis, P., Farah, H., Brijs, T., Pirdavani, A., 2022. Safety implications of higher levels of automated vehicles: a scoping review. *Transp. Rev.* 42, 245–267. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1971794>

Victor, T., Kusano, K., Gode, T., Chen, R., Schwall, M., 2023. Safety Performance of the Waymo Rider-Only Automated Driving System at One Million Miles.

10.3 FRÅN MOBILMAST TILL MOBILITET – PASSIV DATAINSAMLING FÖR RESVANEANALYS

2026-01-14

14:50 - 15:50

10.3 Från mobilmast till mobilitet – passiv datainsamling för resvaneanalys

10. Transportsystemets Digitalisering

Joachim Strandberg¹

Beatrice Fritz¹, Mats Rajapakse Johansson¹, Jonas Järnfeldt², Malin Andersson³

¹ Sweco

² The Train Brain

³ Drive Sweden

Förslag: Traditionella resvaneundersökningar har länge varit ett viktigt verktyg för att förstå hur människor rör sig och hur vi planerar framtidens transportsystem. Dessa bygger ofta på manuella enkäter och intervjuer, metoder som kan vara både tidskrävande, kostsamma och begränsade i omfattning. Samtidigt utvecklas tekniken i rasande takt och öppnar dörren för nya, mer effektiva sätt att samla in data.

En av de mest spännande möjligheterna är att använda mobilmastdata för att kartlägga resvanor. Genom passiv datainsamling från mobilnätet kan vi analysera rörelsemönster i stor skala, med hög geografisk täckning och kontinuitet över tid. Detta skapar nya förutsättningar för att förstå resbeteenden, identifiera trender och fatta välgrundade beslut, utan att belasta invånare med omfattande enkäter.

I denna session belyser vi hur mobilmastdata kan användas i praktiken för resvaneundersökningar och trafikplanering. Vi tar avstamp i konkreta projekt där Sweco och The Train Brain har samarbetat för att utveckla metoder som omvandlar råsignaler från mobilnätet till användbara mobilitetsinsikter. Genom att kombinera teknisk kompetens, analytiska modeller och förståelse för transportsektorns behov kan vi skapa beslutsunderlag som är både tillförlitliga och kostnadseffektiva.

Vi kommer att presentera exempel där mobilmastdata har använts för att:

- Genomföra regionala resvaneanalyser.
- Jämföra resultat mot traditionella mätmetoder.
- Upptäcka förändringar i resmönster över tid, till exempel vid stora infrastrukturförändringar eller samhällskriser.

Utöver tekniken och metodiken lyfter vi även viktiga frågor om integritet och dataskydd. Hur säkerställer vi att analyserna följer lagar och regler? Vilken roll spelar anonymisering och aggregering av data? Och hur kan vi skapa transparens så att både myndigheter och allmänheten känner förtroende för metoden?

Framåt ser vi en utveckling där passiv datainsamling kan integreras med andra datakällor, såsom

SCB-statistik, socioekonomiska variabler, kollektivtrafikdata, GPS- och sensor-data för att skapa en ännu mer heltäckande bild av hur människor rör sig. Internationellt pågår redan satsningar där mobilmastdata används för olika ändamål, bland annat för att studera urbana rörelsemönster, utvärdering av transportåtgärder och visualisering av realtidrörelser. Tekniken kan vara både flexibel och kraftfull i olika kontext. Sverige har goda möjligheter att ta en ledande roll på detta område.

Sessionen är ett samarbete mellan Sweco, The Train Brain och Drive Sweden, med medverkan från Trafa och Trafikverket. Tillsammans representerar vi hela kedjan från teknikleverantör och analyskonsult till beslutsfattare. Genom att samla dessa perspektiv på samma scen får deltagarna en helhetsbild av både möjligheterna och utmaningarna med mobilmastdata i transportplanering.

Vi vill inspirera till en diskussion om hur datadrivna arbetssätt kan bidra till att göra transportsystemet mer hållbart, effektivt och användarvänligt. Passiv datainsamling kan ge en mer komplett och aktuell bild av verkligheten, vilket i sin tur kan leda till bättre prioriteringar och mer träffsäkra investeringar. Oavsett om du arbetar med trafikplanering, transportekonomi, dataanalys eller innovation är denna session en möjlighet att få en inblick i nästa generations verktyg för mobilitetsanalys, och att delta i samtalet om hur de ska användas på bästa sätt.

10. Transportsystemets Digitalisering

Jonas Järnfäldt¹

Mats Rajapakse Johansson²

¹ The Train Brain

² Sweco

Förslag: The Train Brain har utvecklat en metod kallad Movement Analytics, där underliggande rörelsemönster skapas genom att analysera mobilanvändares position i förhållande till basstationer, med hjälp av triangulering och statistisk inferens baserad på SIM-kortsrörelser. Tekniken bygger på sekund-för-sekund-data från mobilnätet, vilket möjliggör detaljerad analys av rörelser “from door to door” .

I denna del går vi igenom hur rådata omvandlas till tillförlitlig information:

- **Datainsamling och bearbetning:** hur mobildata hängs ihop, anonymiseras, aggregeras och görs statistiskt robust.
- **Kvalitetssystem och validering:** vi diskuterar statistisk signifikans, hur Movement Analytics modelleras och valideras, samt hur vi säkerställer att data speglar verkligt resande.
- **Integritet och regulatoriska aspekter:** GDPR-aspekter, anonymiseringstekniker och hur vi säkerställer att datahanteringen är etiskt hållbar.
- **Jämförelse med andra dataformer:** vad skiljer mobilmastdata från exempelvis GPS, sensordata eller traditionella enkäter? Vilka är metodernas styrkor och begränsningar?

DEL 2: FRÅN DATA TILL BESLUT – PRAKTISKA ANVÄNDNINGSOMRÅDEN FÖR MOBILMASTBASERAD RESVANEANALYS

10. Transportsystemets Digitalisering

Joachim Strandberg¹

Beatrice Fritz¹

¹ Sweco

Förslag: I denna del förflyttas fokus från den tekniska grunden till hur mobilmastdata faktiskt används i praktiken. Genom konkreta referensprojekt visar vi hur passiv datainsamling har tillämpats inom resvaneundersökningar och olika planeringssammanhang, och hur den kan besvara centrala frågor inom trafik- och samhällsplanering.

Vi presenterar en rad exempel där mobilmastdata har gett insikter som varit svåra eller kostsamma att uppnå med traditionella metoder:

- **Projekt och case-beskrivningar:** regionala analyser som visar pendlingsmönster över stora geografiska områden, utvärdering av effekterna av ny infrastruktur eller riktlinjer, analyser av upplevd trygghet i olika trafikmiljöer samt mobilitet kopplat till större evenemang och tillfälliga trafiklösningar.
- **Analys av frågeställningar:** hur data kan ge svar på vilket färdmedel som valts, resans syfte, och hur olika befolkningsgrupper påverkas av förändringar i transportsystemet. Här visar vi också hur mobilmastdata kan kombineras med annan statistik, som socioekonomiska faktorer och kollektivtrafikdata för att skapa en mer nyanserad bild.
- **Resultat i process:** hur insikterna kan användas operativt av kommuner, regioner eller nationella aktörer. Det kan handla om att ta fram underlag för prioriteringar i infrastrukturplaner, dimensionera kollektivtrafik, anpassa mobilitetsåtgärder eller utvärdera redan genomförda satsningar.

Denna del syftar till att inspirera och visa hur tekniken redan idag kan omsättas i konkret nytta, samt att ge idéer om hur liknande arbetssätt kan appliceras i olika verksamheter.

10. Transportsystemets Digitalisering

Joachim Strandberg¹

Jonas Järnfeldt², Per Eriksson³, Jennie Eriksson⁴

¹ Sweco

² The Train Brain

³ Trafikverket

⁴ VTI

Förslag: I denna avslutande del byter vi presentationsformat och öppnar upp för en interaktiv paneldiskussion ledd av Drive Sweden. Här samlas representanter från branschen för att reflektera över de insikter som presenterats i del 1 och 2, och sätta dessa i ett större sammanhang.

Diskussionen kommer att kretsa kring både tekniska möjligheter och praktiska tillämpningar, men även belysa de utmaningar som finns i implementeringen av mobilmastdata och andra former av passiv datainsamling. Vi kommer att ställa frågor som:

- Hur kan tekniken bidra till att skapa mer tillförlitliga beslutsunderlag i hela transportsystemet, inklusive gång- och cykeltrafik?
- Vilka hinder behöver övervinnas för att tekniken ska bli en naturlig del av planeringsarbetet?
- Hur kan data göras säker och anonym utan att förlora relevans för analys och beslut?
- Vilka forsknings- och innovationsspår bör prioriteras för att Sverige ska kunna ligga i framkant internationellt?

Panelen kommer att innehålla röster från olika perspektiv:

- **Teknikleverantörer** som utvecklar och förfinar datainsamlingen.
- **Konsulter och planerare** som använder data i praktiska projekt.

- **Experter** som utvärderar metodernas tillförlitlighet och samhällseffekter.
- **Beslutsfattare** som ser data som grund för policy och investeringar.

Deltagarna bjuds in till att kommentera och utmana varandras perspektiv, och publiken kommer att få möjlighet att ställa frågor och bidra med inspel. Målet är att skapa en levande dialog där olika erfarenheter möts, för att tillsammans utforska framtidens potential för datadrivna lösningar i transportplaneringen – från storstädernas kollektivtrafik till gång- och cykelinfrastruktur i mindre orter.

Genom att låta aktörer med olika roller och ansvarsområden mötas i samma forum hoppas vi skapa en mer nyanserad bild av vad som krävs för att gå från innovation till implementation, och hur dessa tekniker kan bidra till ett mer hållbart, effektivt och inkluderande transportsystem.

10.4 FORDONSGENERERADE DATA FÖR TRAFIKSÄKERHET OCH DRIFT

2026-01-14

16:10 - 17:10

10.4 Fordonsgenererade data för trafiksäkerhet och drift

10. Transportsystemets Digitalisering

Sanna Eveby¹

Johan Ljungström²

¹ Guidance to Zero

² Nollzon

Introduktion: Det finns massor av sätt att samla in data för att analysera vårt vägnät. Databesamling sker ofta genom fältbesök, observationer och analyser av väg- och trafikförhållanden. Digitala verktyg, såsom GIS, LiDAR och drönarteknik, används allt mer för att kartlägga säkerhetsbrister och dokumentera vägarnas skick. Data från olycksstatistik, trafikflöden, hastighetsmätningar och vägunderhåll spås att allt mer komma att kombineras med AI-baserade analyser för att identifiera riskområden och föreslå förebyggande åtgärder. Ett nytt inslag är dynamisk data direkt från fordon, utan behov av hårdvara eller direkt integrering i fordonen, vilket möjliggör bredare insamling och analys av trafikförhållanden i realtid. Men vad ska vi med all denna data till?

Metod: I ett pilotprojekt har dynamisk data från en kontrollgrupp på 70 taxifordon samlats in. Syftet med databesamlingen var att identifiera, och arbeta med, förarnas körbeteende. Genom denna data (från 70 taxifordon som dagligen trafikerar gator och vägar i Göteborgsområdet i hög frekvens) kan mönster i körbeteende identifieras. Detta mönster går sedan att koppla till den fysiska infrastrukturen för att identifiera platser i vägtrafiksystemet där riskbaserat körbeteende förekommer och analysera orsakerna bakom. Men behöver vi mer data än vi redan har och hur kan den här nya tekniken hjälpa oss att öka trafiksäkerheten på våra gator och vägar?

Resultat: Analys av den data som samlats in via de 70 taxibilarna visar att det är enkelt att, utifrån körbeteende, identifiera platser där infrastrukturen inte stödjer önskat beteende. Detta genom att göra uttag på platser med avvikande beteende, så som hastighetsöverträdelser, kraftiga inbomsnignar och/eller accelerationer och krävftiga svängrörelser och jämföra beteendet hos förare med olika körstil.

Slutsats: Genom att sammanställa platser där olika förare uppvisar samma riskbeteende kan vi på ett enkelt sätt identifiera var trafiksäkerhetshöjande insatser bör ske redan innan en olycka har inträffat. Genom att sätta in enheter som avläser körbeteendet i egen och upphandlad fordonsflotta kan väghållaren bättre planera var och hur åtgärder bör sättas in.

10. Transportsystemets Digitalisering

Vangelis Angelakis¹

Robert Klar^{1, 2}, Jens Hoel¹, Joel Ärlebrandt¹

¹ Linköping University

² VTI

Introduktion: The transition towards sustainable and intelligent collective transport systems requires new approaches to monitoring and managing vehicle cabin environments. Within this context, the TwinAIR Horizon Europe EU-funded project collaborated with the Ride the Future platform [1], installing sensors and delivering a Vehicle Cabin Digital Twin (VCDT) [2]. Doing so required the installation of in-cabin and peripheral sensors. However, although sensors provide essential physical cabin comfort measurements of temperature, humidity, CO₂, particulate matter, and volatile organic compounds, the sensor values alone cannot be relied upon for direct decision-making, since they are prone to noise, failures, and limited spatial coverage. Such limitations motivate the integration of computational models that replicate/augment physical sensing into digital twins (DTs). Such models are referred to as ‘virtual sensors’ [3].

Metod: Virtual sensors are combining data-driven and/or physics-based models with the (limited) physical sensor infrastructure. They enable prediction of unmeasured parameters, compensation for sensor failure, and scaling of insights across similar environments. Thus, virtual sensors can act either as substitutes where physical deployment is impractical, or as a complementary redundancy enhancing system reliability. When embedded within a DT, virtual sensors expand the Twin’s capability from passive data acquisition to active knowledge generation. This transformation aligns with the broader maturity path of digital twins, where system monitoring evolves into decision support, automation, and joint decision making [4, 5].

Applied to the Ride the Future case, the TwinAir project VCDT integrates raw data from in-cabin sensor packs with predictive models trained on historical and contextual datasets. Virtual sensors extend this framework by estimating pollutant concentrations, forecasting short-term exposure trends, and linking external conditions (weather and shading) to indoor comfort. In practice, this can allow for proactive adjustment of ventilation and even routing strategies to balance passenger comfort, energy use, and reduce health risks. For operators and policymakers, the added layer of virtual sensing transforms sensor indications into actionable knowledge, supporting interventions that improve passenger well-being towards the sustainability of public transport services.

Resultat: Our work brings forth three contributions. First, it demonstrates the feasibility of virtual sensors as integral components of (vehicular) digital twins, using a neural network predictor. Second, it illustrates how data by physical and virtual sensors can increase system reliability, especially in mobile environments where installation and maintenance constraints are high. Third, it situates sensor virtualization within a European context of a suite of interoperable digital twin platforms (TwinAIR), where vehicles interconnect with building and human digital twins to provide holistic insights into indoor air quality exposure.

Slutsats: In conclusion, the Ride the Future TwinAir pilot shows that sensors provide indispensable indications, but virtual sensors are required to create knowledge that is transferable across systems prone to physical limitations and are critical for digital twin decision-making. This duality of sensing

strengthens public transport's role as a sustainable, health-conscious mobility option. Future work will extend validation of virtual sensor models across different models, paving the way for interoperable, AI-augmented digital twins in Swedish and European transport systems.

Referenser

[1] <https://ridethefuture.se/>

[2] V. Angelakis, et al. "Indoor Air Quality Assessment Monitoring and Control: Planning the Twinair Project Swedish Pilot," in proc. of the IEEE International Smart Cities Conference (ISC2), 2024.

[3] M. Hoel and J. Ärlebrandt, "The Concept of Virtual Sensors in a Digital Twin Framework," MSc. Thesis, ISRN: LiU-ITN-TEK-A--24/035--SE, 2024.

[4] R. Klar, N. Arvidsson, V. Angelakis, "Maturity of Vehicle Digital Twins: From Monitoring to Enabling Autonomous Driving," in proc. of the IEEE 27th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2024.

[5] R Klar, N Arvidsson, V Angelakis, "Digital twins' maturity: The need for interoperability," IEEE Systems Journal 18 (1), 2023.

10. Transportsystemets Digitalisering

ERIK HEDMAN¹

Malin Andersson¹

¹ Ramboll

Introduktion: Vägtrafikolyckor är ur ett globalt perspektiv den främsta orsaken till dödsfall bland barn och yngre. Trots införandet av nollvisionen förolyckas över 200 människor per år på våra vägar och ytterligare över 2000 skadas svårt. Syftet med forskningsprojektet är att se hur information från uppkopplade fordon kan bidra till att proaktivt identifiera trafikfarliga platser i vägnätet, med fokus på interaktion mellan motorfordon och oskyddade trafikanter. Forskningsprojektet har beviljats ca 1 MSEK i finansiering från Vinnova via Drive Sweden.

<https://www.drivesweden.net/projekt/uppkopplade-fordon-innovativ-trafiksakerhet>

Metod: I studien kombineras hastighetsdata, hårda inbromsningar samt olycksdata i Stockholm, Uppsala, Vallentuna. Hela kommunytan ingår i studien. I projektet har en digital plattform utvecklats för visualisering och analys av data.

Genomförandet har haft följande steg:

- 1) Uttag av aggregerad hastighetsdata från uppkopplade fordon på samtliga väglänkar i kommunen. Jämförs mot hastighetsgränser.
- 2) Analys av 12 mån hårda inbromsningar från VW-gruppens fordon, fördelat på bl a tid på dygnet, hårdhetsgrad samt ingångshastighet vid inbromsning.
- 3) Analys över samband mellan hastighet och inbromsningar
- 4) Jämförelse av höga hastigheter, inbromsningar och inrapporterade olyckor.
- 5) Urval av platser för platsspecifika kameraanalys under tre dygn - kontinuerlig kartläggning av trafikant rörelser, identifiering av eventuella konflikter.
- 6) Fältbesök av platser för att öka förståelse kring bakomliggande orsaker till incidenter.
- 7) Förslag till trafiksäkerhetshöjande åtgärder.

Resultat: Under perioden juni 2024-maj 2025 registrerades ca 20,000 hårda inbromsningar inom Stockholm stad, drygt 2600 inbromsningar i Uppsala kommun samt ca 750 hårda inbromsningar i Vallentuna kommun. I Stockholm identifierades initialt ca 80 platser som intressanta utifrån dataanalysen, motsvarande i Uppsala ca 25 och Vallentuna ett tiotal. De flesta av platserna bedömdes som mindre relevanta för studien då platserna saknade interaktioner med oskyddade trafikanter. Fem platser valdes ut för platsspecifik kameraanalys. Resultatet från denna tillsammans med platsbesöket användes som grund för förslag till trafiksäkerhetshöjande åtgärder. Utöver de i studien utvalda fem platserna gav dataanalysen tillsammans med platsbesök upphov till ytterligare förslag på åtgärder i vägnätet.

Slutsats: En av slutsatserna från studien är att analys av hastigheter och hårda inbromsningar är ett bra komplement till olycksdata. Dock behövs en grundlig genomgång och tolkning av data göras, då ex inbromsning som undandröjande manöver inte är synonymt med trafikfarliga miljöer. Bromskluser kan förekomma i anslutning till upphöjda korsningar, i anslutning till busskuddar, osv. Andra orsaker kan vara vägens profil och geometri, exempelvis ingångar i cirkulationsplatser med anslutning i backe. I framförallt Stockholm kunde identifieras stor andel inbromsningar bedömt relaterat till höga flöden och bristande avstånd till framförvarande fordon. På infartsvägar i framförallt Stockholm kunde identifieras tydliga samband mellan hårda inbromsningar

och upphinnandeolyckor, vilket legat utanför projektets fokusområde.

Analyser av hastighetsdata visar på tydliga säsongsvariationer, där sommarperioden genomgående har högst hastighet och vinter lägst. Detta förhållande stämmer för samtliga tre kommuner. Betydande överskridanden av hastighetsgränser förekommer i första hand på infartsvägar och på landsväg mindre utsträckning i tätort. En lärdom är också att analys av GPS-data från fordon behöver studeras djupare i urbana miljöer med mycket trafik och täta korsningsavstånd, då restid inkluderar väntetid i eventuella signaler.

10.5 NY FÖRSTÅELSE GENOM DATADRIVET LÄRANDE

2026-01-15

10:30 - 11:30

10.5 Ny förståelse genom datadrivet lärande

10. Transportsystemets Digitalisering

Sam Shahriari¹

Luminita Färnström²

¹ KTH

² Trafikförvaltningen

Introduktion:

Trafikförvaltningen (TF) i Region Stockholm hanterar årligen cirka en miljon kundinteraktioner, varav cirka 400 000 ärenden registreras i ärendehanteringssystemet. Analysen av dessa ärenden sker idag främst på en övergripande kategorinivå, vilket riskerar att dölja specifika eller framväxande problem. Manuell genomgång är tidskrävande och görs ofta på stickprov, vilket kan innebära att viktiga insikter missas. Denna studie undersöker hur kombinationen av generativ AI och klassiska dataanalysmetoder kan användas för att i större skala identifiera och förklara avvikande mönster i kundtjänstdata.

Metod:

Arbetet omfattade tre delar:

1. **Upptäcka avvikelser** i mängden inkomna ärenden över tid.
2. **Dela upp breda ärendekategorier** till mer specifika underkategorier för tydligare analys.
3. **Ta fram förklaringar** till varför vissa veckor sticker ut, baserat på ärenden från den perioden.

I varje del jämfördes olika metoder för att hitta den som gav bäst resultat.

Resultat:

Två metoder stack ut som mest träffsäkra för att upptäcka avvikelser: en etablerad prognosmodell och en metod som justerades för att ta hänsyn till hur många som reste varje vecka. När ärenden delades upp i underkategorier gav AI-baserade metoder, särskilt GPT-4o, tydligare och mer användbara grupperingar än traditionell klustring. Vid förklaringar av avvikelser gav AI-modellerna bra sammanfattningar, även om de ibland överbetonade mindre mönster. Resultaten tyder på att kombinationen av klassiska detektionsmetoder och LLM:er för kategorisering och förklaring kan bidra till en mer skalbar och detaljerad analys av kundsynpunkter.

Slutsats:

Studien visar att generativ AI kan komplettera klassiska dataanalysmetoder och möjliggöra mer effektiv och detaljerad analys av stora mängder kundtjänstdata inom kollektivtrafiken. Metoderna kan bidra till tidigare identifiering av problem, minskat behov av manuella genomgångar och bättre beslutsunderlag för åtgärder. Framöver bör fokus ligga på att förbättra precisionen i anomalidetekteringen, minska risken för överdrivna slutsatser i AI-genererade förklaringar och utvärdera möjligheter till realtidsanalys.

FRÅN REAKTIVT TILL PROAKTIVT: SÅ BYGGER TRAFIKFÖRVALTNINGEN MORGONDAGENS SPÅRUNDERHÅLL

10. Transportsystemets Digitalisering

Gustav Grundfelt¹

¹ Trafikförvaltningen Region Stockholm

Introduktion: I takt med att spårinfrastrukturen åldras samtidigt som kraven på tillgänglighet och trafik ökar, har behovet av effektiva och strategiska underhållsinsatser blivit allt viktigare för varje spårinfrastrukturägare.

En stor del av den komplexitet som präglar dagens situation beror på en ackumulerad underhållsskuld och resultatet av decennier av eftersatta investeringar, bristande kunskap och otillräckliga resurser, i kombination med ett växande behov av ökad kapacitet och tillgänglighet.

Metod: För att möta dessa utmaningar krävs en tydlig och genomtänkt strategi, där digitala hjälpmedel används för att ge både beställare och underhållsentreprenörer aktuell status på anläggningen och möjlighet att identifiera fel i banöverbyggnaden innan de påverkar trafiken.

I denna presentation berättar trafikförvaltningen i Region Stockholm om upphandlingen av ett nytt spårövervakningssystem – baserat på sensorer monterade på fordon i ordinarie trafik. Systemet är planerat att användas på såväl spårväg och tunnelbana som på lokala järnvägar.

Vi går igenom hur Trafikförvaltningen har resonerat kring valet av teknik, samt vad som särskiljer exempelvis tunnelbanan från de nationella stambanorna när det gäller underhållsstrategier och behov.

Resultat: Genom att integrera digitalt underhåll, med fokus på datadriven övervakning och prediktiva analyser, kan underhållsinsatser effektiviseras och resurser användas mer träffsäkert. Spårburna akustiska- och optiska sensorer spelar en nyckelroll i denna utveckling. Dessa möjliggör kontinuerlig övervakning av spårtillståndet och tidig upptäckt av avvikelser. Föredraget presenterar trafikförvaltningens framtida strategi för spårövervakning, en analys om varför förvaltningen misslyckats med tidigare försök, samt vilka typer av defekter som man i nuläget väljer att fokusera på.

Slutsats: En av slutsatserna efter tidigare misslyckade försök har varit att det dåvarande systemet var alltför komplext. Förvaltningen har därför omvärderat sitt angreppssätt och väljer nu att fokusera på ett lättanvänt system, tillgängligt för alla – oavsett teknisk bakgrund.

Tidigare var målet att systemet skulle kunna hitta "allt", vilket resulterade i ett tungt, svårtolkat och användarovänligt verktyg. Många som arbetar med teknisk förvaltning saknar det tekniska djup som behövs och har svårt att tolka avancerade grafer och mätdata. I det nya systemet kommer information istället att presenteras visuellt i kartformat med färgkodning som ska vara lättförståeligt och direkt användbart.

Data kommer att vara tillgänglig för både beställare och entreprenörer, med målet att stärka samarbetet mellan parterna och skapa en gemensam bild av anläggningens status.

10. Transportsystemets Digitalisering

Erik Risberg¹

Fredrik Olsson², Charlotte Runius²

¹ SVERIGES BUSSFÖRETAG

² Road Hero AB

Introduktion: Rapporteringsprocessen för bussbranschen präglas av flera utmaningar, såsom låg rapporteringsfrekvens, bristfällig datakvalitet och komplexitet i processerna. Resultatet blir begränsade insikter i kritiska händelser och mindre möjlighet att vidta proaktiva åtgärder. Genom att implementera en lösning som förenklar rapporteringsprocessen och ökar tillgängligheten för förare, bidrar Road Hero till att samla in mer omfattande och högkvalitativa data. Denna data kan sedan användas av bussföretag och andra aktörer inom transportsystemet för att analysera risker, identifiera mönster och utveckla förebyggande åtgärder.

Syftet med Road Hero är att förbättra trafiksäkerheten samt arbetsmiljön för yrkesförare och arbetsledning genom att utveckla en användarvänlig AI-lösning för incident- och avvikelserapportering för bussbranschen. AI-assistent som guidar genom rapporteringsprocessen möjliggör muntlig rapportering på förarnas modersmål med utgångspunkt i förarens arbetsmiljö och yrkesroll på förarplatsen. Genom mer och bättre insamlad information bidrar projektet till ökad tillförlitlighet och mer omfattande data för analys och förbättringar.

Metod: Arbetet med Road Hero utgår från Sveriges Bussföretags säkerhetsnätverk som samlar branschen kring trafiksäkerhetsfrågor men behovet av bättre rapportering har visat sig vara bredare än trafiksäkerhetsbehovet. Vi har kombinerat ett arbete med att kartlägga nuvarande arbetsprocesser, befintlig stödjande teknik och förarnas arbetsmiljö med den tekniska utvecklingen av en anpassad lösning. Arbetssättet har utgått från att bättre förstå yrkesförarens upplevelse och vardag på förarplatsen och hur en fungerande rapportering kan se ut. Fokus läggs på arbetsledning, processer, hantering av rapporter samt kostnader för både att ta emot rapporter och för uteblivna rapporter vars effekter inte tydliggörs.

Inom projektet deltar två olika typer av bolag som piloter. Det ena är Reinholds Buss AB, som är ett mindre familjeföretag medan det andra, VR Buss AB, representerar det stora internationella bolaget.

Den tekniska modellen är uppbyggd enligt följande:

- Kombinationen av AI-driven taligenkänning med flerspråkig support för att förenkla inrapportering, inkludera fler förare och förhoppningsvis sänkta trösklar till yrket.
- Implementera en iterativ frågemodell som säkerställer att all nödvändig information samlas in utan att processen känns betungande för användaren.
- Möjligheten att användas utifrån varierande tekniska förutsättningar som till exempel genom uppringning eller smart devices.
- Löpande anpassning för att passa förarens arbetsmiljö, då varje rapportering kan vara en potentiell förbättring och varje sådant tillfälle är både standardiserat och unikt med ett lärande system som leder både förare och system genom varje rapport.

- Bygger systemet för att kunna integrera med system för fordonsdata och andra rapporteringssystem för att skapa en sömlös och effektiv användarupplevelse.

Resultat: I den genomförda första delen där pilotföretagen deltagit har en färdig teknisk lösning arbetats fram vilken nu provas och successivt utvecklas. Således finns nu en genomarbetad förstudie som gett nya kunskaper om bussbranschen bristande rapportering och vad den innebär

Slutsats: Muntlig rapportering genom en AI-språkmodell kan ändra bussföraryrket och möjliggöra en enklare väg in till yrket. De ändrade processerna och den nya tillgången till kunskap direkt från föraren ger nya insikter om interaktionen mellan människa, fordon och infrastruktur. Den lägger också en god grund för implementeringen och utvecklingen av annan typ av teknik som ger ökad fordonsinformation genom att förarens röst gör all teknikutveckling smartare, kostnadseffektiv och mer anpassad till aktuella behov.

10.6 SOCIOTEKNISKA KONSEKVENSER AV AI

2026-01-15

12:30 - 13:30

10.6 Sociotekniska konsekvenser av AI

10. Transportsystemets Digitalisering

Kostiantyn Kucher¹

Billy Josefsson¹, Magnus Bång², Jonas Lundberg¹

¹ Linköpings Universitet, Norrköping, Sverige

² Linköpings Universitet, Linköping, Sverige

Introduktion: In order to increase performance, resilience, and safety of critical infrastructures such as railway and air traffic, much attention has been recently paid to modern artificial intelligence (AI) methods and solutions. Data-driven methods, combined with large quantities of training data, have shown impressive results across multiple application domains. However, the unique challenges and high stakes associated with critical infrastructures comprise a rich sociotechnical context that must be taken into account at all stages of the AI solution lifecycle (Lundberg et al. 2019; Lundberg and Johansson 2021). Design and implementation of AI algorithms and models, validation of proposed decision-making assistant tools, and analyses of human-centered concerns among operators and stakeholders all constitute multi- and interdisciplinary challenges from both academic and applied perspectives.

Metod: AI for Real-World Network Operation (AI4REALNET) is an international project funded by the European Union's Horizon Europe Research and Innovation programme and it involves 17 partners from academia and industry across 8 European countries.

The project works on and across three critical domains with network operations: electricity grids operations, rail, and air traffic management. The goals of the project include design, development, and validation of AI solutions implemented with supervision and reinforcement learning approaches for several use cases across the three domains (Mussi et al. 2024). The human-AI interaction scenarios in these use cases range from a digital assistant (e.g., providing advice to air traffic control operators on deviations to avoid an activated military area) to co-learning and to full AI-based control (e.g., fully automated rescheduling of railway operations). As opposed to purely technical performance evaluation of the AI solutions, validation goals of the project include sociotechnical aspects focusing on AI-human collaboration performance as well as attitudes of human operators towards such solutions (Lemetayer et al. 2025).

Resultat: In this presentation, we introduce the challenges and approaches of the AI4REALNET project with a particular focus on transport infrastructure applications (railways and air traffic management). We summarize the technical findings contributed by project partners, including AI models and digital environments for simulation and testing (Mussi et al. 2024). Furthermore, we discuss in detail the ongoing work on identification and operationalization of key performance indicators relevant to sociotechnical aspects of human-AI interaction for AI-supported decision making in such critical infrastructures (Lemetayer et al. 2025), including: social-technical decision quality; AI acceptability and trustworthiness; user experience; AI and human learning curves; task allocation balance; and long-term consequences of AI assistants.

Slutsats: Validation of human-centered concerns alongside technical, economical, and regulatory challenges will allow the contributions of the AI4REALNET project to not only advance the state of the art in the respective academic fields, but also to make an impact on operators and stakeholders in critical infrastructures, including railway and air traffic management.

Referenser

- AI4REALNET. AI for Real-World Network Operation. <https://ai4realnet.eu/>. Last accessed: September 5, 2025.
- Lemetayer, B., Saporetti, L., Schneider, M., Bessa, R., and Liessner, R., 2025. AI4REALNET D4.1 – Evaluation and test protocol. <https://ai4realnet.eu/deliverables/>. Last accessed: September 5, 2025.
- Lundberg, J., Bång, M., Johansson, J., Cheaitou, A., Josefsson, B. and Tahboub, Z., 2019. Human-in-the-loop AI: Requirements on future (unified) air traffic management systems. In Proceedings of the IEEE/AIAA Digital Avionics Systems Conference. IEEE.
- Lundberg, J. and Johansson, B.J., 2021. A framework for describing interaction between human operators and autonomous, automated, and manual control systems. *Cognition, Technology & Work*, 23(3), pp.381-401.
- Mussi, M., Losapio, G., Metalli, A.M., and Restelli, M., 2024. AI4REALNET D2.1 – Position paper on AI for the operation of critical energy and mobility network infrastructures. <https://ai4realnet.eu/deliverables/>. Last accessed: September 5, 2025.

DATADRIVET ARBETE FÖR ENERGIEFFEKTIVISERING INOM KOLLEKTIVTRAFIKEN – ERFARENHETER FRÅN REGION STOCKHOLMS TRAFIKFÖRVALTNING

10. Transportsystemets Digitalisering

Anna Stankovski Clark^{1, 2}

Erik Dunkars¹, Anna Edelönn¹

¹ Region Stockholm, Trafikförvaltningen

² Trivector

Introduktion: Region Stockholms Trafikförvaltning arbetar med energieffektivisering inom kollektivtrafiken som en del av sitt arbete för Grön Omställning. Det finns tydliga krav på att minska energianvändningen i samverkan med trafikoperatörer och andra aktörer för att nå både egna och gemensamma mål. Samtidigt erbjuder digitalisering nya möjligheter att identifiera åtgärder, följa upp målsättningar och förbättra både Trafikförvaltningens och underleverantörers arbete.

Att använda nya datakällor och utveckla dataanalys för energieffektivisering är ett nytt område inom Trafikförvaltningen. Arbetet omfattar också att bygga upp system för att hantera data från leverantörer, inklusive att utveckla databaser och skriva in krav på datatillgång och kvalitet i avtal. Denna presentation handlar om ett pågående initiativ för att etablera ett mer systematiskt datadrivet arbetssätt för att implementera delar av Grön Omställning.

Metod: Initiativet syftar till att identifiera och realisera konkreta möjligheter där digital teknik – i form av sensordata, analyser och beslutsstöd – kan bidra till både minskad energianvändning och andra verksamhetsmål som förbättrad tillgänglighet eller kapacitet. Målet är att koppla digitaliseringens tekniska möjligheter till organisatoriska och affärsmässiga förutsättningar för att nå verksamhetsmål, genom nya arbetssätt och stärkt tvärfunktionell samverkan.

En central del är bildandet av två särskilda energiteam: ett för fastigheter och ett för fordon. Dessa team samlar kompetenser från hela organisationen – experter på energieffektivisering, drift och underhåll, IT, affärsutveckling, energisakkunniga och data scientists – för att bryta traditionella silos och arbeta tvärfunktionellt.

Energiteamen identifierar och koordinerar specifika åtgärder, men ansvaret för genomförande ligger hos verksamhetsområdena. Teamen arbetar för att säkerställa synergier med andra initiativ, till exempel IT:s arbete med att bygga och förvalta databaser eller avtalsansvarigas arbete med att inkludera krav på datatillgång i leverantörsavtal.

Resultat: I presentationen kommer vi att dela erfarenheter från att bygga upp och arbeta i energiteamen, med praktiska exempel som inkluderar både organisatoriska och tekniska delar. Arbetet har omfattat kartläggning och analys av befintliga datakällor, inklusive sensordata från fordon, stationer, rulltrappor och ventilation.

Vi har sett att området har låg digitaliseringsgrad men stora möjligheter. En viktig aspekt är att hitta rätt personer och rätt tillämpningar, samtidigt som man behöver tänka kreativt kring kompetens – att kombinera förståelse för IT och dataanalys med kunskap om energi och trafik. Många datakällor används (eller kan användas) för andra syften än energianalys. Det kan inkludera trafikoptimering, prediktiv underhåll mm. Användningsområden och möjligheter beror på datakvalitet vilka varierar

och vi har sett också hur leverantörernas IT-system kan skapa inlåsningseffekter.

Det är centralt att arbeta med avtalsansvariga för att förhandla in krav på datatillgång och kvalitet, och att skapa incitament och goda relationer med trafikoperatörerna som behöver vara delaktiga i genomförandet.

Slutsats: Arbetet visar att digitalisering inte bara är en teknisk fråga utan kräver organisatorisk förändring och vi behöver arbeta med förändringsledning och förmågehöjning. Energiteamen har varit en viktig framgångsfaktor för att skapa gemensamma mål, delad förståelse och samarbete över organisatoriska gränser. Samtidigt finns utmaningar kring ansvarsfördelning, datakvalitet och att integrera nya arbetssätt i befintliga processer.

Under 2025–2027 fortsätter arbetet med att implementera prioriterade åtgärder, fördjupa analysen av användningsfall, utveckla datadrivna beslutsstöd och stärka samverkan. Målsättningen är också att på sikt integrera AI-stöd i systemen.

Referenser

-

10.7 DIGITALISERING FÖR EFFEKTIVARE GODSFLÖDEN

2026-01-15

14:10 - 15:10

10.7 Digitalisering för effektivare godsflöden

10. Transportsystemets Digitalisering

Emmelie Gustafsson¹

Per Wide¹, Zeeshan Raza¹, Patrik Jonsson², Jan Holmström³

¹ RISE Research Institutes of Sweden, Göteborg, Sverige

² Chalmers tekniska högskola

³ Aalto universitet

Introduktion: Digitalisering har under de senaste åren skapat helt nya möjligheter för transparens och spårbarhet i containertransporter till sjöss. Track-and-trace (T&T) är idag en självklar tjänst hos de flesta rederier, vilket möjliggör för aktörer i leveranskedjan att följa containrar under sjötransporten. Dessa tjänster bygger på tekniker som AIS, GPS, RFID, data från hamn- och terminalsystem och även blockchain. Resultatet är en växande grad av transparens och kontroll över containrarna på sjön, ofta via användarvänliga plattformar eller API:er. Den landbaserade delen av kedjan, särskilt järnvägsburna inlandstransporter, är däremot betydligt mindre digitalt integrerad (Altuntaş Vural et al., 2020). Trots välutvecklad fysisk infrastruktur präglas informationsflödet av fragmentering och otillgänglighet. Bristen på visibilitet kring containrars status, väntetider och ankomstprognoser skapar osäkerhet och ineffektiv resursanvändning. Samtidigt är intresset för ökad visibilitet starkt, inte minst när järnvägen lyfts fram som ett mer hållbart alternativ till vägtransporter.

Metod: Studien är av typen insider research (Brannick & Coghlan, 2007). En av författarna var anställd i en hamn med ansvar för utvecklingen av det T&T-verktyg som undersöks. Denna dubbla roll möjliggjorde deltagande observationer under utvecklings- och implementeringsarbetet, kompletterade med intervjuer med interna och externa aktörer (t.ex. rederier, varuägare, järnvägsoperatörer, åkare och speditörer). Empirin omfattar kunskap från forskarens löpande arbete i hamnen samt intervjuer med intressenter. Arbetet genomfördes inom ramen för ett pågående forskningsprojekt, vilket gav ytterligare struktur och kvalitetssäkring. Datainsamlingen fokuserade på hur visibilitet och informationsdelning i inlandstransporter hanteras idag, vilka begränsningar som upplevs och vilka värden aktörerna ser i att förlänga T&T inåt landet. Insiderperspektivet gav unik tillgång till processer, aktörsinteraktioner och praktiska utmaningar, liksom fördjupad förståelse av T&T-verktygets funktionalitet, begränsningar och förbättringspotential. Risken för bias hanterades genom att övriga forskare stod utanför den operativa utvecklingen och bidrog med neutralitet i analysen.

Resultat: Studien identifierar fem centrala utmaningar i inlandstransporter: planering, avvikelshantering, kundservice, manuellt arbete och kontroll av godsflöden. Bristande tillgång till tidig information försvårar planering för operatörer och terminaler. Sen eller utebliven information om fartygsförseningar gör det svårt att omplanera resurser. Speditörer upplever att kundkommunikation blir reaktiv, medan manuellt dubbelarbete skapar onödig arbetsbörda. Varuägare framhåller begränsad insyn i returflöden av tomcontainrar, vilket försvårar kostnadskontroll. Genom att förlänga T&T från sjö till inland framträder värden: bättre planering, proaktiv avvikelshantering, förbättrad kundservice, automatisering och effektiv styrning av containerflöden. Framför allt uppskattas realtidsuppdateringar, API-integrationer och en samlad vy över flödet. Studien visar också att aktörer värdesätter olika typer av information: rederier efterfrågar

särskilt insyn i inlandet för att stärka kundrelationer, medan speditörer och varuägare ser störst nytta i en helhetsvy som länkar samman sjö- och landtransport.

Slutsats: Att förlänga T&T till inlandstransporter är inte främst en teknisk fråga, utan en fråga om organisatoriska och institutionella förutsättningar. Framgång kräver interoperabilitet, tillit och incitament för datadelning. Studien visar att det finns stark efterfrågan på ökad synlighet, men också skepsis mot nya system som inte är anpassade till den fragmenterade verkligheten i hinterlandet. För svensk transportsektor innebär detta att framtida digitaliseringsinsatser behöver fokusera på samverkande datamiljöer snarare än isolerade plattformar. Resultaten ger vägledning för både policyutveckling och branschaktörer som vill främja hållbar och konkurrenskraftig järnvägslogistik genom digitalisering.

Referenser

Altuntaş Vural, C., Roso, V., Halldórsson, Á., Ståhle, G., & Yaruta, M. (2020). Can digitalization mitigate barriers to intermodal transport? An exploratory study. *Research in Transportation Business and Management*, 37.

Brannick, T., & Coghlan, D. (2007). In defense of being “native”: The case for insider academic research. *Organizational Research Methods*, 10(1).

TRANSPORTKÖP VIA PLATTFORMAR: HUR DIGITALISERING KAN LEDA TILL ÖKAT EFFEKTIVITET I GODSTRANSPORTSYSTEMET

10. Transportsystemets Digitalisering

Jessica Wehner¹

Tobias Fors¹

¹ VTI

Introduktion: Sverige står inför stora utmaningar i att nå sina klimatmål om fossilfria inrikes transporter senast 2045. En central åtgärd är att öka fyllnadsgrader och därigenom förbättra transporteffektiviteten inom godstransportsystemet. Digitala plattformar för transportköp genererar omfattande transport- och trafikdata genom funktioner för bokning, fakturering och uppföljning. Transportdata innehåller information om sändningar såsom vikt, volym, start- och slutpunkt, och trafikdata kompletterar med information om fordon och farkoster, inklusive lastkapacitet, belägningsgrad och bränsleförbrukning (Swahn et al., 2019). Det finns ett behov av att undersöka hur data från dessa plattformar kan analyseras och delas på nya sätt för att möjliggöra samordning av flöden och hitta lämpliga returlaster, utan känsliga information delas mellan aktörer.

Syfte med studien är att undersök hur digitalisering av enskilda transportköp och analys av befintlig plattformsdata kan bidra till ökad effektivitet, både i form av administrativ och transporteffektivitet samt var effektivitetspotential ligger. Potential kan bland annat uppstå genom horisontell samarbete (Bull Sletholt et al., 2020).

Metod: Studien bygger på en semistrukturerad intervjustudie med transportköpare och transportutförare som använda digitala plattformar för godstransportköp inom industri- samt detaljhandelssegmenten. Plattformarna omfattar upphandling och bokning av godstransporter på väg och med andra trafikslag. Datainsamling och -analys genomfördes i fyra steg:

1. Urval av 15 aktörer (transportköpare och transportutförare kopplat till en av de två plattformarna) i samverkan med plattformsföretag
2. Framtagning av separata intervjuguider för båda aktörsgrupper samt kategorisering av intervjufrågor (t.ex. transporteffektivitet, dataanalys, datadelning)
3. Genomförande av intervjuer via Microsoft Teams (1 timme per intervju) med två forskare närvarande
4. Gemensam syntes samt iterativt och tematisk analys av materialet av forskare under gemensamma möten.

Resultat: Analysen visar att digitala plattformar kan bidra till transporteffektivisering genom flera mekanismer:

- Administrativ effektivitet: Transportköpare beskriver att systemstödet minskar manuellt arbete vid transportupphandling och planering, vilket frigör resurser. Utan plattform skulle transportinköp kräva att kontakta transportutförare individuellt via e-post eller telefon.

- Returlaster: Plattformarna möjliggör för transportörer att identifiera lämpliga returlastmöjligheter och därmed minska tomkörningar.
- Fyllnadsgrad: Flera transportköpare arbetar aktivt för att optimera varje last, vilket minskar inköp av "tomma kubikmeter".
- Geografiska utmaningar i optimering: Vissa destinationer är mer svårastade, vilket skapar hinder för transporteffektivitet trots plattformsanvändning.
- Datadelning: Dataöverföring mellan olika aktörer kräver fortfarande en omfattande manuell insats.

Slutsats: Effektiviseringspotentialen ligger i att förbättra integration och datadelning mellan plattformar, såsom för transportköp och transportledningssystem, vilket minskar dubbelarbete och möjliggör realtidsöversikt. Flexibla tidsfönster från transportköpare ger transportörer bättre planeringsmöjligheter och ökar möjligheten till returlaster. Visualiseringstekniker som heatmaps och geografisk sökning kan underlätta matchning av last och retur, vilket minskar tomkörning. Ökat stöd för dellaster och dynamisk prissättning kan frigöra kapacitet, särskilt eftersom mycket transporteras som fulla lass idag i vissa branscher. Användarvänliga lösningar, inklusive chattfunktioner och appar, kan minska tidsförluster i kommunikationen. Dessutom kan digitala system förbättra framförhållning genom att synliggöra beställningsmönster och därmed effektivisera planeringen. Slutligen finns stor potential i att använda uppföljningsdata aktivt för att optimera fyllnadsgrad, punktlighet och miljöpåverkan i transporterna.

Referenser

Bull Sletholt, K., Strömberg, C. & Wallinder C. (2020), Horisontella samarbeten för ökad fyllnadsgrad och transporteffektivitet med stöd av datadelning, Trafikverket rapport, 2020:150.
Swahn, M., Wallinder, C. & Strömberg C. (2019), Regeringsuppdrag Horisontella samarbeten och öppna data, Trafikverket rapport: 2019:110.

10.8 JÄRNVÄGENS DIGITALA TRANSFORMATION – PLANERING OCH FJÄRRSTYRNING

2026-01-15

10:30 - 11:30

10.8 Järnvägens digitala transformation – planering och fjärrstyrning

BESLUTSSTÖD FÖR OMLANERING AV TIDTABELLER VID KAPACITETSNEDSÄTTNING

10. Transportsystemets Digitalisering

Mikael Fredriksson¹

Carl Henrik Häll¹, Emma Solinen²

¹ Linköpings Universitet

² Trafikverket

Introduktion: Vi presenterar ett beslutsstöd för omplanering av tåglägen när det sker en tillfällig (läs en till ett par veckor lång) kapacitetsnedsättning (TCR) på en linje. Specifika TCR:er som metoden är avsedd att hantera är: stängning av ett av spåren på en dubbelspårssträcka och hastighetsbegränsning på en del av linjen. Det här är del av det pågående arbetet i projektet MOTIONAL som är en del av Europe's Rail, och vi beskriver nu den utveckling som skett för att komma närmare ett användbart beslutsstöd.

Metod: Beslutsstödet baserar sig på tre delar; en optimeringsmodell, en lösningsmetod (algoritm) och ett interaktionsflöde som en planerare kan följa för att använda verktyget för att omplanera en tidtabell. Modellen baseras på Gestrelus et al. (2015) och den huvudsakliga metoden är hämtad från Kloster et al. (2023). I deras arbete ville de lägga till, eller ändra, enskilda tåglägen vilket ofta innebär ett tidskrävande, manuellt, arbete för att hitta en tillåten lösning. Vi har vidareutvecklat metoden för att ändra ett stort antal tåglägen (som behöver ändras) när en TCR inträffar. När en TCR inträffar leder det oftast till att det blir omöjligt att genomföra den planerade trafiken enligt tidtabellen. Syftet med vår algoritm är att hitta en tillåten tidtabell som är så lik den ursprungliga som möjligt. Beroende på hur allvarlig en TCR är kan planerarna behöva ställa in en del tåg för att det ska gå att hitta en tillåten tidtabell. Vilka tåg som ställs in bestäms inte av algoritmen utan är planerarnas beslut i en iterativ process där planerarna stegvis drar slutsatser från en omplanerad preliminär tidtabell och styr verktyget att skapa en *bättre* omplanerad tidtabell.

Resultat: Vi har utvärderat metoden på ett exempel från linjen Göteborg – Kornsjö (gränsen mot Norge). Den valda indatan, de konflikter som uppstår pga. vår införda TCR och resultatet av omplaneringen presenteras i tidtabellsgrafer samt som indatafiler för Trafikverkets simuleringsverktyg Railsys för vidare validering och simulering. För varje framtagna tidtabell presenteras även ett antal KPI-värden för att beskriva kvaliteten av den genomförda omplaneringen.

På Transportforum 2025 presenterade vi preliminära resultat för hur vår metod kan ge förslag på en förändrad tidtabell givet en TCR. Sedan dess har vi anpassat indataparametrar och modellen i sig så att de förändrade tidtabellerna uppfyller Trafikverkets planeringsregler fullt ut. Det har medfört längre lösningstider för att uppnå en optimal lösning, men genom att söka efter en ”tillräckligt bra” lösning kan lösningstiderna för vårt case ändå hållas på en rimlig nivå.

Vi har även tagit fram rutiner för interaktion mellan planerare och verktyget. För utan ett fungerande interaktionsflöde är ett verktyg inte till mycket nytta. Vi kan demonstrera hur en planerare kan interagera med verktyget för att justera hur den omplanerade tidtabellen blir, exempelvis genom att ställa in tåg.

Slutsats: Arbetet visar att det på ett relativt enkelt sätt går att skapa ett stöd för omplanering av tidtabeller vid en TCR. Resultaten från exemplet bekräftar att metoden fungerar och producerar godtagbara lösningar i ett flöde där planerare kan arbeta iterativt med tidtabellsförändringarna.

Referenser

Kloster, O., Luteberget, B., Mannino, C., Sartor, G., 2023. An optimization-based decision support tool for incremental train timetabling. Operations Research Forum 4.

Gestrelus, S., Bohlin, M., Aronsson, M., 2015. On the uniqueness of operation days and delivery commitment generation for train timetables, in: 6th International Conference on Railway Operations Modelling and Analysis (RailTokyo2015), March 23-26, 2015, Tokyo, Japan.

10. Transportsystemets Digitalisering

Tomas Rosberg¹

Birgitta Thorslund²

¹ VTI

² LiU

Introduktion: I utvecklingen mot Automatiska tåg (ATO) diskuteras inte bara fjärrstyrning som en backup-lösning utan också som en lösning för t.ex. växling på bangårdar. Parallellt med EU Rail FL6 projektet som fokuserat på att utveckla och demonstrera en fjärrstyrningslösning, har andra projekt fokuserat på interaktionen med lokförare. Vilka nya krav måste ställas på förarmiljön för att kunna bedriva säker trafik och hur bör den utformas för att möta dessa krav? Under några dagars testförsök med lokförare på Trafikverksskolans växlingsområde i Ängelholm har dessa frågor belysts.

Metod: I studien fick 15 licensierade lokförare köra ett testfordon en sträcka på 700m i ett växlingsområde skyddat med A-skydd. De fick uppgiften att köra från en startpunkt till en stoppunkt på bangården. Detta utfördes 2 gånger per förare med samma testfordon. En gång i förarhytten och en gång från ett fjärrstyrningscenter, där båda körningarna loggades med GPS. Efter varje körning fyllde deltagarna i ett frågeformulär för att bedöma mental arbetsbelastning med hjälp av NASA-TLX och besvarade två öppna frågor om förarens upplevelse och preferenser.

Resultat: Denna studie, som jämför fjärrstyrning med traditionell körning från förarhytten av ett tåg i låg hastighet, visade att förarna tenderade att köra mer långsamt vid fjärrstyrning. De upplevde också högre mental belastning, större ansträngning och ökad frustration. Förarna rapporterade utmaningar såsom minskad situationsmedvetenhet, avsaknad av fysisk återkoppling, svårigheter med djupseende samt en försvagad känsla av kontroll vid fjärrstyrning av tåget. Dessa resultat understryker vikten av att hålla föraren involverad i forskningen, planeringen och implementeringen av fjärrstyrda tåg.

Slutsats: Se resultat.

EXPERIENCES FROM REMOTE TRAIN OPERATION DEMONSTRATOR IN NAMSOS

10. Transportsystemets Digitalisering

Nils Olsson¹

Tomas Roseberg², Emilia Salvesen Kozarevic¹, Patrick Urassa¹

¹ NTNU – Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

² VTI - Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: This presentation reports from a demonstrator of a remotely controlled train. The demo was done in Namsos, Norway in April 2025 as a part of Europe's Rail JU research and innovation program FP6 FutuRe. The demo was conducted on the standard-gauge Namsos line in Norway. Since 2002 it has been closed for ordinary traffic and is now being used for draisine on a 6 kilometer part of the line. This is the part that was used for the demo testing. The location is suitable for testing due to its rather isolated, non-electrified environment but still including level crossings.

Metod: The process of defining the use cases began by identifying operational needs in regional rail contexts. This is particularly where remote driving could function either as a fallback mode in ATO GoA3/4 systems or as a transitional step toward full automation. Based on these needs, eight use cases were formalized to guide system implementation and evaluation.

A total of six development cycles were conducted during the demo development. This presentation focuses on the final cycle, which involved final tests and deeper evaluation of latency performance.

A simplified piece rolling stock serves as platform for sensors and communication equipment, and a remote control environment is established based on the VTI train driving simulator environment.

Dissemination was important for the demo, and it was presented on national TV, radio and internet.

This project has received funding from the European Union's Horizon Europe, Europe's Rail JU research and innovation program, under grant agreement number 101101962, FP6 FutuRe. Views and opinions expressed are however those of the author only and do not necessarily reflect those of the European Union or Europe's Rail. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

Resultat: The demo in Namsos provided a comprehensive evaluation of the remote control system under operationally realistic conditions. One of the most significant outcomes was the confirmation that critical remote driving functionalities can operate reliably under ETCS failure. The system's architectural separation between the video stream and control commands proved effective, allowing safe execution of control actions such as emergency stops even when the visual feed was compromised.

Latency consistently remained below the critical threshold of 300 ms, confirming the system's viability for real-world operation. All eight use cases were executed successfully, demonstrating functional reliability and procedural correctness in scenarios including obstacle detection, manual override, and level crossing navigation. The successful crossing of a passive level crossing, coordinated through human oversight and procedural signaling, further highlighted the system's capability to compensate for the absence of active safety infrastructure.

Slutsats: The findings contribute to the ongoing discussion about remote driving's role within the Grades of Automation (GoA) framework, reinforcing its position as a fallback mechanism within GoA3 and GoA4 rather than as a standalone level. The results indicate that remote-controlled operation holds strong potential as a fallback strategy for ATO on regional lines.

11. CYKLING OCH GÅNGTRAFIK

11.1 CYKLING FÖR JÄMSTÄLLDHET OCH JÄMLIKHET

2026-01-14

11:30 - 12:30

11.1 Cykling för jämställdhet och jämlikhet

11. Cykling och gångtrafik

Christine Schnabel¹

Meztli Xochitl Cambray Herrera¹, Marcus Finbom¹, Hanna Marshall¹

¹ Tyréns

Introduktion: Forskning och planering kring cykelinfrastruktur utgår ofta från ett homogent cyklistperspektiv, trots att upplevelser och behov varierar beroende på kön och socio-demografiska faktorer. Inom ramarna för forskningsprojektet CARIN-PT (Capacities for Resilient and Inclusive Urban Public Transport Infrastructure and Built Environment) har det analyserats och utvecklats ett Gendered Bikeability Index som kartlägger vilka kriterier som är särskilt relevanta för kvinnors upplevelser av säkerhet och attraktivitet när de cyklar samt hur nuvarande infrastruktur möter dessa behov. Studien synliggör att exkluderandet av ett genusperspektiv i både policy och praktisk planering leder till att viktiga barriärer kvarstår, vilket påverkar både nuvarande och potentiella kvinnliga cyklister.

Metod: Kartläggningen bygger på omfattande litteraturstudier om cykel och kön, analys av styrdokument, intervjuer med tjänstepersoner i Huddinge kommun, enkätundersökningar samt fältstudier i områden såsom Flemingsberg och Kungens Kurva. I arbetet med Gendered Bikeability Index utvecklades en indikatorbaserad metod för att mäta cykelvänlighet ur ett genusperspektiv, där 12 faktorer viktas utifrån kvinnors upplevda betydelse, bl.a. belysning, cykelparkering och typ av grönområden.

Resultat: Båda rapporterna visar att kvinnors upplevelser av cykling präglas av faktorer som trafiksäkerhet, fysisk miljö och en känsla av trygghet. Särskilt viktig är god belysning, tillgång till trygg cykelparkering vid viktiga resmål, och en känslig hantering av grönområden – där små parker oftast upplevs som positiva och stora naturreservat som potentiellt otrygga. Kvinnor värderar separerade cykelbanor högt och undviker mörka och isolerade sträckor. Gendered Bikeability Index-analysen visar att kvinnor skattar mindre mängd cykelväg som attraktiv jämfört med män, särskilt kring större grönområden samt längs vissa huvudstråk. Resultaten visar också att cykelparkering och belysning är avgörande för att underlätta ett regelbundet och tryggt cyklande för kvinnor.

Slutsats: Integrering av genus i cykelplanering är en förutsättning för en inkluderande och robust cykelinfrastruktur. Vi ser tydligt att kvinnors behov inte tillgodoses när cykelinfrastruktur planeras utifrån ett standardperspektiv och därmed riskerar stora grupper att exkluderas. Så länge cyklister betraktas som en homogen grupp med lika önskemål, riskerar behoven hos både befintliga och potentiella cyklister att inte mötas. Därför behövs tydliga metoder och uppföljning för att säkerställa ett genusinkluderande synsätt i cykelplanering.

11. Cykling och gångtrafik

Oscar Haeffner¹

¹ Nacka kommun

Introduktion: Ett av målen i Nacka kommuns nya cykelstrategi är att 20% av alla resor ska ske med cykel till 2030. Cyklingen i kommunen har ökat kontinuerligt de senaste åren och i takt med detta har efterfrågan på alternativa cykelstråk uppkommit. Det som efterfrågas är något annat än de regionala stråken eller huvudcykelstråken där fokus är på framkomlighet och där cyklister tenderar att cykla i höga hastigheter. Samtidigt som cyklingen ökar pågår även flera olika byggprojekt, i synnerhet på Sicklaön, som påverkar cyklisternas framkomlighet. Många av byggprojekten är även förlagda vid eller i anslutning till de regionala cykelstråken. Det finns en önskan om alternativa cykelstråk som upplevs lugnare än de som snabbare stråken som erbjuds i dagsläget.

Syftet med utredningen var att identifiera alternativa cykelstråk som komplement till de traditionella stråken var syfte oftast är den snabbaste och genaste vägen. Utredningen syftade även till att identifiera brister längs stråken och föreslå åtgärder som ökar stråkens attraktivitet, framkomlighet och trafiksäkerhet.

Metod: Genom kartanalyser och platsbesök har möjliga sträckningsalternativ för olika alternativa stråk över Sicklaön identifierats. Kriterierna som använts för val av de slutgiltiga sträckningarna är längd, topografi, orienterbarhet, hastigheter, väghållarskap, attraktiv miljö, anknytning till målpunkter samt övriga delar av cykelnätet och påverkan av framtida detaljplaner.

Längs respektive stråk har sedan brister identifierats och åtgärder för att förbättra för cykling föreslagits. Åtgärderna har även kategoriserats i tre olika kategorier baserat på kostnad.

Resultat: Utredningen har resulterat i flertalet åtgärdsförslag längs med båda stråken. Åtgärdsförslagen varierar från mindre åtgärder som målning, skyltning och mindre kantstensjusteringar till större åtgärder som hastighetssäkrade passager och överfarter samt ombyggnad av korsningar och tillskapandet av nya cykelbanor. Åtgärderna fokuserar bland annat på kostnadseffektiva sätt att prioritera cykeln. Exempel på detta är anläggandet av bygdeväg (2 minus 1-väg) och borttagande av bilparkering.

Det utredningen har påvisat är hur små brister i infrastrukturen kan få stora effekter på attraktiviteten att cykla, samt hur mindre åtgärder på väl valda platser i kombinationen med vissa fysiska justeringar av gaturummet har möjligheten att skapa tydliga och framkomliga cykelstråk till en förhållandevis låg kostnad. Kostnaderna för de ombyggnationer som föreslås i utredningen ryms inom kommunens befintliga investeringsbudget och kan genomföras av kommunens egen driftenhet. Detta jämfört med större cykelprojekt som ofta behöver söka separata medel och involvera en extern entreprenör och en projekterande organisation.

Slutsats: Inom Nacka finns goda möjligheter att pendla till jobb, skola och fritidsaktiviteter längs kommunens regionala stråk. På dessa stråk är framkomligheten hög men så är även hastigheterna. Det som saknas i kommunen är alternativa och lugnare cykelstråk som komplement till de snabbare pendlingsstråken. Utredningen som kommunen gjort tillsammans med Trivector har identifierat två alternativa stråk som med mindre åtgärder har potential att bli just den typen av stråk med

förhoppningen att de ska bidra till att cykeln inte bara används för pendling utan för alla typer av resor och ärenden.

9. Hantverkarvägen 	Nulägesbeskrivning: ▷ Sträckans längd: 90m ▷ Blandtrafik ▷ Hastighetsgrän: 30km/h ▷ Körbanelängd: ca. 6,7m (exkl. gångbanan) ▷ Bred gångbana norr om gatan, ca.2,5m med bred skiljeremsa mot körbanan (ca. 1m) Ätgärdsförslag: ▷ Bredda gångdelen så att cykeldelen inkluderas. Utrymme tas från skiljeremsa ca 1m och körbanans bredd som kan minskas till 6m eller mindre. ▷ Det blir särskilt viktigt att se till att övergången från Gamla landsväg (blandtrafik) till Hantverkarvägen (cykelbana) blir logisk och säker för cyklister.
10. Ektorpsvägen (mellan Hantverkarvägen och Edingsvägen) 	Nulägesbeskrivning: ▷ Sträckans längd: 175m ▷ Huvudsakligen blandtrafik ▷ Cykling i blandtrafik ▷ Dyrkningsstrafik (maj 2018): 4986 (ca.11% tungtrafik) ▷ Hastighetsgrän: 30km/h ▷ Hastighetsmätningar (snitthastighet 1 vecka i maj 2018): 28km/h ▷ Körbanelängd: ca. 6,7m (exkl. gångbanan) Ätgärdsförslag: ▷ Vägvisning i båda ändarna ▷ Anlägg cykelbana på västra sidan gatan med bred på 2,5m (tillåtet för gatuparkering). Västra sidan föredras pga blip på östra sidan och den redan befintliga cykelbanan på västra sidan norr om Edingsvägen. ▷ Anlägg ny cykelpassage över Ektorpsvägen i anslutningen till cirkulationsplatsen

VARFÖR CYKLAR LÅGINKOMSTTAGARE I MINDRE UTSTRÄCKNING ÄN ANDRA GRUPPER?

11. Cykling och gångtrafik

Malin Henriksson¹

Johanna Larsson¹, Elisabeth Lång¹, Emeli Adell²

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)

² Trivector

Introduktion: Av miljö- och folkhälsoskäl behöver cykling öka inom olika socioekonomiska grupper i hela landet. Men för att nå mål om ökad cykling behövs kunskap om varför olika grupper cyklar, eller inte cyklar. Vi vet idag att låginkomsttagare som grupp cyklar i mindre utsträckning än andra. Yngre lågutbildade i socioekonomiskt svaga förortsområden är en grupp som cyklar lite (Eriksson m.fl. 2022). Sådana förortsområden har också lägre tillgång till cykelinfrastruktur i närmiljön och således sämre möjlighet att använda cykel som vardagligt transportmedel (Hamidi, 2023). Studier pekar på att det snarare är utbildningsnivå än inkomstnivå som påverkar tendensen att cykla (Hudde, 2022). Vad som är huvudförklaringar till att låginkomsttagare cyklar i mindre utsträckning, och vilka faktorer som påverkar och på vilka sätt, finns det lite kunskap om. I denna studie fördjupas kunskapen om cykling och socioekonomi.

Metod: Studien bygger på 21 djupintervjuer med olika grupper av låginkomsttagare, med yrken inom bland annat transportsektorn, vård och omsorgssektorn och inom service. Intervjuerna berörde erfarenheter, uppfattningar och förutsättningar att cykla samt föreställningar och attityder till cykling. Både personer med etablerad cykelvana och mer ovana cyklister intervjuades. Intervjuerna analyserades tematiskt med syftet att identifiera faktorer som påverkar cykling och hur de relaterar till normer, vanor, kulturella föreställningar och tillgång till cykelinfrastruktur.

Resultat: Studien visar att många intervjupersoner, oavsett om de cyklar idag eller inte, har en stark cykelkultur och etablerad cykelvana med sig från barndomen. Många betraktar cykling som hälsosamt och smidigt. De som sällan cyklade idag upplevde dock cykling som tidskrävande, jobbigt eller otryggt. Obekväma och oflexibla arbetstiderupplevd (o)trygghet i bostadsområde och tillgång till fungerande infrastruktur framstod som särskilt avgörande faktorer. Bland de som cyklar mindre fanns en bild av att cyklister är ”hurtiga” och ”sportiga” och har större kapacitet att prioritera hälsosamma val, vilket pekar på att upplevelse av hälsa och livsvillkor är viktiga faktorer att beakta.

Slutsats: Studien bidrar till den framväxande forskningen om cykling och socioekonomi. Resultaten pekar på att cykling inte enbart är en fråga om infrastruktur och tillgång till cykel, utan också om arbetslivets villkor, vardagslogistik och upplevd kapacitet. Särskilt framträdande är att oflexibla arbetstider, tung arbetsbelastning och känslan av otrygghet i närmiljön minskar möjligheterna att välja cykeln, även för personer som i grunden är positivt inställda till cykling. Detta innebär att cyklingens sociala ojämlikhet är mer komplex än en fråga om ”val” – den formas av strukturer och förutsättningar som ligger utanför individens kontroll.

För framtida forskning behövs kvantitativa studier som kan visa hur utbredda olika typer av hinder är, och hur dessa varierar mellan grupper. Resultaten ger samtidigt viktiga ingångar för policy: om cyklingen ska öka bland låginkomsttagare krävs åtgärder som kombinerar satsningar på infrastruktur med åtgärder inom arbetsliv, trygghetsarbete och hälsopromotion. Samverkan mellan trafikplanering, folkhälsoarbete och arbetsmarknadspolitik framstår därför som nödvändig.

Referenser

- Eriksson et al. (2022). Utredning av mål för ökad cykling i Sverige. VTi-rapport 1125.
- Hamidi, Z. (2023). *Examining Inequalities in Cycling Motility: A Pathway Towards Cycling Justice* (Diss., Malmö University Press).
- Hudde, A. (2022). Educational differences in cycling: Evidence from German cities. *Sociology*, 56(5), 909-929.

11.2 SAMVERKAN FÖR ÖKAD CYKLING I ARBETET

2026-01-14

13:30 - 14:30

11.2 Samverkan för ökad cykling i arbetet

11. Cykling och gångtrafik

Linnéa Lañas Roddar¹

Vanja Wickman²

¹ Region Skåne

² Innovation Skåne

Introduktion: Green Mobility Shift (GMS) är ett gränsöverskridande innovationsprojekt, finansierat av Interreg Öresund-Kattegat-Skagerrak. Gemensamt har aktörer i Sverige och Danmark verkat för en samhällsomställning mot hållbar mobilitet. Projektet utvecklar Shift-modellen som sätter invånarnas behov i centrum och utvecklar verktyg för medborgarinvolvering. Region Skåne arbetar med att förbättra cykelinfrastrukturen kring Skånes större orter för att möjliggöra ökad cykelpendling, kallat Supercykelvägar i Skåne. GMS har möjliggjort en utveckling av beteendepåverkansåtgärder för Supercykelvägar. Där man undersöker möjligheter för en offentlig aktör, i detta fall Region Skåne, att främja beteendeförändring hos invånare genom att gå via nyckelarbetsplatser. Caset genomförs av Regional Utveckling i samarbete med Innovation Skåne.

Metod: Hypotesen är enkel, att invånare nås bäst via sina arbetsplatser. Genom att samarbeta med organisationerna Tetra Pak, ESS och Lunds universitet – moderna arbetsgivare som ser fysisk och psykisk hälsa, hållbarhet och attraktivitet som delar av sitt varumärke och hur de arbetar – skapades förutsättningar där både individ och organisation hade mycket att vinna.

Metoden bygger på följande delar:

- rekrytering av testcyklister via arbetsplatser
- utlåning av el- och testcyklar under en period om 6-8 veckor
- uppföljning med både hälsotester, enkäter och kvalitativa intervjuer
- dialog med medverkade cyklister, dokumentation och uppföljning

Deltagarna fick låna elcykel under testperioden, genomföra hälsotester före och efter, samt i olika omfattning delta i check-ins, intervjuer och fokusgrupper. På så vis blev deltagarna både testcyklister och ambassadörer. Särskild vikt lades vid att i första hand rekrytera de som inte cykelpendlar till vardags och hade relativt låg aktivitetsnivå, som testcyklister. Upplägget sänkte trösklarna för deltagande och gjorde det lättare att prova på en ny livsstil.

Resultat: Efter testperioden rapporterade testcyklisterna förbättrade resultat, både i självskattning och i de mätningar som genomfördes. I mätningarna noterades en ökad syreupptagningsförmåga på över 85%, 80% hade mätbart minskat sitt midjemått på mindre än två månader (med elcykel 3 dagar i veckan) och dessutom rapporterade 73 % av deltagarna förbättrad energinivå och 60 % bättre sömn.

Siffrorna är att betrakta som indikationer snarare än forskningsresultat, men i kombination med berättelserna från deltagarna blev de kraftfulla belägg på metodens effekt trots relativ enkelhet och gav arbetsgivarna värdefullt kommunikationsmaterial. Metoden visade sig alltså fungera både på

individnivå och organisationsnivå.

En central lärdom är att arbetsplatsernas drivkraft inte bara handlar om individernas hälsa, utan också om att ytterligare stärka sin profil som ett ansvarstagande företag. Deltagarnas berättelser och resultat kunde användas i arbetsgivarnas egna kanaler både internt och externt, vilket gav trovärdighet och förankring. Kombinationen av konkreta resultat och starka berättelser skapade en kommunikationskraft som sträckte sig långt utanför själva deltagargruppen. På så vis blir metod och resultat två sidor av samma mynt – och en inspiration för andra regioner och aktörer som vill driva hållbar mobilitet framåt.

Slutsats: Caset Supercykelvägar har testat en metod som är effektiv och skalbar. Det visar att offentlig sektor inte bara har möjlighet att samverka med arbetsplatser, utan också att detta kan vara det mest effektiva sättet att nå invånare i vardagen. För praktiker och beslutsfattare innebär detta att hållbar mobilitet kan bli en del av arbetsgivaridentiteten – och därigenom en kraftfull motor för samhällsomställningen.

Referenser

- Green Mobility Shift, Interreg ÖKS
- Innovation Skåne & Region Skåne (2024). Pilotprojekt testcykling.
- Folkhälsomyndigheten (2025)
- Skandia (2020)
- Samlad statistik från Afry - i samband med projektet (redovisas samlade på transportforum,2026)

11. Cykling och gångtrafik

Annika Otto^{1,2}

Alexander Paulsson², Jens Alm¹

¹ VTI

² Lunds Universitet

Introduktion: Cycle logistics services have re-emerged across Europe as a response to urban and environmental challenges and as a sustainable solution for delivering goods. While most studies on cycle logistics are focused on ‘substitution by optimization’ we offer a critical analysis to understand how cycle logistics navigate tensions between economic productivity, logistical efficiency, and aspirations for socio-ecological transformation.

Metod: Drawing from qualitative, semi-structured interviews with cycle logistics companies and courier services in Malmö (Sweden) we explore practices of cycle logistics between traditional cycling rooted in local and alternative economic models and cycling logistics as the “last mile”, integrated in a longer logistical chain of commerce.

Resultat: Placing our work within the debates concerning cargo mobilities, critical logistics, and vélomobility we contribute to a deeper understanding of the complex dynamics between cycling, sustainability, and economic interests. Based on our analysis we show that there are three fixes respectively cracks to potentially transform urban freight: the image fix, the mobility fix and the alternative crack.

Slutsats: Ultimately, this contribution aims to expand the conceptual boundaries of vélomobility by integrating a perspective of commercial cycling and offering new insights on the political economy of cycling.

11. Cykling och gångtrafik

Anastazia Kronberg¹

¹ Business Region Göteborg (Göteborgs stads näringslivskontor)

Introduktion: Mobilitetshotellet i Nordstan i Göteborg, är ett innovativt mobilitetsnav som kombinerar logistik och personlig mobilitet med fokus på cykel och mikromobilitet. Genom ett unikt samarbete mellan Göteborgs Stad, Business Region Göteborg, fastighetsägare till Nordstan shoppingcentrum och lokala mikromobilitetsaktörer har ett multifunktionellt koncept utvecklats som främjar hållbar yteffektiv mobilitet, minskade utsläpp och ökad tillgänglighet.

I mobilitetshotellet kombineras mikromobilitet för slutkonsument med tjänster för företag. Genom att nyttja tidigare outnyttjade ytor, såsom parkeringsgarage i köpcentrat i kombination med butiksytor har en multifunktionell infrastruktur skapats med fokus på mikromobilitet och mikrologistik. De fem aktörerna delar resurser, kompetens och fysisk yta. Hotellet inkluderar ett cykellogistikföretag, cykelpool för företag bla hantverks/serviceföretag, cykelverkstad, försäljning och verkstad för elsparkcyklar, batteribytesstation för elmopeder, samt en obemannad grossistbutik för hantverkare som är öppen dygnet runt. Utöver detta finns gemensamma coworkingtor och lunchrum. Genom att samla dessa aktörer på en plats skapas ett ekosystem som gynnar både små och stora aktörer inom mikromobilitet.

Metod: Projektet har utvecklats inom ramen för EU projektet Move21, men är grundat på många års arbete med mikromobilitets samt bygg och fastighetssektorn i Göteborg. Konceptet bygger på insikter från en regional klusteranalys över mikromobilitetsklustret i Göteborgsregionen genomförd av Business Region Göteborg. Klusteranalysen visar på behovet av närmare sektorsövergripande samverkan, bättre dialog med staden, en infrastruktur som stödjer mikromobilitet och mikrologistik samt kompetensutvecklingsinitiativ för att främja nya affärsmodeller och en övergång till mer tjänstbaserade lösningar. Dessutom har en kartläggning av städer med hög cykelanvändning genomförts liksom workshops med olika aktörer. Dessa insikter har ytterligare berikats genom MOVE21:s europeiska partnerskap – särskilt med staden Oslo (Kaia Mobility Hotel) och Münchens arbete med cykellogistiksektorn.

Detta samskapande tillvägagångssätt har säkerställt att hotellet speglar verkliga behov och stödjer bredare mål, såsom minskade utsläpp, förbättrad tillgänglighet och stärkt företagsklimat.

Resultat: Mobilitetshotellet erbjuder tillgång till mikromobilitet och cykling för nya grupper såsom bud, hantverkare, serviceleverantörer och logistikoperatörer. En tjänst med trippel nytta som möjliggör övergången till delande framför ägande. Att adressera överlappande behov, inte bara mobilitet, har varit avgörande för att skapa ekonomisk hållbarhet över tid.

En intressant lärdom är att allt fler företag idag börjar och behöver ta nya eller kompletterande roller i affärsekosystemet. Fastighetsägare har blivit viktiga aktörer i mobilitetsvärdekedjan, som kan skapa gynnsamma förutsättningar för små aktörer inom cykel och mikromobilitet. För att detta ska ske behövs dock mer kunskap kring affärsmodeller mellan fastighetsägare och startups inom mikromobilitet.

För att konceptet ska bli konkurrenskraftigt över tid är det viktigt att samtidigt jobba med trafik- och

parkeringsreglering och stärka den relativa konkurrenskraften mellan trafikslagen till förmån för cykel.

Slutsats: Innovationer sker ofta utanför den egna traditionella värdekedjan – i gränslandet mellan olika branscher där nya roller och värden skapas. Att kombinera aktörer från olika branscher såsom detaljhandel, transport, bygg och fastighet med offentliga aktörer har varit avgörande för den höga innovationshöjden och det multifunktionella konceptet.

Näringslivskontoret som orkestrerare har varit betydelsefull för att bygga tillit och förtroende mellan aktörer som aldrig har samarbetat.

Mobilitetshotellet är ett konkret exempel på hur mikromobilitet kan integreras i stadens mobilitetssystem och samtidigt skapa nya värden för både användare och städer.

Referenser

Klusteranalys mikromobilitet 2022 | Business Region Göteborg;
www.businessregiongoteborg.se/publikationer/klusteranalys-mikromobilitet-2022

Hemsida Mobilitetshotellet

www.nordstan.se/sv/mobilitetshotellet-i-nordstan



11.3 UTVÄRDERING AV ÅTGÄRDER FÖR ÖKAD CYKLING

2026-01-14

14:50 - 15:50

11.3 Utvärdering av åtgärder för ökad cykling

11. Cykling och gångtrafik

Rasmus Sundberg¹

Björn Wendle¹

¹ Trivector Traffic AB

Introduktion: De senaste åren har kraven på antal platser och utformning av cykelparkering höjts vid nyproduktion av bostäder. Ytan som krävs för att uppfylla kraven för cykelparkering är en återkommande diskussionspunkt i plan- och bygglovsskedet och det finns en stor avsaknad av evidens inom området gällande exempelvis cykelinnehav, faktisk efterfrågan och hur utformning av cykelparkering påverkar användandet av cykel som färdmedel. För att öka kunskapsnivån har ett 10-tal fastighetsutvecklare som står för en mycket stor andel av bostadsproduktionen i Sverige finansierat en studie med fokus att beskriva hur nybyggda cykelrum används i driftskedet, vad användarna har för preferenser och vilka effektsamband krav på cykelparkering har på användaren, bostadsprojektet och samhällets mål för hållbart resande.

Metod: Studien baseras på en litteraturstudie för att sammanställa befintlig kunskap om användning av cykelparkering, en case-studie som inventerar ett flertal cykelrum som tagits i bruk de senaste åren samt en enkätstudie riktad till användare av cykelparkering. De cykelrum som inventeras har byggts av de fastighetsutvecklare som medfinansierar studien vilka täcker in både större nationella aktörer som mer lokala, utvecklare som bygger för bostadsrätter såväl som allmännyttiga hyresrätter. Fokus är på projekt i storstadsregioner och större tillväxtkommuner. Litteraturstudie och case-studie utförs av trafikonsultbolaget Trivector Traffic och enkätstudien av marknadsanalysföretaget Prognoscentret. Fastighetsutvecklarna bidrar med underlag om sina byggda projekt och insikter och nyckeltal avseende effektsamband för cykelparkering.

Resultat: Förväntade resultat är en beskrivning av hur cykelparkering som har byggts i bostadsprojekt de senaste åren används sett till exempelvis beläggning och beteende hos användarna, en sammanställning av tidigare forskning på området och insikter kring hur vilka preferenser användare av cykelrummen har. Därtill en beskrivning vilka effekter dagens kravställning på cykelparkering kan tänkas ha på individ, projekt och samhällsmål om hållbart resande och hållbart byggande.

Slutsats: Denna studie förväntas ge ny kunskap till ett underbeforskat område och därigenom ge underlag för debatt och diskussioner om hur framtidens kravställning på cykelparkering kan utformas i kommuners parkeringsnormer, om det finns behov av förändrat lagstöd samt hur utrymmen för cykelparkering kan förvaltas och regleras av fastighetsägare.

Referenser

Projektet förväntas publicera en rapport under hösten 2025.

11. Cykling och gångtrafik

Christine Sisell¹

¹ Region Gävleborg

Introduktion: Region Gävleborg var först ut i landet år 2010 med en regional cykelutmaning på vintern, sen dess har 15 varv runt jorden trampats av nära 2000 deltagare. Förutsättningarna för vintercykling i Gävleborg har under de 15 år som utmaningen Vintercyklisten genomförts blivit bättre genom exempelvis prioriterad snöröjning på cykelbanor samt fler separerade cykelbanor i tätorterna. Utvärderingarna visar att över 90 % av deltagarna är mycket positiva eller positiva till sitt deltagande samt upplever positiva hälsoeffekter. En avgörande faktor för Vintercyklistens framgång har också varit den goda samverkan med länets kommuner och andra organisationer.

Metod: Deltagande i Vintercyklisten Gävleborg innebär att deltagaren, ofta en vanebilist, ställer bilen hemma och istället cyklar tre gånger i veckan till och från arbetet från november till mars. Deltagarna får dubbdäck, reflexväst, vintersadelskydd och tillgång till en app för att registrera sina cykelresor.

Resultat: Under de 15 år som Vintercyklisten genomförts har de nära 2000 vanebilisterna ställt bilen hemma och cyklat till och från arbetet. De har cyklat 600.000 km i diverse väder som snöstorm, töväder, regn och sol. De resor som cyklingen har ersatt en bilresa uppgår till 115 ton sparade koldioxidutsläpp.

Den största vinsten för deltagaren är ändå den egna hälsan.

I utvärderingen för 2021/2022 uppgav 94 procent av de 140 deltagarna att deltagandet var mycket positivt eller positivt för dem. Drygt 90 procent uppger att deras hälsa har påverkats mycket positivt eller positivt och av vintercyklisterna kommer 96 procent att fortsätta cykla till och från jobbet även nu efter vintercyklistens slut.

Det finns också deltagare som insett att de klarar sig med en bil i hushållet, istället för två, efter att ha deltagit i Vintercyklisten.

Region Gävleborgs interna uppföljning över de senaste 5 åren visar att 73 procent av medarbetarna som deltagit i Vintercyklisten fortsatt att cykla under vintern minst en gång i veckan. 76 procent anser att deras deltagande i Vintercyklisten har fått dem att cykla mera även efter att utmanings slut.

Slutsats: Vintercyklisten Gävleborg har under 15 år främjat vintercykling genom att utmana vanebilister att ställa bilen och istället cykla till och från arbetet. Kraven på bättre snöröjning/halkbekämpning ökade vilket gjorde att flertalet av kommunerna i länet ändrade sin prioriteringsordning för snöröjning till fördel för alla gående och cyklister. Kravet på deltagarna att cykla tre gånger i veckan gjorde också att cyklingen blev till en vana vilket ökade chansen att deltagarna fortsatte att cykla även efter utmaningens slut, vilket även framgår av utvärderingarna. Cyklingen påverkade även deltagarnas hälsa väldigt positivt, över 90 % uppger årligen att de upplever ökad hälsa i form av minskad stress, ökad kondition, vikttnedgång samt ökad glädje.

Vintercyklisten påverkar hälsa, miljö, ekonomi inte enbart för individen utan för hela samhället.

Det finns många lärdomar som vi i Gävleborg tar med oss i vårt fortsatta arbete för ökad och säker cykling.

11. Cykling och gångtrafik

Christian Dymén¹

Emeli Adell¹, Astrid Michielsen¹, Joakim Fors¹, Charlotta Fredriksson¹, Stefan Kurki²

¹ Trivector Traffic AB

² Trafikverket

Introduktion: Riksrevisionen har nyligen granskat statens arbete med att förbättra förutsättningarna för cykeltrafiken (RiR 2025:11). Kritiken pekar på avsaknaden av en helhetsbild av cykeltrafikens framkomlighet, bristande analyser av var förbättringar bör prioriteras samt svårigheter för Trafikverket att underbygga planeringen med fakta. Framkomlighet definieras här som i vilken mån infrastrukturen är sammanhängande, trafiksäker och gen. Utan ett tillförlitligt kunskapsunderlag riskerar satsningar på cykel att bli fragmenterade och ge begränsad effekt. För att möta detta behov har **Cykelmodell 3.0** utvecklats under 2025 av Trivector Traffic och VTI, med finansiering från Trafikverket inom FOI-projektet HälsapåHjul.

Metod: Cykelmodell 3.0 är en vidareutveckling av Regional Cykelmodell 2.0 (Trivector Traffic, 2021) som har tagits fram i samverkan med Trafikverket och andra aktörer och med finansiering från Trafikverket. Cykelmodell 3.0 är en trafikmodell uppdelad i fyra delmodeller: Resegenerering, Resedistribution, Färdmedelsval och Ruttval. En viktig metodologisk utveckling är att modellen kalibrerats med hjälp av resvaneappen TravelVu, som under snart ett decennium samlat in omfattande data om resmönster i Sverige. Detta möjliggör analyser av färdmedelsval och ruttval med hänsyn till sociodemografiska variabler och en mer detaljerad beskrivning av hur olika grupper av människor väljer att cykla beroende på framkomlighet i det kommunala och nationella nätet. Särskilt fokus läggs på trafiksäkerhet, infrastrukturens sammanhängande funktion samt genhet. Modellen beräknar både nuläge för cykling (inklusive elcykel) och scenarier med förbättrad infrastrukturkvalitet.

Resultat: Resultaten visar att potentialen för ökad cykling är betydande i många delar av Sverige när framkomligheten förbättras. Genom att kombinera data från kommunala och statliga vägnät kan modellen identifiera var insatser är mest angelägna. Modellen kan därmed stödja diskussioner och prioriteringar både inom Trafikverket och hos kommuner och regioner med syftet att tillhandahålla ett kunskapsunderlag och en gemensam metod för att bedöma cyklingens framkomlighet i nuläget, samt den potential som förbättrad infrastruktur kan innebära.

Slutsats: Cykelmodell 3.0 utgör ett viktigt steg i utvecklingen av kunskapsbaserade underlag för cykelplanering. Den adresserar flera av de hinder som Riksrevisionen identifierat och gör det möjligt att analysera både nuläge och potential på ett mer systematiskt sätt. Genom att förena omfattande resvane-data med en förbättrad modellstruktur kan Cykelmodell 3.0 bidra till att planering och investeringar i cykelinfrastruktur sker mer effektivt och med större samhällsnytta. På så sätt kan modellen bli ett verktyg för ökad förståelse och kunskapsutveckling kring cykelns roll i ett hållbart transportsystem.

Referenser

Riksrevisionen. (2025). *Statens arbete med att förbättra förutsättningarna för cykeltrafiken* (RiR 2025:11) [Granskningsrapport]. Stockholm: Riksrevisionen. Hämtad från <https://www.riksrevisionen.se/download/18.424f8401196b388bb95492c/1746944311371/RiR-2025-11-rapport.pdf>

Trivector Traffic. (2021). *Modell för regional cykelplanering med hänsyn till folkhälsa och social hållbarhet* (v. 1.2) [Rapport]. Hämtad från https://www.trivectortraffic.se/wp-content/uploads/2021/12/modell-for-regionalcykelplanering-med-hansyn-till-folkhalsa-och-social-hallbarhet-v-1-2_20211216.pdf

11.4 FÖR SÄKRARE CYKLING PÅ LANDSVÄG

2026-01-14

16:10 - 17:10

11.4 För säkrare cykling på landsväg

11. Cykling och gångtrafik

Martin Vingren¹

Michael Koucky¹

¹ Koucky & Partners

Introduktion: Landsvägscyklning utövas av både amatörer och elitidrottare. Enbart i Sverige är cirka 60 000 landsvägscyklister medlemmar i klubbar som tränar regelbundet. Träningspass äger oftast rum på landsvägar i blandtrafik snarare än på särskilda, separerade cykelvägar. Landsvägscyklister cyklar regelbundet även relativt långa sträckor. Typiska träningspass är mellan 30 och 100 kilometer, vilket är betydligt längre än ”vardagliga” cykelturer.

Vanligtvis ingår inte sport- eller motionscyklning i nationell trafikstatistik och beaktas därför ofta inte i trafikplanering eller säkerhetsåtgärder. Dessutom studeras sällan sportcyklisters preferenser, val av rutter, trafiksäkerhetsfrågor och demografi. Sportcyklister tränar oftast på landsvägar utanför tätorterna, med liten eller ingen infrastruktur för cykling. En studie från Folksam visar att cirka en tredjedel av alla dödsolyckor med cykel inträffade på landsvägar, trots att cykling är mycket mindre vanligt där än i tätorterna. Man kan därför anta att långa träningspass på landsvägar innebär en ökad risk för olyckor.

Tillsammans med Svenska Cykelförbundet (SCF) ville vi öka kunskapen och förståelsen om landsvägscyklning för sport och träning, med fokus på trafiksäkerhet och cyklisternas preferenser. Studien finansierade av Trafikverkets Skyltfond.

Metod: Studien bygger på litteraturgenomgång, försäkringsdata, enkät, intervjuer med representanter för cykelklubbar och analys av ruttdata från GPS-baserade cykelapplikationer.

Resultat: Baserat på data från mobilappen Strava och genomförd enkät uppskattas att mellan 200 000 och 400 000 personer i Sverige regelbundet använder sin landsvägscykel för träning. Sporten domineras av män (80 %) och medelåldern är relativt hög, 49 år för män och 47 år för kvinnor. Yngre cyklister tenderar dock att träna mer per år, vilket till viss del kompenserar för deras mindre antal.

Den årliga cykelsträckan bland landsvägscyklister som är medlemmar i en cykelklubb (cirka 60 000) varierar från under 1 000 km till långt över 20 000 km per år. Genomsnittet är cirka 5 000 km, medianen 4 000 km. De flesta landsvägscyklister som cyklar för träning (cirka 200–300 000 i Sverige) är dock inte medlemmar i en cykelklubb. Denna grupp tros ha en kortare årlig cykelsträcka, uppskattad till 1 500 km baserat på Strava-data. Totalt leder detta till en ackumulerad årlig sträcka på cirka 500 miljoner km landsvägscyklning i Sverige, vilket motsvarar 20 % av den totala uppskattade cykelsträckan i hela landet. Träningscyklning är därmed en betydande del av all cykling och sker vanligtvis på vägar med blandad trafik.

Undersökningen visade även uppskattning av olycksfrekvens (25 % av alla cykelolyckor som kräver vård) samt vilka säkerhetsfrågor som är viktigast för sportcyklister, vilka faktorer som avgör valet av rutt och hur säkerhetsuppfattningen har förändrats över tid.

Slutsats: Studien visar att landsvägscyklning är en populär sport i Sverige som står för en betydande andel av alla cykelkilometer. Sportcyklning ingår ofta inte i nationell resestatistik och därför underskattas cykelvolymen. På grund av den betydande årliga cykelsträckan och det faktum att vägar med blandad trafik används är sportcyklister mer utsatta för olycksrisk. Särskilt på landsvägar nära större städer bör vägplanering och underhåll ta hänsyn till detta. Ökad vägbredd, tillgång till asfalterade vägrenar och korrekt vägunderhåll ända ut till vägkant kan öka säkerhet och komfort.

Referenser

-

11. Cykling och gångtrafik

Jakub Sliacan¹

Katja Kircher¹, Lennart Ochel¹

¹ Statens väg- och transportforskningsinstitut

Introduktion: Rural roads are bound to be shared between all users: drivers, cyclists, pedestrians, horse riders, etc. Overtaking (passing) of unprotected road users by drivers is a canonical interaction between them and it accounts for a large proportion of harassment and danger situations.

Experiences from these situations are known to determine whether people cycle on rural roads or not. Lateral distance, vehicle speeds, manner of approach, and frequency of overtakes are key measurable parameters to consider.

Metod: We trial controlled, semi-controlled, and naturalistic data collections with the help of our modular device (traffic logger) with sensors (lidar, radar, cameras, etc.). Afterwards, we aggregate the data at bicycledata.vti.se and analyze it with mostly automated methods.

The key components of our approach are: study design, hardware, software, and data processing methods. Currently, there is no available data from consistently designed and executed studies ranging from cycling simulator and VR experiences, through participants riding on a designated stretch of road in live traffic, to citizen scientists riding in their usual places collecting data under the most natural conditions. The long-term goal of our efforts is to build tools, methods, and a platform for this purpose. The focus is on ease of use, accuracy, and readiness of data for research and policies.

We will talk about the entire program as well as our philosophy and practical issues when building the device, creating a platform, and actually collecting the data. We also touch on the consequent problems with automating the data analysis and extraction of events from the data.

Resultat: We describe our design choices and use cases, give a walk-through of the platform, and preview some of the harvested data. We will talk about what still needs to be done and present a series of open problems that need attention.

Slutsats: Measuring overtaking/passing lateral distances is more involved than it seems, especially if most of the work needs to be automated and the data need to be reliable. There is currently no easy way to obtain accurate data about passing on rural (or urban) roads at scale. Without this information, it is difficult to have a discussion about what drivers or AVs should do when overtaking cyclists. Our program makes significant contributions to fill this void, but there are many well-formed questions still available for investigation.

Referenser

K. Kircher and A. Niska. Overtaking cyclists in mixed traffic: Knowledge basis for recommendations for safer cycling. Statens väg-och transportforskningsinstitut, 2023.

J. Nolan, J. Sinclair, and J. Savage. Are bicycle lanes effective? The relationship between passing distance and road characteristics. *Accident Analysis & Prevention*, 159:106184, 2021.

A. Rasch, S. Moll, G. López, A. García, and M. Dozza. Drivers' and cyclists' safety perceptions in overtaking maneuvers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 84:165–176, 2022.

I. Walker. Drivers overtaking bicyclists: Objective data on the effects of riding position, helmet use, vehicle type and apparent gender. *Accident Analysis & Prevention*, 39(2):417–425, 2007.

11. Cykling och gångtrafik

Felicia Eriksson¹

Ellen Viberg¹, Oskar Lundblad²

¹ Högskolan i Gävle

² Trafikverket

Introduktion: *Introduktion:*

Felicia Eriksson och Ellen Viberg har utfört sitt examensarbete vid Högskolan i Gävle i samarbete med Trafikverket. Handledare har varit Oskar Lundblad.

Deras studie kommer att underlätta Trafikverkets arbete med att identifiera vägsträckor som har potential för att byggas om till bygdeväg. Genom deras analysmetod kan byggandet av bygdevägar samordnas med andra åtgärder som beläggnings- och förstärkningsarbeten på ett mycket enklare sätt än i dagsläget. Det kommer att leda till en effektivare planering av åtgärder och ett vägsystem som är bättre anpassat för alla trafikanter.

Studien har undersökt möjligheten att förbättra identifieringen av vägar

lämpliga för åtgärd till bygdeväg, genom en GIS-baserad multikriterieanalys.

Forskning har visat att bygdevägar kan förbättra säkerhet och framkomlighet

för oskyddade trafikanter, men har även lyft fram begränsningar och brister

kopplade till vägtypens utformning och tillämpning. Tidigare studier har

främst fokuserat på att utvärdera befintliga kriterier och bygdevägars effekter,

medan ingen verkar ha analyserat behovet av kompletterande kriterier. Syftet

var därför att undersöka vilka kriterier som kan komplettera Trafikverkets

befintliga kriterier för att identifiera potentiella bygdevägar mer effektivt. Studien

syftade även till att utveckla ett planeringsverktyg som underlättar för

väghållare att identifiera dessa vägar. Detta kan bidra till både ökad

trafiksäkerhet och förbättrade förutsättningar för oskyddade trafikanter,

särskilt i områden där separata gång- och cykelvägar inte är möjliga att

anlägga.

Metod: Studien har tillämpats i Gävleborgs län och baseras på dokumentanalys av styrdokument och tidigare etablerade bygdevägar, i kombination med intervjuer och parvisa jämförelser med experter. Resultaten användes för att identifiera och vikta kriterier som sedan integrerades i en GIS-baserad multikriterieanalys.

Resultat: Resultatet visade att 509 potentiella vägsnitt kunde identifieras, motsvarande totalt 1217 km. Av den GIS-baserade multikriterieanalysen bedömdes 155 vägsnitt, sammanlagt 48 kilometer, som mest lämpade för åtgärd till bygdeväg.

Slutsats: Slutsatsen var att identifieringen av lämpliga bygdevägar kunde effektiviseras genom att komplettera Trafikverkets befintliga kriterier med kriterier för gång- och cykelpotential. Studien förväntas fylla en forskningslucka gällande integrering av kompletterande kriterier och erbjuda ett skalbart tillvägagångssätt som kan appliceras både i andra regioner och nationellt. Därmed är förhoppningen att studien kommer stärka väghållarnas möjligheter att effektivt prioritera och planera bygdevägar.

11.5 BERÄKNING AV CYKELTRAFIK

2026-01-15

10:30 - 11:30

11.5 Beräkning av cykeltrafik

11. Cykling och gångtrafik

Jonas Hedlund¹

¹ Tyréns Sverige AB

Introduktion: Att förstå cykeltrafik i trafikmodeller är förknippat med en rad utmaningar: Det är svårt att veta när någon väljer cykeln istället för något annat färdmedel om man bara tittar på cykeltrafiken, zonerna som används som indata är ofta så stora att många korta resor sker inom samma zon och resorna är ibland begränsade till bara förmodade arbetsresor. Det är också ofta omöjligt att veta att modellen visar rätt eftersom facit saknas. En lösning på detta är att generera syntetiska individer och deras individuella resor utifrån kombinerade datakällor. Vad kan denna metod betyda för förståelsen av cykeltrafik?

Metod: Metoden är att gå från en zonförståelse av trafikflöden till att istället utgå från en syntetisk befolkning som ska agera i en vardag. Cykelresorna kan sedan simuleras och betraktas tillsammans med annan trafik, men också uppstå i konkurrens med andra färdmedel.

Resultat: I samarbete med ett antal regioner och kommuner har Tyréns utvecklat en modell och analysverktyg som går att tillämpa i många planeringssammanhang, inte bara för att förstå cykeltrafik utan alla färdmedel. Se det som att ungefär tio miljoner syntetiska individer finns i ett parallellt Sverige och de ska till arbetet, till skolan, fritidsintressen och affärer. Då skapar de en trafik som stämmer överens med den trafikdata vi har från resvaneundersökningar, mobilmastdata, sensorer på stan eller GPS-spår. Och stämmer den inte så kan befolkningen eller deras resor itereras om med den trafikdata som vi tror mer på. Detta blir ett sätt att hantera all trafikdata, alla färdmedel och på alla planeringsnivåer.

Slutsats: Modellen eller ansatsen kan exempelvis användas för att se hur inskränkningar på biltrafiken kan påverka cykeltrafiken, vilken roll resepreferenser kan ha för ökad eller minskad cykling eller hur nya bostadsområden kan generera trafik, cykeltrafik inte minst.

INTEGRERING AV MANUELLA OCH AUTOMATISKA CYKELMÄTNINGAR FÖR FÖRBÄTTRAD TRAFIKANALYS I STOCKHOLMS STAD

11. Cykling och gångtrafik

Björn Schulte-Herbrüggen¹

Oskar Sirlund¹, Per Karlsson¹

¹ Trafikkontoret Stockholms stad

Introduktion: Stockholms stad genomför cykelmätningar genom två kompletterande system: manuella mätningar vid 150 platser under ett dygn per år (hög geografisk upplösning, låg tidsupplösning) och kontinuerliga mätningar vid 20 fasta stationer (låg geografisk upplösning, hög tidsupplösning). Denna studie undersöker hur dessa datakällor kan integreras för att skapa synergier och förbättra förståelsen av cykeltrafikens temporala och spatiala variation.

Metod: Data från båda mätsystemen analyserades för perioden 2024-2025. Korrelationsanalys genomfördes för att identifiera samvariation mellan fasta mätplatser. Klusteranalys med Gower distance användes för att kategorisera mätplatser enligt flödesnivå och variation. En imputationsmodell utvecklades som kombinerar geografisk representativitet från manuella mätningar med temporal representation från fasta stationer.

Resultat: De fasta mätstationerna visar stor variation i flödesnivåer (100-10 000 cykelpassager per dygn) men hög korrelation mellan platser, vilket indikerar redundans i mätsystemet. Tydliga temporala mönster identifierades där måndag-tisdag utgör 40% av veckans trafik, onsdag-torsdag 35%, fredag 15% och helger <10%. Interaktionseffekter mellan veckodagar och säsonger observerades, särskilt för sommarperioden med ökad variation och lägre torsdags-/fredagsandelar, troligen kopplat till distansarbete. Manuella mätningar visar negativ korrelation mellan cykelflöde och avstånd från stadens centrum, med betydande variation bland centrala platser beroende på utformning och funktion. Regressionsanalys visar en signifikant positiv korrelation mellan temperatur och cykelflöde, som bekräftar betydelse av tidsaspekten i en imputationsmodell.

En integrerad imputationsmodell utvecklades som standardiserar mätningar genom datumbaserade justeringsfaktorer. Modellen möjliggör beräkning av tidsseriedata för alla manuella mätplatser genom kombination av platsspecifika indexvärden med tidsseriernas uppräkningsfaktorer.

Slutsats: Studien demonstrerar potentialen i att kombinera mätmetoder för förbättrad trafikdata. Den höga korrelationen mellan fasta stationer indikerar möjlighet att optimera mätsystemet genom att reducera redundans och frigöra resurser för mätning av underrepresenterade platstyper.

Imputationsmodellen skapar en unik datakälla som kombinerar geografisk och temporal representativitet, vilket möjliggör mer robusta analyser av cykeltrafikens variation över tid och rum. Metodiken har potential för tillämpning i andra städer med liknande mätutmaningar och bidrar till evidensbaserat beslutsfattande inom hållbar stadsplanering och transportpolicy.

METOD FÖR ATT SAMMANSTÄLLA CYKELFLÖDESMÄTNINGAR FRÅN OLIKA KÄLLOR

11. Cykling och gångtrafik

Agnes Landefjord¹

Marcus Posada²

¹ Region Stockholm, Stockholm, Sverige

² Sweco, Sverige

Introduktion: Region Stockholm har ambitiösa mål om ökad cykling och förbättrad cykelinfrastruktur. Regionala resvaneundersökningar ger förståelse för cyklingens utveckling i relation till andra trafikslag, men för att få en djupare förståelse för cykeltrafiken behöver bilden breddas.

Kommunerna i Stockholms län och Trafikverket gör cykelflödesmätningar i över 200 mätpunkter i de regionala cykelstråken. Mätningarna görs med olika metoder och många mätningar görs periodvis med olika tidsintervall. Det har länge saknats regional samordning och en gemensam metod för att sammanställa och jämföra cykelflödena. Därför har Region Stockholm tillsammans med aktörer i länet utvecklat en metod och arbetssätt för att få en bättre förståelse för cykelflödena i det regionala cykelnätet.

Metod: Metoden för att sammanställa och jämföra cykelflödesmätningar i regionala cykelstråk har utvecklats tillsammans med kommuner och Trafikverket.

Först gjordes en kartläggning av alla flödesmätningar som genomförs i de regionala cykelstråken. Kartläggningen gav en ökad förståelse för utbredningen av mätpunkter och metoder och tydliggjorde behovet av att kunna jämföra mätningar som gjorts med olika metoder, samt att hantera databortfall i årsmätningar.

Därefter utvecklades omräkningsfaktorer för att kunna räkna om periodiska mätningar till årsdygnstrafik, ÅDT. Omräkningsfaktorerna kan även användas för att hantera databortfall i årsmätningar. Omräkningsfaktorerna togs fram i samarbete med Stockholms stad och baseras på data från Stockholms stads fasta mätstationer.

Ett excel-verktyg har utvecklats baserat på omräkningsfaktorerna för att enkelt kunna räkna om periodiska mätningar till årsdygnstrafik. Det medför att verktyget är anpassningsbart och kan appliceras oberoende på hur ofta eller när på året mätningarna genomförs.

Mätpunkter har valts ut i sex regionala cykelstråk och sammanställts med hjälp av excel-verktyget. Infografik har tagits fram för att presentera mätdata i stråken.

Resultat: Med hjälp av metoden har vi kunnat sammanställa komplexa data från olika källor för att få ökad förståelse för cykelflöden i regionala cykelstråk.

Resultatet kommer kunna användas för uppföljning på regional nivå, till exempel i regionala cykelbokslut.

Slutsats: Resultatet av arbetet visar att det går att använda befintliga data från olika datakällor för att få en större förståelse för cykeltrafikens utveckling på regional nivå. Metoden kan även användas för sammanställningar i andra kommuner och regioner i Sverige.

11.6 CYKEL - REGLERING OCH TRAFIKMAKTORDNING

2026-01-15

12:30 - 13:30

11.6 Cykel - reglering och trafikmaktordning

11. Cykling och gångtrafik

Kristian Blensenius¹

¹ Göteborgs universitet, Institutionen för svenska, flerspråkighet och språkteknologi

Introduktion: Myndigheter tillhandahåller ofta informations- och utbildningsmaterial för allmänheten om regler i författningar, ibland med myndighetens kommentarer. Ett exempel är Transportstyrelsens informationstexter om trafikregler, t.ex. en broschyr baserad på bl.a. trafikförordningen om cykelpassager och cykelöverfarter (Transportstyrelsen 2022).

Trafikförordningen reglerar både cyklisters generella väjningsplikt vid obehövad cykelpassage (3 kap. 21 § p. 3) och förarens skyldighet att lämna cyklister tillfälle att passera (3 kap. 61 § 3 st.). I broschyren återges denna i viss mån motsägelsefulla regelkombination nästan ordagrant, men utan explicit förklaring om hur trafikanterna ska agera. Istället *legitimeras* reglerna genom argument om ömsesidig hänsyn och säkerhet: ”Genom att både du och bilisten har skyldigheter tvingas ni båda ta hänsyn till varandra. Då ökar säkerheten” (Transportstyrelsen 2022, s. 8). Syftet med min presentation är att i nämnda typ av informationstexter undersöka vilka värderingar och normer som verkar råda i fråga om olika trafikanters roller i ett urval av trafiksituationer, utifrån vilka språkliga strategier som används av myndigheten för att legitimera tillämpliga trafikregler.

Metod: Analysen utgår från ett urval texter från Transportstyrelsens webbplats som verkar vara riktade till trafikanter, med fokus på cyklande och gående. Som analytiskt verktyg används van Leeuwens (2007, 2008) textanalytiska modell för språkliga legitimeringsstrategier – auktoritetslegitimering, rationalisering, moralisk legitimering och mytopoesis – för att undersöka hur reglerna presenteras och legitimeras: Varför står det som det står i reglerna och varför ska man följa dem? Tanken bakom metodvalet är att de regler som Transportstyrelsen redogör för och kommenterar kan vara avgörande för om människor ska bete sig trafiksäkert, och därför kan reglerna också behöva legitimeras av myndigheten.

Resultat: Analysen visar att myndigheten använder språkliga resurser för att legitimera regler genom i första hand rationalisering: ömsesidiga skyldigheter framställs t.ex. som förnuftiga. Men en form av moralisk legitimering kan också identifieras ibland, t.ex. att osäkerhet implicit framställs som acceptabel för att uppnå säkerhet. Språket riktar sig i de studerade fallen främst till cyklister och gående, och bitvis placeras till synes ansvar och risktagande på just dessa grupper medan förarens roll framstår som mindre problematiserad. Strävan bakom formuleringarna ska vara bl.a. tydlighet och tillgänglighet, men är till synes ofta implicita citat av existerande författningar, i förekommande fall med tillägg av legitimeringar som inte tillskrivs någon källa.

Slutsats: Studien visar att myndigheter inte alltid enbart redovisar och förtydligar regler i författningar utan också aktivt verkar vara med och forma deras legitimitet på olika sätt genom informationstexter. Oskyddade trafikanter tilldelas inte sällan det större ansvaret för att lösa de trafiksituationer som studerats.

I nästa steg planeras en jämförande undersökning av ett urval trafikläromedel för att analysera hur samma regler presenteras och legitimeras i andra (pedagogiska) sammanhang.

Referenser

Transportstyrelsen. (2022). Cykelpassager och cykelöverfarter. Hämtad från <https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-oss/publikationer-och-rapporter/publikationer/publikationer-inom-vagtrafik/trafikant/cykeloverfarter/>

van Leeuwen, T. (2007). Legitimation in discourse and communication. *Discourse & Communication*, 1(1), 91–112. <https://doi.org/10.1177/1750481307071986>

van Leeuwen, T. (2008). The discursive construction of legitimation. I: T. van Leeuwen. *Discourse and Practice. New Tools for Critical Discourse Analysis* (s. 105–123). Oxford University Press.

11. Cykling och gångtrafik

David Edman¹

Christina Thiel¹

¹ Sweco AB

Introduktion: I framtiden och som del i hållbart transportsystem förväntas fler gående och cyklande, samt en större variation av cykeltyper. Cykelbanor är i grunden dubbelriktade, men undantag kan göras med lokal trafikföreskrift och skyltning. Syftet med projektet har varit att öka kunskapen om hur man växlar mellan dubbelriktade och enkelriktade cykelbanor och hur korsningar med växling kan utformas. Arbetet har gjorts med stöd av medel från *Skyllfonden*.

Metod: Arbetet inleddes med en litteraturgenomgång för att få en djupare förståelse av det aktuella kunskapsläget. Sökningar utfördes både på svenska och internationella källor. Resultatet från denna genomgång blev grunden för nästa steg som var intervjuer. Intervjuer gjordes med de 25 största svenska kommunerna för att förstå deras tillvägagångssätt. Utöver detta studerades internationella exempel och typritningar från bland annat Nederländerna och Danmark. Som sista del i kunskapsinsamlingen genomfördes fältstudier på tre platser. Syftet var att samla insikter om hur olika typer av övergångar mellan dubbelriktat och enkelriktat system hanteras.

Med kunskapsunderlaget som stöd togs typritningar fram för vanliga korsningstyper där dubbelriktade cykelbanor övergår i enkelriktade.

Resultat: Målet för trafikplanering är att skapa ett logiskt, konsekvent och självförklarande trafiksystem. Den internationella utblicken visar att städer behöver både enkelriktade och dubbelriktade cykelbanor som kompletterar varandra. Dubbelriktade cykelbanor fungerar bra i tunnlar genom parker, medan enkelriktade banor är bättre integrerade på huvudgator. Utformningen av korsningarna mellan enkelriktade och dubbelriktade system blir därför viktiga för att svara upp mot att vara logiska, konsekventa och självförklarande,

Av de 25 undersökta kommunerna anger tre tydligt i sina tekniska handböcker när och hur enkelriktade cykelbanor ska användas, men endast en av dessa har publicerat typritningar för hur enkelriktade cykelbanor ska hanteras i korsningar. Åtta kommuner nämner enkelriktade cykelbanor med specifikationer för minsta bredd. En kommun driver försök med enkelriktade cykelbanor.

Beslut om enkel- eller dubbelriktade cykelbanor baseras ofta på utrymme och cykelflöden. Enkelriktade cykelbanor kräver mer plats och är mer trafikfokuserade. Stockholm, Göteborg och Malmö föredrar enkelriktade cykelbanor i tät stadsmiljö och dubbelriktade i ytterstadsmiljöer och längs trafikleder, medan flera av de något mindre kommunerna anser att de inte har tillräckliga cykelflöden och därför enbart bygger dubbelriktade cykelbanor.

De nationella riktlinjerna, *VGU* och handboken ”*Mobilitet för gående, cyklister och mopedister*” anger krav på utformning på sträcka i form av bredder och markering.

Generellt gav kunskapsinsamlingen att enkelriktade cykelbanor integreras lättare med övrig trafik i stadsmiljö och har större kapacitet som pendlingsstråk. Dubbelriktade cykelbanor kan vara svåra att korsa för fotgängare och kräver bredare ytor för hög kapacitet. Utanför städer fungerar dubbelriktade

cykelbanor bra som pendlarstråk. I innerstäder kan de skapa effektiva flöden i rekreativa miljöer på bakgator, genom parker, tunnlar eller över broar.

Slutsats: Slutsatsen av arbetet är att det går att skapa bra lösningar i ett blandat system med såväl enkelriktade som dubbelriktade cykelbanor och friliggande cykelvägar. Viktiga punkter som arbetats in i typritningarna är bland annat:

- Tydlighet och geometrisk styrning för att undvika att cyklande kör mot enkelriktning
- Tillräckliga radier för dimensionerande hastighet
- Förstärk med cykelsymboler och riktningspilar. Använd streckad mittlinje på dubbelriktade cykelbanor.
- Hastighetssäkring av korsande biltrafik för trafiksäker passage

Referenser

VGU 2025 (Trafikverket)

Mobilitet för gående, cyklister och mopedister (SKR m.fl)

Framtidens CM-när (Sweco)

Intervjuer med Sveriges 25 största kommuner

Crow- (Crow-fietsberaad)

Cykelfokus 2024 (Københavns kommune

Street Design Manual for Oslo. (City of Oslo)

11. Cykling och gångtrafik

Jonas Hedlund¹

¹ Tyréns Sverige AB

Introduktion: Omkring 90 procent av alla konfliktpunkter med motorfordonstrafik som cyklande möter när de cyklar på huvudcykelvägar är med lokalgator, utfart eller andra småvägar. Vid passagera med lokalgator har cyklister ofta väjningsplikt mot korsande trafik, men släpps nästan alltid fram. Det skapar en osäkerhet som både påverkar trafiksäkerheten och framkomligheten. Här finns också den uppenbara risken att motorfordonsföraren bara har blicken riktad åt vänster för att finna en lucka på huvudgatan, trots att cyklister vid dubbelriktade cykelbanor också kan komma från höger. Utformningen är överlag ofta mer bristfällig än med passager med huvudgator.

Metod: Med stöd från Skyltfonden har huvudcykelvägars konflikter med lokalgator utretts. Genom observationer i fält, analys av inbromsningsdata och genom samtal med andra trafikplanerare på kommuner såväl inom Tyréns har utmaningen adresserats.

Resultat: Resultatet pekar på att dissonansen mellan regler och beteenden påverkar trafiksäkerheten negativt.

Utredningen visar att det vid en majoritet av alla passager förbi lokalgator finns en dissonans mellan regler och beteenden. Det påverkar trafiksäkerheten negativt eftersom cyklister förväntas bli framsläppta, även där regelverket inte egentligen förordar det. Det påverkar också cyklisternas framkomlighet eftersom de måste hålla koll på vad som gäller vid varje passage och hela tiden söka ögonkontakt med bilister. Försiktigheten och osäkerheten har en givetvis trafiksäkerhetshöjande effekt, men gör att funktionen som huvudcykelvägen blir lidande.

Slutsats: Regelverket bör harmonisera med utformning och beteenden. Både cyklister och bilister uppfattar att cykelbanan hör till intilliggande huvudgatan, som ofta är en huvudled. Regelverket bör vara därefter.

Det är i dagsläget svårt att göra enklare utformningar för att av kostnadsskäl eller med anledning av andra prioriteringar slippa hastighetssäkring. Upphöjd genomgående passage, som framhålls som rekommenderad lösning i denna typ av passager, håller god trafiksäkerhetsnivå men är ofta så otydligt utformad att få vet vad som "egentligen" gäller. Väjningsrelationen bör därför förtydligas med skyltning och vägmarkering.

Referenser

Publicering i Skyltfonden bibliotek kommer

11.7 CYKEL - SÄKERHET OCH TRYGGHET

2026-01-15

14:10 - 15:10

11.7 Cykel - säkerhet och trygghet

11. Cykling och gångtrafik

Jakob Mellin¹

Thaddäus Tiedje¹, Lena Richardson¹

¹ Trivector Traffic

Introduktion: ”Cykla säkert med buss – Säkra gator för cykel- och busstrafik” är ett projekt som är framtaget med ekonomiskt stöd från Trafikverkets Skyltfonden. Projektets syfte har varit att öka trafiksäkerheten och tryggheten för cyklister i gatumiljöer där de delar utrymme med busstrafik. Detta är en förekommande lösning i fler svenska städer, inte minst i Stockholm. Bakgrunden är att blandtrafiklösningar medför risker och upplevd otrygghet för cyklister. Målet har varit att förstå samspelet mellan cykel- och busstrafik, analysera risker och konflikter samt ta fram principer och rekommendationer för säkrare utformning av dessa miljöer.

Metod: Projektet har byggt på en kombination av litteraturgenomgång, internationell omvärldsanalys, olycksanalys (Strada olycksdata), enkätstudier med både cyklister och bussförare, intervjuer med representanter från Stockholms stad, Trafikförvaltningen och bussoperatören Keolis och en expertworkshop.

Resultat: Projektet visar att samspelet mellan cyklister och bussar i gemensamma gaturum innebär betydande utmaningar – särskilt i täta stadsmiljöer. Trots att olyckor mellan buss och cykel är relativt få, skapar den upplevda otryggheten stora hinder för ökad cykling. Bristfälligt samspel orsakas av fordonsskillnader, smala utrymmen, hastighetsskillnader, dålig sikt och bristande hänsyn i trafiken. Blandtrafiklösningar uppstår ofta av platsbrist snarare än genomtänkt planering, och riktlinjer för utformning saknas i många kommuner.

Studien identifierar flera faktorer som försvårar samspelet, såsom trånga körfält, korsande rörelser vid hållplatser och korsningar, samt otillräcklig sikt. Samtidigt finns utformningsfaktorer som kan underlätta, exempelvis mer generöst gatuutrymme, separering vid hållplatser, låga trafikflöden och avsaknad av kantstensparkering.

Slutsats: Studien visar att separation bör vara grundprincipen vid utformning av gator där buss- och cykeltrafik förekommer samtidigt, särskilt på stråk med höga trafikflöden. Erfarenheter från Nederländerna understryker riskerna med att blanda trafikslag med stor skillnad i vikt och hastighet, och samma princip bör tillämpas i svenska sammanhang.

I de fall där full separation inte är möjlig kan delat utrymme fungera, men endast under specifika förutsättningar, såsom låga busstrafikflöden och tillräcklig körfältsbredd. Även då krävs stödjande åtgärder som hastighetsbegränsningar, god sikt, tydliga markeringar och förbättrad belysning för att minimera konflikter. Vid kritiska punkter som hållplatser och korsningar är fysisk utformning och signalreglering centrala verktyg för att öka trafiksäkerheten.

Utöver fysisk infrastruktur är beteendeförändringar och tekniska hjälpmedel viktiga. Utbildning av både bussförare och cyklister, samt införande av varningssystem i bussar, kan bidra till tryggare samspel.

Slutligen visar resultaten att samspelet mellan buss och cykel inte enbart är en detaljfråga i gatans utformning, utan även en strategisk planeringsfråga. För att långsiktigt minska konflikterna krävs en

tydligare prioritering av trafikslag i tidiga planeringsskeden och en omfördelning av gatuutrymme – där bilens dominans ifrågasätts till förmån för både cykel- och kollektivtrafik.

TRYGGHET I PLANSKILDA GC-PASSAGER - EN STUDIE KRING DIMENSIONERNAS BETYDELSE

11. Cykling och gångtrafik

Pia Sartorius¹

¹ Sweco

Introduktion: Hösten 2024 genomförde Sweco ett uppdrag för Trafikverket, vars syfte vara att göra en genomgång kring vilka råd, rekommendationer och praxis som finns vad gäller mått (bredd, höjd och längd) på planskilda passager för gående och cyklister. Proportionerna mellan måtten ingick även i studien. Kopplingen till upplevelsen av trygghet var central i frågeställningen.

Metod: I studien undersöktes dels nationella riktlinjer i handböcker och liknande dokument, dels kommunala riktlinjer i tekniska handböcker som kompletterades med kontakter med kommunala tjänstepersoner. Dessutom genomfördes sökningar på internet för att ta reda på vilka forskningsrön som finns i ämnet. Internationellt begränsades undersökningarna till Danmark, Norge, Nederländerna, Nya Zeeland och Australien.

Resultat: Undersökningarna visar att det i Sverige i viss utsträckning finns för krav på bredd och höjd i gång- och cykeltunnlar, men att dessa oftast är kopplade till framkomlighet för gång- och cykeltrafiken och för driftsfordon och inte specifikt till trygghetsperspektivet.

Angivna breddmått på tunnlar varierar från att de ska överensstämma med bredden på anslutande gång- och cykelväg, vilket betyder drygt 4 meter enligt VGU. Måttet avseende fri höjd är relevant för tunnlar och täckta broar. Kravet på fri höjd är ofta kopplat till höjden drift- och underhållsfordon. Den rekommenderade fria höjden i gång- och cykeltunnlar varierar mellan 2,5 och 3,2 meter.

Några riktlinjer för förhållandet mellan bredd och höjd har inte stått att finna bland de svenska källorna. Dock anger både riktlinjer i Nederländerna och i Nya Zeeland att bredden minst bör vara 1,5 gånger så stor som höjden av tunneln.

När det kommer till tunnelns längd kopplat till trygghet, kan man göra en koppling till vad människan kan uppfatta med sin syn på olika avstånd till objektet. Enligt Jan Gehl (dansk arkitekt och författare till bland annat *Livet mellem husene*) börjar människans sociala synfält på ungefär 100 meter. Mellan 70 och 100 meter kan man uppfatta en persons kön, ungefärliga ålder och klädsel. Vid 30 meters avstånd är det möjligt att uppfatta detaljer i en persons utseende som ålder och ansiktsuttryck. Vid ett avstånd på 20–25 meter kan man tydligare avläsa en persons känslor och stämning. Detta har troligen betydelse för vid vilket avstånd som människan kan göra en bedömning kring om en person kan betraktas som hotfull eller inte, vilket i sin tur påverkar hur långa siktlinjer i och genom tunnlar vi behöver för att känna oss trygga.

Studien avslutas med ett antal reflektioner och tankar kring fortsatta studier i ämnet. Bland annat lyftes proportionen ”Det gyllene snittet” som ett förhållande mellan höjd och bredd som eventuellt skulle kunna påverka upplevelsen av en GC-port positivt.

Slutsats: En slutsats som kan dras är att det finns viss kunskap kring vad som påverkar känslan av trygghet i och kring planskilda gång- och cykelpassager, där många faktorer spelar in varav dimensionerna på passagen är en. Andra viktiga aspekter är exempelvis anslutning till tunneln, linjeföring, belysning, underhåll och lokalisering.

Referenser

Google

Google Scholar

VGU

Mobilitet för gående, cyklister och mopedister, SKR och Trafikverket 2022

Framtidens CM-nät, SKR, Framtagen 2019

Idékatalog om cykel- och gångtunnel, Vägverket 1999

Åtgärds katalog för säker trafik i tätort, SKR 2009

Tekniska handböcker i olika kommuner

Tryggare stad, kan man förändra rädslans platser? Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, 2000

George L. Kelling och James Q. Wilson - *Broken window theory*

Livet mellem husene, Jan Gehl, 1971

Cykelfokus 2024, Köpenhamns kommune 2024

Supercykelstier

Sykkelhåndboka 2014

CROW Design Manual for Bicycle Traffic 2016

Urban design principles, Underpasses, NZ Transport Agency

Pedestrian underpass design guideline, Urban Design Roads and Waterways

11. Cykling och gångtrafik

Ary P. Silvano¹

¹ Statens väg och transportforskningsinstitut

Introduktion: Forskning har visat att ABS även är mycket effektivt för att minska risken för olyckor och dödsfall bland motorcyklister. Flera studier (Rizzi et al. 2009; Rizzi et al. 2015; Rizzi et al. 2016) har visat att ABS på motorcyklar kan minska antalet personskador med upp till 38 %, och svåra och dödliga olyckor med upp till 48 %. Effekten är särskilt tydlig vid plötsliga inbromsningar, kurvkörning och panikbromsning.

Andra studier har undersökt ABS-bromsars effektivitet gällande maximal retardation och minskad bromssträcka (Roll et al. 2009; Gail et al. 2009; Vavryn & Winkelbauer, 2014). Vavryn & Winkelbauer (2014) fann exempelvis att ABS möjliggör för oerfarna motorcyklister att uppnå en retardation på 7,8 m/s², vilket är jämförbart med erfarna motorcyklister. Omar et al. (2023) visade i en annan studie att ABS kan minska bromssträcka med upp till 50 % på torrt väglag, och med cirka 10 % på vått väglag, samtidigt som motorcyklisternas balans bibehålls.

Dessa studier tyder på att ABS-system framför allt förbättrar stabiliteten och trafiksäkerheten för oerfarna motorcyklister, vilka ofta bromsar för hårt vid paniksituationer eller över inbromsar och därmed riskerar att köra omkull under dessa hårda inbromsningar.

Jämför med motorcyklar är däremot cyklar ett betydligt lättare motorlöst fordon där cyklisten dessutom utgör en större del av fordonets totala massa jämfört med motorcykeln. Detta leder till att cykelns stabilitet och fordonsdynamik skiljer sig avsevärt från motorcykelns, vilket innebär att resultaten och prestanda för ABS på motorcyklar inte kan överföras direkt till cyklar.

Därför är det mycket relevant att undersöka hur ett ABS-system skulle påverka säkerhet, stabilitet och bromsprestanda specifikt för cyklar.

SyfteSyftet med projektet är att öka kunskapen om och acceptansen för ABS-tekniken för cyklister.

Metod: Metoden bygger på en litteraturöversikt av både internationella och svenska studier om ABS på motorcyklar, cyklar och elcyklar, samt studier om cykelolyckor i Sverige. Dessutom genomfördes en workshop med experter och aktörer från forskning, myndigheter och industri. Under workshopen diskuterades vilka olyckstyper ABS kan påverka, vilka testmiljöer som är mest relevanta och hur resultaten kan mätas.

Resultat: En stor andel av allvarliga cykelolyckor i Sverige är singelolyckor (78 %), och att ungefär 30 procent av dessa beror på lågfriktionsunderlag som snö, is, grus eller våta löv (Eriksson, et al., 2022). ABS kan ha potential i dessa situationer att förhindra framhjulslåsning. Svenska pilotstudier har också visat att ABS kan förhindra framhjulslåsning och förbättra stabiliteten, men att det behövs fler praktiska tester i verkliga miljöer (Linder, et al., 2017). Workshopen ledde fram till en stegvis teststrategi med tre nivåer. *Teststrategi*

1. **Grundtester** på torr asfalt och grus, i låga riskförhållanden.
2. **Paniksimuleringar** på halt underlag som is, snö, våt asfalt och löv.
3. **Avancerade tester** med kurvbromsning, undanmanövrar och nedförsbackar.

Slutsats: Det finns många praktiska och tekniska utmaningar med att fullt ut utvärdera ABS på cyklar. Men en stegvis teststrategi bedömdes som en bra och skalbar metod för att ta fram data om funktion, säkerhet och användaracceptans. Genom att börja i kontrollerade miljöer och sedan gå vidare till mer komplexa situationer kan man steg för steg bekräfta hur effektivt ABS är för olika cyklister, underlag och hastigheter.

11.8 UNDERLAG FÖR GÅNGPLANERING

2026-01-15

10:30 - 11:30

11.8 Underlag för gångplanering

WALKING AS A MODE OF TRANSPORT: EXPLORING CHALLENGES AND SOLUTIONS

11. Cykling och gångtrafik

Luisa Merlo¹

Finn Nilson¹, Agneta Larsson¹, Charlotta Johansson¹, David Chapman¹

¹ Luleå Tekniska Universitet

Introduktion: Walking is an important component of urban mobility, offering several health and well-being benefits. Enhancing walkability is therefore central to reshaping cities into less motorised vehicle-dependent environments. This research examines how policymakers and stakeholders perceive walking as a mode of transportation, its position in the transportation hierarchy, and the challenges this mode faces despite its numerous health, social, and environmental benefits. The study specifically explores the question: What are the obstacles preventing walking from being prioritised as a mode of transportation across different countries?

Metod: This study used focus group interviews conducted in 2024 and 2025. Countries and cities of different sizes were selected to capture diverse perspectives on planning for walking and to determine whether geographical context and local characteristics influence these views. Participants were intentionally recruited to reflect a range of professional sectors and disciplinary backgrounds, while maintaining a strong connection to walking in their work or expertise. Recruitment was carried out through the author's professional and academic networks. Focus groups took place in Glasgow, Scotland (19 March 2024) with nine participants, and in London, England (21–22 March 2024) with 16 participants. Online focus groups were held in Norway (19 May 2025, six participants) and Sweden (20 May 2025, eight participants).

Resultat: The results reveal a complex set of dynamics and a network of factors shaping transportation, with a notable emphasis on the preference for car use. This highlights the critical need for a paradigm shift in how walking is perceived and prioritised within the transport hierarchy. Elevating walking as a viable mode of transport requires efforts to implement pedestrian-friendly initiatives effectively. Strategic and efficient resource allocation is essential, ensuring that investments are not only cost-effective but also directed toward strengthening walking infrastructure and improving pedestrian safety. Promoting safer and more accessible environments for pedestrians can contribute to a more balanced, inclusive, and sustainable urban transport system that accommodates diverse mobility needs while promoting environmental and public health benefits.

Slutsats: The insights from this study offer a foundation for redefining walking's role in urban mobility and guiding necessary changes in transportation planning and policy. A shift in perception is essential to recognising walking not just as a secondary mode of transport but as an integral component of a sustainable and inclusive transport system. To achieve this, precise measurement techniques and adaptable infrastructure improvements are necessary to accommodate the needs of diverse users, ensuring accessibility and safety. However, addressing key challenges, particularly guaranteeing adequate funding and improving existing urban infrastructure, is essential for the successful integration of walking into transport policies. By overcoming these obstacles, walking can be elevated as a primary mode of transport, allowing its numerous benefits to be achieved and embraced in urban planning strategies.

IS THERE REALLY A MOBILITY CRISIS AMONG OLDER ADULTS? CHALLENGING OUR THINKING ON BARRIERS AND POLICY FOCUS

11. Cykling och gångtrafik

Luisa Merlo¹

David Chapman¹, Finn Nilson¹, Charlotta Johansson¹, Agneta Larsson¹

¹ Luleå Tekniska Universitet

Introduktion: Europe's population is ageing, making it increasingly important to plan environments that support healthy ageing. Notably, around 20% of Europe's older adults live in rural areas. This study aims to explore how older individuals perceive their ability to move and participate in activities across both urban and rural contexts, and how these perceptions are shaped by environmental, health, and social factors. In particular, we examined how older adults engage with their outdoor surroundings, whether they walk, and what barriers or perceived obstacles prevent them from making greater use of these outdoor environments.

Metod: The study questionnaire was mailed to residents aged 70 and older in the Norrbotten and Västerbotten regions. The names and addresses were randomly selected from the SPAR (Swedish Population Register). In April 2024, the questionnaire was distributed to 800 individuals, with approximately a 37% response rate. The customised questionnaire collected information on age, gender, education level, and self-rated health. Its purpose was to investigate how individuals perceive their mobility environments across different scales: immediately outside their home, within their neighbourhood, and throughout their town. For each of these settings, participants were asked three questions: 1) how they usually accessed the environment (mode of transport), 2) whether they would like to visit it more often, and 3) what barriers prevented them from doing so.

Resultat: The results from the individual questions revealed a broad range of perspectives on mobility within respondents' residential environments. Despite the rurality, walking was a dominant mode of transport for all three levels, either solely or in combination with other transport modes. Unsurprisingly, walking was increasingly combined with other modes as the scale of the environment increased. Only a small proportion of the respondents expressed a desire to visit these places more often, and the major barrier was linked to health and mobility impairments. While 65% of the sample rated their health as *Very Good* or *Good*, those who expressed a desire to go out more often most commonly described their health as *Average*. Respondents aged 80 and above were also more likely to answer "yes." Gender differences were also apparent: women expressed this wish more often than men, and women living alone were more than twice as likely to answer "yes" compared to women living with someone else. Whilst some also reported barriers related to long walking distances, the financial burden of maintaining a car or using public transport, and the additional difficulties of the Nordic winters, these were clearly a minority.

Slutsats: The findings of this study highlight the central role walking plays in the daily lives of older adults, as well as their high overall satisfaction with their current mobility across the three examined environments. Combined with the fact that the greatest perceived barriers are individual and health-related, the study points to the importance of health promotion to support healthy ageing, but also that, at least in the eyes of the older adults, structural or urban planning factors are not major problems in the desire to preserve mobility and independence.

11. Cykling och gångtrafik

Emeli Adell¹

Julia Nyberg¹, Nina Hvitlock², Vanja Wickman²

¹ Trivector Traffic

² Innovation Skåne

Introduktion: Andelen barn som går eller cyklar till skolan har minskat drastiskt sedan 1980-talet, vilket lett till ökat bilberoende, högre utsläpp och negativa effekter på barns hälsa. Samtidigt visar forskning att aktiva skolresor kan bidra till förbättrad folkhälsa, minskad klimatpåverkan och tryggare skolmiljöer. För att vända utvecklingen och uppnå en varaktig förändring krävs dock ett systemperspektiv: skolans agerande är inte tillräckligt, utan flera aktörer behöver samverka.

Projektet *Systeminnovation för aktiva skolresor* adresserar denna utmaning genom att utveckla en innovativ och skalbar metod som bland annat stärker kommuners förmåga att leda och förvalta en systemförändring.

Metod: Projektet bygger på tre huvudsakliga delar:

1. **Systemanalys** – kartläggning av systemet som är med och skapar förutsättningar och påverkar barns resval. Utgångspunkten är barnets perspektiv, förutsättningar och val. Kommunen analyseras särskilt, då den ofta har nyckelroller inom både planering, policy och skolorganisation.
2. **Metodutveckling** – samskapande med skolor, kommuner, föräldrar och barn via innovationsgillen, workshops och resvaneundersökningar. Utifrån barnets perspektiv (grundat i Theory of Planned Behaviour) identifieras vad som är viktigast att åtgärda för att öka andelen aktiva skolresor och vem/vilka som är med och påverkar detta.
3. **Fallstudier** – implementering vid fyra skolor i tre kommuner, där metoden testas i praktiken. Data samlas in både kvantitativt (resvaneundersökningar) och kvalitativt (intervjuer, observationer). En digital plattform prövas parallellt för att stödja spridning och uppskalning av arbetssättet.

Resultat: De första erfarenheterna visar att kommunens systemsyn är avgörande. Ingen enskild aktör kan driva förändringen ensam. Kommunen behöver agera sammanhållande länk mellan förvaltningar, skolor och externa aktörer. Ansvarsfördelningen är komplex. Flera aktörer – från trafikplanerare till skolledare och föräldrar – påverkar barns skolresor. Genom att identifiera "hävstänger" kan kommunen prioritera de punkter där förändring ger störst effekt. Metodiken möjliggör normförändring. Kombinationen av policyförändringar, fysiska åtgärder och psykosociala insatser (trygghet, motivation, sociala normer) är mest effektiv. Långsiktighet underlättas av politisk förankring. Organisatoriska gränser och omorganisationer riskerar att bromsa utvecklingen. Att bygga stabila processer och verklig samverkan är framgångsfaktorer, liksom strukturer som kan skalas upp genom årshjul och digitala verktyg för kontinuitet och spridning.

Slutsats: Projektet visar att kommunens roll i att öka andelen aktiva skolresor sträcker sig och behövs långt bortom infrastruktur och trafikplanering. Genom att utgå från en systemsyn går det att arbeta för den systemförändring som krävs för att aktiva skolresor ska bli en naturlig del av barns vardag. Resultaten understryker att en hållbar förändring inte kan åstadkommas av en enskild aktör, utan kräver samordnade insatser över förvaltningsgränser och med stark lokal förankring. Med rätt

metoder går det lättare.

Metoden är utvecklad för att vara både praktiskt användbar och skalbar, vilket gör att erfarenheter kan spridas till fler skolor och kommuner. Därmed bidrar projektet inte bara till ökad andel aktiva skolresor lokalt, utan också till nya vägar för hur kommuner kan arbeta med innovation för hållbar mobilitet och folkhälsa.

11.9 GÅENDES FALLOLYCKOR - HUR KAN VI GÖRA DET SÄKRARE?

2026-01-15

12:30 - 13:30

11.9 Gåendes fallolyckor - hur kan vi göra det säkrare?

11. Cykling och gångtrafik

Alexandra Hellman¹

Magdalena Lindman¹, Anna Carlsson²

¹ If

² Chalmers Industriteknik

Introduktion: Nästan 94% av fotgängarolyckor i trafikmiljön är fallolyckor (Amin et al., 2022), som kan ge långvariga och kostsamma konsekvenser för både den enskilda individen och för samhället. Fotgängare med fallskador är den största gruppen av skadade trafikanter i vägtrafikmiljön i Sverige med nästan hälften av alla skadade med långtidskonsekvenser. Var fjärde rapporterad fallolycka i trafikmiljön leder till en invalidiserande skada. Höftfrakturer och huvudskador tillhör de allvarligaste skadorna som fotgängare kan råka ut för och ungefär var tredje höftfrakturpatient avlider inom ett år efter skadan (Carlsson och Svensson, 2015). Syftet med denna studie är att öka kunskapen kring personskador som relateras till fallolyckor genom att analysera aktuella svenska data. Målsättningen är att på lång sikt bidra till innovationer och processer som minskar risken för dessa personskador.

Metod: Analysen baserades på skadehändelser i försäkringsdata från If som anmälts av personer med en försäkring som gäller vid olycksfall. Försäkringsbolag i Sverige definierar ett olycksfall som en *plötslig, oförutsedd och yttre* händelse. Urvalet omfattade skadehändelser från Sverige under perioden 2017–2021 i försäkringsdata från samtliga försäkringar som gäller vid olycksfall hos If (If P&C Insurance Ltd, n.d.) där den skadelidande fått ersättning. Det var inte möjligt att direkt välja ut ”fallskador” i datan, i stället identifierades personskadetyper som är möjliga konsekvenser av fallskador: fraktur, amputation, kontusion, dislokation.

Resultat: Personer ≥ 50 år står för ca 60% av samtliga personskador, men har en mindre andel huvudskador och en större andel höft- och lårsador. Största andelen av både höft- och lårsador finns i åldersgrupperna 70-79 samt 80+ år. I åldersgrupperna 60+ hade kvinnor en större andel lårsador och skador på övriga kroppsdelar än män, men det fanns inte någon skillnad mellan könen för huvud- och höftskador. En större andel lårsador rapporterades under månaderna januari till mars än under övriga månader.

Majoriteten av skador bedömdes ha medicinsk invaliditetsgrad 0, dvs ingen permanent eller bestående skada. För alla analyserade kroppsdelskategorier fanns en trend med ökande andel 10%+ medicinsk invaliditet med högre ålder. För både höft, lår och huvud fanns den största andelen med 10%+ medicinsk invaliditet bland 80+ åringar.

I åldersgruppen 60-69 år fördubblades andelen lår- och höftskador från ca 3% till ca 6% jämfört med gruppen 50-59 år. Den största andelen lårsador (78%) och höftskador (70%) uppträder i åldern 70+. Andelen höftskador med 10%+ medicinsk invaliditet fördubblades redan i åldersgruppen 60-69 år jämfört med 50-59 åringar.

Slutsats: Denna studie har analyserat händelser i Ifs försäkringsdata som anmälts av personer med en försäkring som gäller vid olycksfall, resultaten kan därmed inte generaliseras utan vidare undersökningar om hur väl urvalet speglar populationen. Däremot ligger resultaten väl i linje med tidigare studier som pekar ut höftskador som ett stort problem som ökar med högre ålder, och som konstaterar att lårsador är vanligare hos äldre kvinnor än hos äldre män.

Referenser

Amin, K., Skyving, M., Bonander, C., Krafft, M., Nilson, F., 2022. Fall- and collision-related injuries among pedestrians in road traffic environment – A Swedish national register-based study, *Journal of Safety Research*, Volume 81, Pages 153-165, ISSN 0022-4375, <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.007>.

Carlsson A, Svensson MY (2015) Fallolyckor bland gångtrafikanter. Skyltfonden. Slutrapport TRV 2013/71828.

If P&C Insurance Ltd. (n.d.). <https://www.if.se/privat/forsakringar#visa-alla>.

VÄDERVARNINGAR FÖR FOTGÄNGARE - FINNS DET SAMBAND MELLAN VÄDERHÄNDELSE OCH FALLOLYCKOR?

11. Cykling och gångtrafik

Linnea Kjeldgård¹

Jenny Eriksson¹, Åsa Forsman¹

¹ VTI - The Swedish National Road and Transport Research Institute

Introduktion: Fallolyckor står för en tredjedel av alla som skadas i trafiken (Amin, m.fl. 2022), av dessa är ungefär hälften relaterade till snö och is (Eriksson, m.fl. 2022). Det finns ett nationellt mål att minska antalet allvarligt skadade fotgängare i fallolyckor med 25 % till år 2030, för att nå det målet är det viktigt att även minska halkolyckorna. Vissa dagar förekommer väldigt många fallolyckor, så kallade extremdygn. Detta kan bero på att temperaturen under vissa av dessa dygn har pendlat mellan plusgrader och minusgrader (Eriksson & Sörensen 2015). För att ta reda på mer om dessa dygn och även ta hänsyn till fler väderhändelser som exempelvis nederbörd är syftet med denna studie är att undersöka sambandet mellan antalet fallolyckor ett specifikt dygn och väderhändelser under några dygn före. Ett långsiktigt syfte är att ta fram ett halkvarningssystem som kan varna fotgängare när risken för halka är stor, men för att göra det behövs mer kunskap om hur risken att halka påverkas av väderhändelser.

Metod: Studien baseras på olycksdatabasen Strada, observationer från SMHI:s väderstationer, och SMHI:s väderprognoser. Uttag görs för alla fallolyckor som registrerats av sjukvården till Strada under vinterperioderna oktober 2022-april 2023 och oktober 2023-april 2024. Vädret i flera svenska städer, bl.a. Malmö, Göteborg, Linköping och Umeå analyseras med hjälp av sekvensanalys och klusteranalys. För varje dygn ser vi hur många olyckor som skett samt hur vädret var under det dygnet samt under fyra dygn innan. Bland annat undersöks temperatur, nederbörd och markens tillstånd. Dessa sekvenser om fem dygn jämförs med varandra och grupperas med hjälp av klusteranalys för att jämföra om vissa väderfenomen leder till fler olyckor än andra.

Resultat: Alla de undersökta städerna hade dygn där många skadats i fallolyckor (exempelvis Göteborg med 17 skadade under ett dygn och Linköping med 36 skadade). Preliminära resultat visar, som förväntat, att vädret varierade stort mellan de undersökta städerna. I Umeå låg temperaturen oftare runt nollan och på minus, och halkolyckor skedde mer utspritt under studieperioden. I Göteborg och Linköping var det många perioder med plusgrader där i stort sett inga olyckor skedde. I Umeå, men även i de andra städerna, kunde man se att minusgrader i kombination med snö och is på marken i högre grad leder till fler olyckor. Resultatet visade också att sambandet mellan väderhändelser och antal halkolyckor till viss del såg olika ut i olika städer, vilket behöver beaktas om ett varningssystem tas fram.

Slutsats: Vilka väderhändelser som påverkar antalet fallolyckor under en dag (så kallade extremdygn) varierar mellan olika orter, vilket kan leda till att olika kriterier för när varningar ska ske behövs i olika delar av landet. Under hösten avslutas projektet och resultat och slutsats fastställs då.

Referenser

Amin, K., Skyving, M., Bonander, C., Krafft, M., Nilson, F. (2022) *Fall- and collision-related injuries among pedestrians in road traffic environment-A Swedish national register-based study*. Journal of Safety Research, 81, 153-165.

Eriksson, J., Henriksson, P. & Rizzi, M. (2022). *Oskyddade trafikanter inblandning i olyckor och deras skadeutfall. en jämförande studie mellan fotgängare, cyklister, mopedister och motorcyklister*. VTI rapport 1133. Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Eriksson, J. & Sörensen, G. (2015). *Vintervädrets betydelse för att fotgängare skadas i singelolyckor*. VTI rapport 868. Statens väg- och transportforskningsinstitut.

11. Cykling och gångtrafik

Markus Lundborg¹

Malin Ljungskog¹, Dmytro Romanchenko¹, Khabat Amin², **Anna Carlsson**³

¹ CIT Renery

² Transportstyrelsen

³ Stiftelsen Chalmers Industriteknik

Introduktion: Fotgängare tillhör den största gruppen av skadade i trafiken. Fotgängare (både i singel och i kollision) är största gruppen bland skadade och näst största grupp bland omkomna i vägtrafiken (Amin m.fl. 2024). Av dessa fallolyckor är ca 56% relaterade till halka på grund av snö och is (Amin m.fl. 2022). Om större andel av städernas innergator – där de flesta av fallolyckorna sker – kan vara uppvärmda skulle många av dessa halkolyckor kunna undvikas (Carlsson m.fl. 2016; Amin m.fl. 2024). Det har dock saknats en strukturerad sammanställning av tekniker, liksom en oberoende och kvalitetssäkrad analys av energi-användning och kostnader för användning av dessa tekniker.

Metod: Tre huvudtekniker har analyserats: fjärrvärmebaserade system, geoenergilösningar med värmepump (t.ex. ATES/BTES) samt elektriska system (kablar eller plattor). Underlaget bygger på intervjuer med leverantörer, kommuner och operatörer, kompletterat med tekniska specifikationer, driftdata och kostnadsberäkningar.

Resultat: Resultaten visar att vattenburna system främst används i större projekt och ofta kopplas till returvärme från fjärrvärmenätet. Dessa dimensioneras vanligen efter medelsnöfall och styrs utifrån temperatur och nederbörd. Elektriska system, enklare att installera och lämpliga för mindre ytor, kännetecknas av snabb responstid men kräver noggrann reglering. Geoenergilösningar framstår som särskilt energieffektiva, då deras höga värmefaktor (COP 4) innebär avsevärt lägre elförbrukning och klimatpåverkan, men till priset av en högre initial investering.

Investeringskostnaderna varierar stort mellan tekniker: 350–1 000 kr/m² för vattenburna system och 800–4 000 kr/m² för elektriska lösningar. Geoenergisystem kräver störst initial investering men kan ge lägre driftskostnader över tid. Driftkostnaderna uppskattas till 50–200 kr/m², år, med vattenburna system som generellt mest kostnadseffektiva. Elektriska system riskerar höga driftskostnader i kallt klimat beroende på elpris och drifttid. Jämfört med konventionell snöröjning (24–63 kr/m², år i Göteborg) är uppvärmda system dyrare på kort sikt, men kan vara samhällsekonomiskt motiverade genom minskade fallolyckor.

För effektivitet krävs korrekt dimensionering och styrning. Elektriska system bedöms bäst lämpade för små ytor, medan fjärrvärme och geoenergi passar bättre för större installationer. Geoenergi framstår som särskilt intressant i kalla klimat eller där fjärrvärme saknas. Studien understryker även behovet av förbättrad dokumentation kring faktiska driftförhållanden och vikten av att inkludera skadeförebyggande effekter i framtida analyser.

Slutsats: Denna studie ger ett kunskapsunderlag som kan stödja exempelvis kommuner vid överväganden om installation av uppvärmda gator för att minska antalet halkolyckor. Den omfattar aspekter som energianvändning (val av energikälla), styrning och respons, förmåga att hantera olika utomhustemperaturer och snöfall samt möjligheter att minimera energiförluster under perioder då uppvärmning inte behövs. Studien presenterar även en systematisk metod för analys, vilket är nödvändigt för att kunna bedöma sambanden mellan uppvärmda trottoarer och ökad säkerhet för gångtrafikanter.

Sammanfattningsvis kan resultaten användas som beslutsunderlag inom drift, underhåll och trafiksäkerhet i vinterklimat, med rekommendationen att varje projekt bedöms utifrån lokala förutsättningar och jämförande offerter.

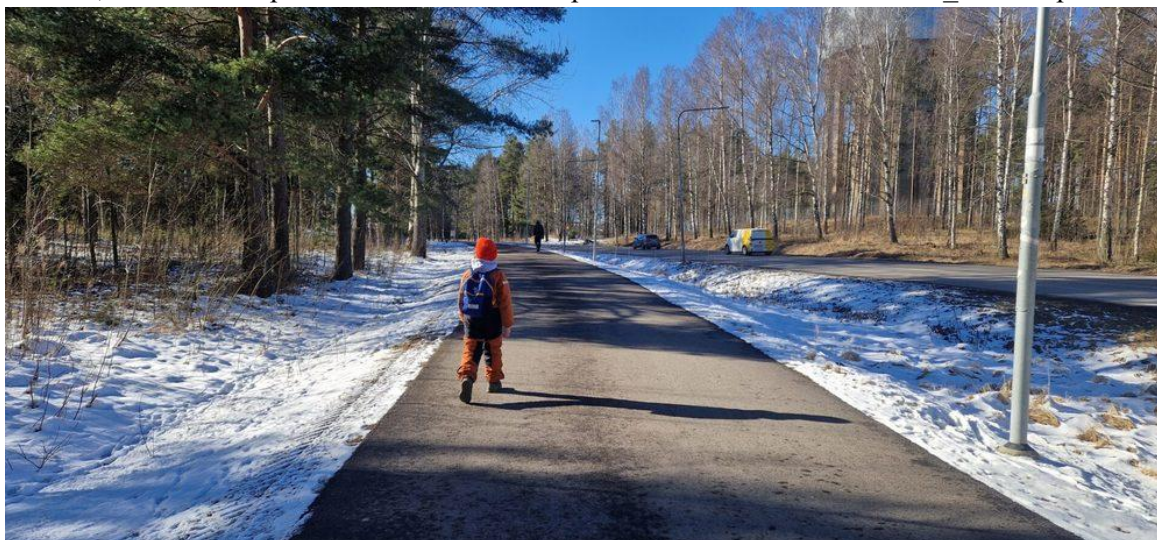
Referenser

Amin K, Adl-Zarrabi B, Andersson O, Kovaceva J, Andersson M, Sawaya B, Nilson F, Carlsson A (2024) *Injury reducing effect of GSHP-heated pedestrian path*.

<https://hdl.handle.net/20.500.14446/344432>

Amin K, Skyving M, Bonander C, Krafft M, Nilson F (2022) Fall- and collision-related injuries among pedestrians in road traffic environment – A Swedish national register-based study. *Journal of Safety Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.02.007>

Carlsson A, Sawaya B, Kovaceva J, Andersson M (2016) Skadereducerande effekt av uppvärmda trottoarer, gång- och cykelstråk: Slutrapport TRV 2016/19843. Chalmers Industriteknik; Tillämpad Mekanik, Chalmers. https://research.chalmers.se/publication/504853/file/504853_Fulltext.pdf



12. TEMASESSIONER

Cilli Sobiech

Förslag: Målen med nya lösningar för kollektivtrafik på landsbygden kan vara att erbjuda ett reellt alternativ till bilen samt bättre tillgång till mobilitet för de grupperna med begränsade möjligheter att resa. Dessa kan vara äldre, barn, ungdomar, personer utan körkort, turister, människor med låga inkomster eller människor med funktionsvariationer som kan vara utestängda från sociala aktiviteter eller samhällsfunktioner (Berg 2017). Finansieringen av kollektivtrafiken beskrivs ofta som den främsta utmaningen, vilket leder till att man prioriterar barnens skolresor samt att man inte har resurser för att inrätta ny trafik (Hult et al. 2023). Utifrån resenärernas åsikt är de vanligaste problemen ett begränsat utbud av resor, långa restider, problem med byten/bytestider samt tillförlitligheten av kollektivtrafiken.

En viktig slutsats från ett regeringsuppdrag om effektiva och innovativa lösningar för kollektivtrafik på landsbygden var dock att kollektivtrafik i traditionell mening inte självt kan bidra till ökad mobilitet och tillgänglighet (Berg 2017). I stället ställer det krav på att flera olika trafikformer och -lösningar görs tillgängliga och integreras i samma system. Med sådana förslag har man jobbat med i flera nyare mobilitetsprojekt, dock mer på en lite skala och i form av piloter.

Denna session med inspirerande föredrag och anslutande paneldiskussion kommer att belysa forsknings- och pilotprojekt som syftar till att öka tillgängligheten till kollektivtransport på landsbygden genom anropsstyrda och automatiserade lösningar. Majoriteten av anropsstyrda tester i Sverige har genomförts i tätortsområden. Några tester på landsbygden har kommit igång (Björverud et al. 2025). De närmaste åren har man också diskuterat införandet av automatiserade fordon på landsbygden (Burden et al. 2021; Smart Landsbygd 2022). Automatiserade fordon är kapabelt att köra i komplicerade trafikmiljöer idag men testprojekt utförs framför allt i städerna, där det egentligen redan finns god tillgång till transportalternativ. Automatiserad anropsstyrd persontrafik kan leda till minskade kostnader för delade transporter på landsbygden och möjliggöra en utbyggnad av transporttjänster.

I sessionen och anslutande paneldiskussion tar vi upp möjligheter och utmaningar med nya lösningar för landsbygden, med utgångspunkt i de konkreta exemplen från hela Sverige. Vi vill inspirera till en diskussion mellan panelen och publiken om hur framtidens lösningar för landsbygden kan se ut, samt vilka behov, förbättringar och insatser vi ser framför oss.

Session skiss (ordningen anpassas efter behov):

- Trafikförvaltningen Region Stockholm/Håkan Karlsson: Erfarenheter från anropsstyrd trafik och från självkörande trafik samt en vision om framtida transportlösningar i glesare områden
- VTI/Cilli Sobiech: Automatiserade transporttjänster för Tavelsjö-Rödåbygden – resultat från ett Living Lab i Västerbotten

- IUS Innovation/Anna Wadström: Från fritidsbuss till framtidens mobilitet - erfarenheter från Ånge kommun
- VTI/Anna Anund: SuRuMo: Digital lösning för hållbart resande på landsbygden

Berg, J. 2017: En studie om effektiva och innovativa lösningar för kollektivtrafik på landsbygd. Slutrapport av regeringsuppdrag. VTI rapport 955.

Björverud, P., Persson, J. & Å. Jevinger 2025: Kollektivtrafik on-demand i Sverige - En kartläggning av nydanande former av anropsstyrd kollektivtrafik. K2 working paper 2025:1.

Burden et al. 2021: Självkörande Landsbygd. Drive Sweden.

Hult, Å. et al. 2023: Rättvis tillgänglighet för landsbygder och mindre tätorter. IVL rapport Nr C 802.

Smart Landsbygd 2022: Smart landsbygd –a lättransporter för landsbygd/glesbygd och mindre tätorter. Slutrapport

ERFARENHETER FRÅN ANROPSSTYRD TRAFIK OCH FRÅN SJÄLVKÖRANDE TRAFIK SAMT EN VISION OM FRAMTIDA TRANSPORTLÖSNINGAR I GLESARE OMRÅDEN

10. Transportsystemets Digitalisering

Håkan Karlsson¹

¹ Trafikförvaltningen Region Stockholm

Förslag: Anropsstyrd trafik anses från olika håll vara lösningen för en effektivare och bättre kollektivtrafik i glesare områden. Vad har hänt när SL, Region Stockholm, har infört anropsstyrd trafik på olika ställen och vad tycker invånarna om det?

Självkörande persontransporter, hur har de fungerat och accepterats? Vi går igenom några exempel från SL och andra aktörer för att se hur tekniken kan komma att bidra till kollektivtrafiken, speciellt i glesare områden och i kombination med anropsstyrning. Vad kan hända om vi inte tar hand om denna utveckling på bästa sätt?

Föredraget avslutas med en vision om en förhoppningsvis väl fungerande och uppskattad transportlösning som stöttar alla invånares behov på ett bra sätt i glesare områden.

AUTOMATISERADE TRANSPORTTJÄNSTER FÖR TAVELSJÖ-RÖDÅBYGDEN – RESULTAT FRÅN ETT LIVING LAB I VÄSTERBOTTEN

10. Transportsystemets Digitalisering

Cilli Sobiech¹

¹ VTI

Förslag: Projektet Living lab för autonoma transporter i glesbygd handlar om att skapa ett nationellt living lab (ett levande laboratorium) för automatiserade transporter, som har Tavelsjö-Rödåbygden som prototyp. Tavelsjö- och Rödåbygden ligger i ett område inom kommunerna Umeå, Vindeln och Vännäs. Bygden kan beskrivas som tätortsnära landsbygd, dvs områden som kan nå tätorter (> 3000 invånare) med en bilresa på högst 45 minuter. Tavelsjö församling, som finns inom Umeå kommun, har som helhet 2544 invånare. Bygden utgör med sitt rika serviceutbud en viktig servicenod för ett stort upptagningsområde, framför allt kommunens norra delar samt i vissa mån byar som tillhör Vindelns och Vännäs kommuner.

I samverkan med boende och verksamma i Tavelsjö- och Rödåbygden har parterna i projektet inventerat transportbehovet, såväl nutida som framtida, och skapar förslag på transporttjänster som kan baseras på automatiserad trafik. Vi har vi gjort en enkätundersökning om transportbehovet i Tavelsjö-Rödåbygden och en nulägesanalys som beskriver hur kollektivtrafiken fungerar idag. Målet var att få en bättre syn på invånarens behov och åsikt om vad som kan göras bättre eller annorlunda för att öka tillgängligheten till kollektivtransport för alla. I nulägesanalysen ser vi även över förutsättningarna för att få tekniken att göra nytta på landsbygd, vilket har koppling till bl.a. kollektivtrafikens strategiska mål i Region Västerbotten. Kartläggningen kompletterades med utvalda resultat från internationella studier/EU projekt.

Analysen har visat att det finns en betydande brist på transporter och denna brist engagerar lokalbefolkningen. Av enkätresultatet från Tavelsjö-Rödåbygden är det anmärkningsvärt att ca 56% upplevde utmaningar med hur de förflyttar sig i dagsläget, varav majoriteten svarade att kollektivtrafiken var en stor bidragande anledning till upplevda utmaningar. Flera lyfte turtätheten som en utmaning och problematiken med att ta sig till busshållplatsen utan bil.

Från nulägesanalysen om kollektivtrafiken idag kan konstateras sammanfattningsvis att möjligheten att färdas mellan platser inom området som befinner sig på längre avstånd i mycket hög utsträckning kräver tillgång till bil. Detta är särskilt markant på kvällar och helger då den befintliga kollektivtrafiken till stor del är uppbyggd för att möta behovet av pendling till skola och arbete (t.ex. för arbetspendling i stråket Vindeln-Umeå). För personer utan tillgång till egen bil eller med små möjligheter att få skjuts av granne eller närstående, innebär detta i praktiken "transportfattigdom" på kvällar och helger. Samtidigt kan busstrafikens konkurrenskraft i förhållande till bilresor vara mycket skiftande, då medelrestiden skiljer sig i många fall.

Vi har utvecklat olika målbilder, dvs olika vägar framåt, för att öppna upp för dialog mellan aktörerna. Automatiserade lösningar har testats i städerna och har nått teknisk mognad men används ej ännu på landsbygd. Vi kommer i detta föredrag berätta om projektets användningscase på transporttjänster som kan baseras på automatiserad trafik – båda för anropstyrd persontrafik och godstransport. Projektet siktar på att skapa hållbara transportlösningar som inte bara gynnar

Tavelsjö- och Rödåbygden, utan fler lands- och glesbygder och på sikt även större tätorter och städer.

Living Lab finansieras av Sveriges innovationsmyndighet VINNOVA via FFI (Diarienumr: 2023–0259) och pågår 11/2023 – 11/2026.

10. Transportsystemets Digitalisering

Anna Anund¹

Kristina Larsson¹, Anneli Frick², Lina Thurffjell²

¹ VTI

² Östgötatrafiken

Förslag: På landsbygden är bilberoendet högt på grund av längre avstånd och begränsade alternativ för kollektivtrafik. Delade mobilitetstjänster kan hjälpa, men måste anpassas till lokala strukturella, rumsliga, ekonomiska, fysiska och sociala förhållanden (Geurs et al., 2018). Samarbete mellan företag, offentlig sektor och användare är avgörande, där hållbara affärsmodeller spelar en nyckelroll (Eckhardt et al., 2018). SuRuMo-projektet syftar till att utveckla en gränsöverskridande digital plattform som integrerar fysiska mobilitetslösningar för medborgare i Sverige och Lettland. Syftet med denna presentation är att beskriva de steg som tagits från benchmarking av lösningar, identifiering av användningsfall till utveckling av det slutliga verktyget för implementering.

Benchmarking

Analys gjordes av tillgängliga lösningar på marknaden och pilot-siternas identifierade befintliga mobilitets- och digitala reselösningar. Med detta som utgångspunkt identifierades rekommendationer för framtida plattformsutveckling.

Användningsfall

Användarintervjuer vid samtliga 13 pilot-siter fängade upp behov med formatet: Som [användare] vill jag ha [något], så att jag [drar nytta av det]. Dessa förfinades till prioriterade användningsfall och funktionella krav.

Benchmarkingen resulterade i praktiska rekommendationer om: Hur man utvecklar lösningen – allmänna rekommendationer, vad man ska utveckla och vad man ska börja med. En konsolidering och prioritering av användningsfall och deras scenarier pekade på de fem mest lovande användningsfallen som omfattar att en användare kan: a) välja ett mobilitetsalternativ som är tillgängligt och prisvärt för dem b) enkelt förstå systemet oavsett ålder, kognitiv status och digital kompetens c) planera sin resa från ett "dörr-tilldörr"-perspektiv anpassat till deras behov baserat på information som systemet tillhandahåller d)

kontinuerligt få uppdateringar/information om den planerade resan e) identifiera hinder för säker och bekväm resa och använda systemet för att ge feedback till den ansvariga aktören.

Att kombinera benchmarking med platserfarenheter och användarintervjuer visade sig effektivt för att

vägleda utvecklingen av digitala delade mobilitetslösningar för pilotplatser på landsbygden.

Lösningen är

nu driftsatt och utvärdering kommer ske under hösten 2025.

Projektet är finansierat av Interreg Central Baltic Program 2021-2027 och medfinansierat av EU.

Referenser

Eckhardt, J., Nykänen, L., Aapaoja, A., & Niemi, P. (2018). MaaS in rural areas - case Finland. *Research in transportation business & management*, 27, 75-83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.09.005>

Geurs, K., Gkiotsalitis, K., Fioreze, G., Visser, G., & Veenstra, M. (2018). Chapter Three - The potential of a Mobility-as-a-Service platform in a depopulating area in The Netherlands: An exploration of small and big data (Vol. 2). Academic press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2018.09.001>

0. Programkommitté

Anna Wadström¹

¹ IUS Innovation AB

Förslag: Ånge kommun har under 2023–2024 genomfört projektet *Kollektivtrafik för alla (även) i landsbygd*, finansierat av Formas och Vinnova. Projektet syftade till att utveckla nya lösningar för en mer jämlik och hållbar kollektivtrafik i glesbygdsområden. Ambitionen har varit att minska bilberoendet, förbättra tillgången till transport och skapa förutsättningar för ungdomar, äldre och andra grupper att delta fullt ut i samhällslivet. Ett centralt utgångsläge var att nuvarande kollektivtrafik i Ånge i första hand är utformad för skolresor, vilket innebär både möjligheter och begränsningar. Fordon används intensivt under korta perioder men står stilla stora delar av dagen, samtidigt som utbudet av resor för fritid och ärenden är begränsat.

Genom analyser, behovsundersökningar och samskapande med äldre samt unga och deras vårdnadshavare utvecklades flera koncept, däribland fritidsbussen som nu har realiserats under namnet PAXA Ånge. Sedan slutet av augusti 2025 är tjänsten igång som en anropsstyrd lösning som riktar sig till främst barn och unga, där resor kan bokas via app eller telefon. PAXA Ånge markerar ett viktigt steg från idé till verkligt behovstest och visar hur en liten kommun kan omsätta visioner i praktiska lösningar.

Projektet har visat att mobilitet på landsbygden måste byggas utifrån människors vardagsbehov och resmönster, inte genom att försöka kopiera stadens kollektivtrafik. För att lyckas krävs ett perspektivskifte från fasta linjer och tidtabeller till flexibla, delade och digitalt stödjande tjänster. Det handlar om att se kollektivtrafiken som en del i ett större mobilitetsekosystem där olika tjänster – så som anropsstyrd trafik, samåkning, hemleverans och delade fordon – kan samverka.

Slutsatsen är att det går att skapa ett transportsystem på landsbygden som är både effektivt, hållbart och inkluderande, men det kräver långsiktighet, regionalt ansvarstagande och ett nära samarbete med invånarna. Erfarenheterna från Ånge visar att när lokalsamhälle, myndigheter och innovativa aktörer arbetar tillsammans kan man sänka trösklarna för hållbart resande och samtidigt stärka kommunens attraktivitet och framtidstro.

Nästa steg blir att pröva hur ny teknik, till exempel självkörande fordon, kan integreras i detta ekosystem. På landsbygden kan automatiserade fordon spela en avgörande roll genom att öka tillgängligheten och samtidigt minska kostnaderna för att driva trafik i glesa områden. Genom att koppla samman de initiativ som nu startats med utvecklingen av självkörande lösningar kan Ånge kommun och regionen bli en testbädd för framtidens mobilitet – där anropsstyrda tjänster som PAXA Ånge blir en naturlig språngbräda mot en mer automatiserad och klimatneutral kollektivtrafik.

13. POSTERPRESENTATIONER

FORDON I FÖRÄNDRING – VAD KOSTAR VÄGEN MOT ERTMS I SVERIGE FÖR FORDONSÄGARE?

1. Transportpolitik och ekonomi

Marie Halvorsen

Oskar Sevefjord, **Tobias Kihlén**

Introduktion: Sveriges järnvägssektor står mitt i ett av de största teknikskiften på decennier, där det nationella signalsystemet ATC2 ska ersättas av det paneuropeiska ERTMS. Denna transformation innebär att säkerhetsfunktioner flyttas från bana till fordon, och att både ansvar och kostnader delvis omfördelas från statlig nivå till fordonsägare och tågoperatörer.

Teknikskiftet medför betydligt högre och osäkra investeringsbehov. Kostnadsnivåerna för installation och drift av ERTMS-ombordutrustning har stigit märkbart de senaste åren, parallellt med en snabb teknikutveckling och förändrade regelverk. Planeringshorisonten har blivit svårförutsägbart, vilket utmanar särskilt mindre aktörer med begränsade marginaler. Transparens i kostnadsläget är svårt att uppnå på grund av sekretess och komplexiteten i marknadens upplägg, vilket riskerar att påverka systemets pluralism, konkurrenskraft och effektiviteten i införandet av ERTMS i Sverige.

Vilka är de faktiska kostnaderna för installation och uppgradering av ERTMS-ombordutrustning för den svenska fordonsflottan? Och vilka faktorer förklarar kostnadsbilden och marknadens förutsättningar inför kommande planperiod?

Metod: Denna studie, som genomförts på uppdrag av Trafikverket, är den första heltäckande svenska analysen med detaljerad kostnadsdata för samtliga fordonstyper och installationstyper – både pilotprojekt och serieinstallationer. Resultaten visar på en betydande variation i kostnadsuppskattningarna, vilket speglar skillnader mellan fordonstyper, seriestorlekar, projektupplägg och tekniska förutsättningar. Samtidigt understryker analysen den osäkerhet som råder kring både nuvarande och framtida investeringsbehov.

Resultat: Framöver är det särskilt viktigt att bevaka den fortsatta kostnadsutvecklingen för ERTMS-ombordutrustning, då internationella- och nationella rapporter sammantaget indikerar att kostnaderna har ökat betydligt de senaste åren. Teknikutveckling, förändrade regelverk och godkännandeprocesser är ett par av orsakerna till detta. Kostnader för design, implementering och godkännande kan förväntas öka ytterligare givet historiken. Det gäller även framtida horisontella kostnader, särskilt i samband med framtida uppgraderingar till BL4, givet den osäkerhet som finns.

Insamlad data och analyser från andra europeiska länder visar att Sverige har den mest granulära och heltäckande rapporten på området, vilket ger en unik evidensbas inför framtida policybeslut.

Slutsats: För att lyckas med ERTMS-skiftet krävs en väl avvägd finansieringsmodell och förbättrad nationell samverkan mellan aktörerna. Fortsatt bevakning av kostnadsutvecklingen och transparent rapportering är avgörande för att säkerställa konkurrenskraft och bärkraft i systemet. Rapporten ger därmed både underlag för strategiska beslut och insikter om hur det svenska järnvägssystemet bäst kan skapa värde under det pågående teknikskiftet.

RESENÄRERS PREFERENSER KOPPLADE TILL FRAMTIDA MOBILITETSLÖSNINGAR

1. Transportpolitik och ekonomi

Jessica Göransson

Introduktion: Mobilitetssystemet står inför stora förändringar i takt med att tekniken utvecklas och nya tjänster växer fram. Traditionella färdmedel som bil och kollektivtrafik utmanas av nya lösningar såsom delad mobilitet (elsparkcyklar, Uber, bilpooler) och efterfrågestyrd kollektivtrafik. För att skapa attraktiva och hållbara mobilitetssystem i framtiden behöver vi förstå vad resenärer faktiskt värdesätter – bortom själva fordonet.

Många har starka och förutbestämda preferenser för traditionella färdmedel – vissa väljer bilen för dess frihetskänsla, andra föredrar kollektivtrafik av miljöskäl. Men vad händer om vi bortser från själva fordonet i färdmedelsvalet? Genom att analysera preferenser för framtida mobilitetslösningar kan vi bättre förbereda oss på innovationer som ännu inte finns. Samtidigt är insikter om resenärers val avgörande för att utveckla dagens kollektivtrafik, som står inför utmaningar kopplade till attraktivitet och konkurrenskraft.

Metod: För att förstå vad som gör mobilitetstjänster attraktiva har vi analyserat resenärers preferenser med fokus på attribut som är relevanta både för traditionella färdmedel och för nyare mobilitetslösningar. Vi har använt stated preference (SP)-data från cirka 1 000 respondenter för att undersöka hur resenärer prioriterar:

- Restid
- Flexibilitet i avresetid
- Närhet till målpunkt
- Resesällskap (ensam eller med okända personer)
- Skyddat fordon (med eller utan tak och fönster)

SP-datan samlades in via två discrete choice-experiment i en enkätundersökning genomförd av K2 – Sveriges nationella kunskapscentrum för kollektiv mobilitet – under 2025. Varje respondent besvarade fyra SP-frågor, vilket ger ett datamaterial på drygt 4 000 val mellan två resalternativ som skiljer sig åt i ovanstående attribut.

Resultat: De preliminära resultaten visar att skydd mot väder och vind är det mest betydelsefulla attributet vid val av färdmedel, medan risken att resa med okända medpassagerare är minst viktig.

Slutsats: Att komfort och bekvämlighet – särskilt väderskydd, men även flexibilitet, närhet till målpunkt och restid – prioriteras högre än sociala aspekter tyder på att det finns goda möjligheter att utveckla attraktiva och mer hållbara resealternativ jämfört med privat bilresande. I vidare analyser kommer vi att undersöka hur preferenserna varierar mellan olika grupper för att bättre förstå vad som formar en attraktiv resa.

SVERIGES PLANERINGSSYSTEM FÖR INVESTERINGAR I TRANSPORTINFRASTRUKTUR OCH IT I EN INTERNATIONELL JÄMFÖRELSE

1. Transportpolitik och ekonomi

Roger Pyddoke

Introduktion: Norge har sedan lång tid ett kvalitetssäkringssystem för stora offentliga investeringar. Som en del av detta system har ett sekretariat vid NTNU vid Trondheims universitet ett uppdrag att bedriva forskning om dessa aktiviteter. För en tid sedan initierade detta sekretariat ett arbete med att jämföra liknande förvaltningsstrukturer i andra länder. Denna uppsats rapporterar en uppdaterad bedömning av de svenska planeringssystemen i transportsektorn och för IT-investeringar i jämförelse med det norska systemet. Antologin beskriver även andra länder och ger sammanfattande observationer. Medan det norska systemet täcker hela statsförvaltningen och har vunnit ett starkt stöd i Norge och implementeras nu delvis även i fylken och kommuner, så har Sverige inte ett lika tydligt system och inte lika tydliga krav på oberoende tredje-partsgranskning och offentlighet.

Metod: I denna studie har olika utredningar som gjorts efter Olsson et al. (2019) sammanfattats och en förnyad bedömning av det svenska systemet har gjorts. Underlaget för Olsson et al. (2019) sträcker sig fram till ungefär 2017. Efter 2017 har en rad viktiga rapporter publicerats om transportplanering främst vid Riksrevisionen. Några utredningar har även behandlat IT-investeringar.

Resultat: Den senaste stora översynen av det svenska planeringssystemet för transportinfrastruktur skedde med utgångspunkt i Prop. 2011/12:118 efter utredningen SOU 2010:57. Viktiga utgångspunkter för reformen var att åstadkomma bättre integration mellan olika förvaltningar och bättre samverkan. Stora kostnadsöverskridanden, förseningar och bristande samhällsekonomisk lönsamhet uppmärksammandes också.

De viktigaste observationerna i uppsatsen är de följande. De svenska investeringarna i transportinfrastruktur har uppvisat fortsatta exempel på förseningar och kostnadsöverskridanden. Verksamma åtgärder för att komma till rätta med problemen verkar ha varit otillräckliga. Det är intressant att både Trafikverkets och Riksrevisionens analyser bortser från problemens långa historia. Om nu pågående organisationsförändringar inom Trafikverket kommer att ha effekt återstår att se. Den viktigaste bristen är frånvaron av offentliggjorda tredje-parts granskningar. Intresset för att införa detta verkar hittills ha varit måttligt.

Det är inte troligt att detta beror på okunskap om de norska och andra länders erfarenheter av striktare system. Flera tjänstepersoner vid Trafikverket och Landsbygds- och infrastrukturdepartementet har deltagit i seminarier och konferenser om dessa system.

Beträffande IT-investeringar konstateras att en tydlig styrning av investeringar från regeringen och Myndigheten för digital förvaltning (DIGG), liknande den som ges i Norge, saknas i Sverige.

Slutsats: En hypotes är att svenska politikernas erfarenhet av den obekvämlighet som följer av samhällsekonomiska kalkyler som visar på negativ lönsamhet kanske reducerar deras entusiasm för ett striktare system för projektplanering. Detta knyter an till teorier om design av politiska institutioner som främst växer fram om de av politiska beslutsfattare bedöms främja deras

intressenters intressen. Därför hänger stödet för sådana reformer i så fall på majoritetspartiernas perception av hur de främjar deras intressen.

Referenser

Olsson, N.O.E., Nyström, J. and Pyddoke, R. (2019) Governance regimes for large transport infrastructure investment projects: Comparative analysis of Norway and Sweden, *Case Studies on Transport Policy*, Vol 7, 837-848.

SOU 2010:57, Effektivare planering av järnvägar och vägar.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Nina Svensson

Raheb Mirzanamadi

Introduktion: Syftet med denna studie har varit att utvärdera möjligheter och hinder för 15-minutersstaden i Sverige, och hur 15-minutersstaden kan påverka resande. Konceptet 15-minutersstaden brukar beskrivas som ett område där invånarna har max 15 minuters restid med gång eller cykel till deras dagliga behov. Det finns dock ingen entydig definition av 15-minutersstaden och olika kategorier räknas ofta in i dagliga behov. I denna studie har vi därför genomfört en djupgående analys av tv bostadsområden i utkanten av Göteborg för att studera hur nära 15-minutersstaden de befinner sig och på vilket sätt det påverkar de boendes resvanor.

Metod: Två områden, ett i Mölndals kommun och ett i Partilles kommun, har närstuderats med hjälp av enkäter och kartanalys. Enkäten fokuserade på de boendes resvanor och uppfattning om 15-minutersstaden. Genom kartanalys studerades vilket avstånd de boende har till olika kategorier av målpunkter. Detta jämförs sedan med svaren från enkäten. Områdena är typiska stadsnära bostadsområden varifrån det är mer än 15 minuters cykeltur till Göteborgs centrum och som innehåller olika typer av bebyggelse. I kartanalysen utvärderas avståndet till olika kategorier: mataffärer, områden med flera olika butiker, apotek, vårdcentraler, restauranger, förskolor, skolor, sociala och kulturella aktiviteter och naturområden. Arbetsplatser ingick inte i kategorierna.

Resultat: Resultaten av kartanalysen visade att båda de valda områdena uppfyller den här studiens kriterier för att vara en 15-minutersstad. Det uppfylls dock bara för cykling, inte för gång. Av de valda kategorierna var shoppingområden det som det fanns sämst tillgänglighet till i båda områdena följt av apotek eller sociala och kulturella aktiviteter. Bäst tillgång fanns till naturområden. Fortsatt analys kring hur det skiljer inom och mellan områdena kommer att genomföras.

Enkäten gav totalt 107 respektive 109 svar från de två områdena. Resultaten visar att bilen var det mest använda transportmedlet för att ta sig till arbetet (36 % respektive 43 % av svaren), vilket sannolikt gör att bilen används även till andra resor. Bilen är även det vanligaste transportmedlet för att storhandla och för fritidsaktiviteter, men för andra aktiviteter är cykling/gång eller kollektivtrafik vanligast. 65 % svarar dessutom att de inte skulle byta transportsätt även om de hade en välsorterad matbutik nära bostaden. De flesta respondenter anger att de reser utanför sitt bostadsområde för att komma antingen till bättre restauranger, matbutiker, aktiviteter eller naturområden.

84 % av de boende i det utvalda området i Mölndal och 63 % av de boende i det utvalda området i Partille upplevde att deras område var helt eller delvis en 15-minutersstad. På frågan vad som saknades för att det till fullo skulle bli en 15-minutersstad var kultur/nöjen/fritidsaktiviteter, restauranger och olika typer av butiker de vanligaste svaren.

Slutsats: Slutsatserna från studien visar att trots att de valda områdena uppfyller ganska krävande kriterier för 15-minutersstaden så använder de boende bil av flera olika anledningar. För att öka attraktiviteten för 15-minutersstaden behöver därför ytterligare åtgärder för att minska bilberoendet genomföras, till exempel att underlätta för arbetsresor med andra färdmedel, underlätta för hemarbete eller skapa förbättrade leveranstjänster.

Referenser

Projektet har finansierats av Trafikverket.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Victor Öberg

Johan Raustorp

Introduktion: Stråken som binder samman Kalmar–Växjö–Karlskrona har hamnat i nytt fokus, bland annat genom den territoriella strategin för Sydosttriangeln och ett ökat omvärldstryck som följt av Sveriges medlemskap i NATO. För att öka samverkan i regionen krävs fler gränsöverskridande kunskapsunderlag som synliggör den potential som finns i en samlad sydostregion.

Omvärldsanalyser är viktiga inte bara för att visa på potentialen men också för att visa hur andra har gått tillväga för att realisera just denna potential. Att identifiera erfarenheter och lösningar från andra sammanhang och kunna visa på olika scenarier, eller olika vägar kan spara resurser i efterföljande planeringsprocesser. Samtidigt prioriteras sällan omvärldsanalyser i de tidiga skedena av en utvecklingsprocess, utan de kommer ofta senare när planeringen redan är i full gång. I detta arbete prövas därför hur AI-stödd omvärldsanalys kan användas i början av en process för att bygga grunden för ett långsiktigt samarbete.

Metod: Analysen genomfördes i flera steg med kombination av manuell avgränsning och AI-stöd. En arbetsgrupp med tjänstepersoner från de tre regionerna deltog löpande genom att avgränsa, definiera relevanta frågeställningar samt ta fram beskriningar av stråken i Sydosttriangeln. Med utgångspunkt i beskrivningarna utvecklades ett AI-system för att identifiera jämförbara stråk i Sverige och norra Europa. AI-systemet hämtade och sammanställde också offentliga rapporter för varje stråk. Resultaten validerades manuellt med en felmarginal under en procent.

Resultat: Analysen identifierade och studerade nio transportstråk från Finland, Danmark, Norge, Tyskland, Nederländerna och Sverige. Genom att inkludera både stråk under utveckling och stråk där åtgärder genomförts gavs olika perspektiv på utvecklingens förutsättningar. Resultaten belyste specifika påverkansfaktorer, möjligheter, utmaningar samt genomförda åtgärder och deras effekter. Analysen resulterade i värdefulla underlag för möjliga åtgärder och vidare utredningar, samt pekade ut relevanta dialogparter, exempelvis genom paralleller till stråket Vasa–Karleby–Seinäjoki i Finland. Resultaten kan därmed direkt användas av tjänstepersoner för att initiera nya samarbeten, rikta in kommande planeringsinsatser och fördjupa förståelsen av den egna geografins förutsättningar enskilt och i relation till andra stråk.

Slutsats: Metoden visade sig både kunna bearbeta stora datamängder, ha minimal felmarginal, hög precision i efterfrågade resultat och mycket hög resurseffektivitet. Analysen genomfördes på cirka 80 timmar, medan en manuell bearbetning av samma material uppskattas till 500–1000 timmar. Detta innebär att helt nya volymer av material kan hanteras och jämföras inom ramar som är realistiska för regionala aktörer, vilket i sin tur öppnar för en mer kontinuerlig och kunskapsbaserad dialog kring utveckling av infrastruktur och kollektivtrafik.

En central styrka är att omvärldsanalyserna kan anpassas efter mycket specifika frågeställningar och kontexter samtidigt som språkbarriärer och kunskapsdelning mellan länder minskar. Resultaten bäst när tjänstepersoner och sakkunniga aktivt styr både urval och inriktning då AI bäst fungerar som ett verktyg för informationsinsamling och bearbetning snarare än en fullständig automatisering av analysarbetet.

Slutsatsen är därför att AI-stödda omvärldsanalyser utgör ett kraftfullt komplement i planeringsprocesserna. De kan ge ett robusta underlag för både tjänstepersoner och politiker, skapa nya arenor för dialog med europeiska aktörer och bidra till mer ändamålsenliga beslut om stråkens långsiktiga utveckling.

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Maria Ivansson

Introduktion: Det finns en medvetenhet i kommuner om att åtgärder som främjar gång och cykling inte ensamt räcker för att skapa den beteendeförändring som behövs för att nå klimatmål och andra målsättningar i kommunerna. Det behövs även åtgärder som gör det svårare för det ohållbara, exempelvis minskad yta för parkering och höjda parkeringsavgifter. Det som hindrar att sådana åtgärder genomförs i större utsträckning än vad de görs, är ofta opinion och avsaknaden av politiskt mod. Genom att visa upp vad som händer med platser som redan har ställt om vill vi ingjuta mod i beslutsfattare.

Med en serie korta filmer: "Framtidens platser är här!" vill vi visa hur omställda platser ser ut. Det rör sig om gator som gjorts om från bilgator till stadsgator, om torg som blivit mötesplatser i stället för parkering och om parkeringsyta som omvandlats till rekreationsområde. Platserna har filmats där ansvariga från kommunen berättar hur platsen har förändrats, vilka beslut som fattats och vilka åtgärder som vidtagits.

En framgångsfaktor i klimatarbetet är dialog och samverkan. Det är extra tydligt i kommuner där flera olika typer av verksamheter berörs. En politisk samsyn med en gemensam bild av vad klimatomställningen innebär lägger grunden för en tydlig dialog med medborgare och en möjlighet att stå upp för fattade beslut. På Klimatkommunernas kansli ser vi en potential i att skapa forum för kommunpolitiker för att diskutera hur deras kommun ser ut när de har nått sina klimatmål. Med filmerna "Framtidens platser är här!" som grund skapas ett workshopkoncept som testas med kommunpolitiker i minst två kommuner. Konceptet sprids efter projektets slut och kan användas av alla kommuner. Projektet genomförs under 2025 med finansiering från Trafikverkets stöd för ideella föreningar.

Metod: För att hitta och välja ut platser att besöka och filma skickades en förfrågan ut till Klimatkommunernas medlemskommuner. Bidrag skickades in och fem platser valdes ut. Urvalet baserades på en spridning av åtgärder, typ av platser och geografisk spridning av kommunerna.

Resultat: Fem filmer som visar att framtidens platser är här, har tagits fram.

Ett workshopkoncept tas under hösten 2025 fram baserat på Klimatkommunernas tidigare arbete och filmerna "Framtidens platser är här!".

Projektets aktiviteter ska nå minst 50 kommuner och minst 100 kommunpolitiker i positioner som beslutar över samhällsplanering.

Slutsats: Gemensamt för samtliga kommuner är behovet av att flytta över transporter från bil till gång, cykel och kollektivtrafik. Skälen till detta behov är bland andra minskade utsläpp, ökad trafiksäkerhet, attraktivare stadskärnor och att yta kan användas till exempelvis bostäder eller grönområde istället för vägar och parkering. Kommuner beskriver att ett hinder för överflyttningen är att beslut som begränsar framkomlighet för bilar ofta skapar en negativ debatt och därmed utsätter politiker för stark kritik.

I projektet "Framtidens platser är här" har vi fångat upp positiva effekter och praktiska erfarenheter

av omvandling av platser. Att lyfta exempel som visar att det är fullt möjligt att skapa mer attraktiva städer med hjälp av åtgärder som förändrar resebeteenden ser vi på Klimatkommunerna som en nyckel för att fler politiska beslut på lokal nivå ska bli möjliga.

SALTO - SAMVERKANSBASERADE OCH SEKTORÖVERGRIPANDE LÖSNINGAR FÖR TRANSPORTSYSTEMETS ENERGI- OCH KLIMATOMSTÄLLNING

4. Samhällsplanering, governance och omställning

Håkan Johansson

Klas Hedvall, Mattias Goldmann, Linda Svensson, Katja Åström

Introduktion: Transportsystemet och energisystemet står inför stora samtidiga utmaningar när internationella och nationella klimatmål ska uppfyllas. För att möta Sveriges och EU:s klimatmål krävs en snabb omställning till ett hållbart transportsystem med minskade koldioxidutsläpp och ökad energieffektivitet. Omställningen av transportsektorn kräver ett sektorsövergripande systemperspektiv där transportsektorn, energisystemet och samhälle & infrastruktur är sammankopplade.

Syftet med projektet är att utveckla, testa och utvärdera integrerade lösningar som främjar ett hållbart, rättvist och effektivt transportsystem i Sverige med Örebro län som utgångspunkt. Örebro län är intressant med goda förutsättningar i transportinfrastruktur och kommunikationer för gods- och persontransporter och kommande förbättrade järnvägsförbindelser Oslo - Stockholm. Genom att kombinera tekniska innovationer, samverkan mellan olika aktörer och en helhetssyn på transport- och energisystemen, påskyndas omställningen mot ett fossilfritt samhälle. Projektet ska bidra med kunskap, erfarenheter och inspiration som minskar klimatpåverkan, ökar energieffektiviteten och skapar ett transportsystem som är resilient och tillgängligt för alla samhällsgrupper. Målet med forskningsprojektet är bidra med kunskap och lösningar som kan påskynda transportsektorns energi- och klimatomställning.

Metod: Backcasting utgör grunden för arbetet och vi adresserar transportsystemet, infrastruktur och energisystemet som en helhet. Utgångspunkt är mål och vision för ett hållbart samhälle och transportsystem 2045 i Örebro län. Initialt har mål och strategier relevanta för transportsektorns energi- och klimatomställning i länet kartlagts genom dialog med identifierade intressenter (företrädare för regionen, länsstyrelsen, Trafikverket och länets kommuner). Därefter har visionsworkshop med identifierade intressenter genomförts i juni 2025 där utkast till vision tagits fram och backcasting genomförts för att peka på hur mål och vision skulle kunna ha nåtts. Baserat på visionen och backcastingen har scenarier skapats som beskriver ett framtida transportsystem och dess kopplingar till energisystem och infrastruktur. Därefter tas en modell som används för att generera och utvärdera lösningsförslag som kan ta oss från nuläge till önskat läge. Genomgående i projektet engageras i de olika stegen identifierade intressenter genom workshops och dialogmöten. På så sätt skapas delaktighet och ökar möjligheten till att resultat och slutsatser från projektet kommer till användning i framtida planer och åtgärder i riktning mot ett hållbart transportsystem i Örebro län som även andra kan inspireras av.

Resultat: Projektet har hittills resulterat i:

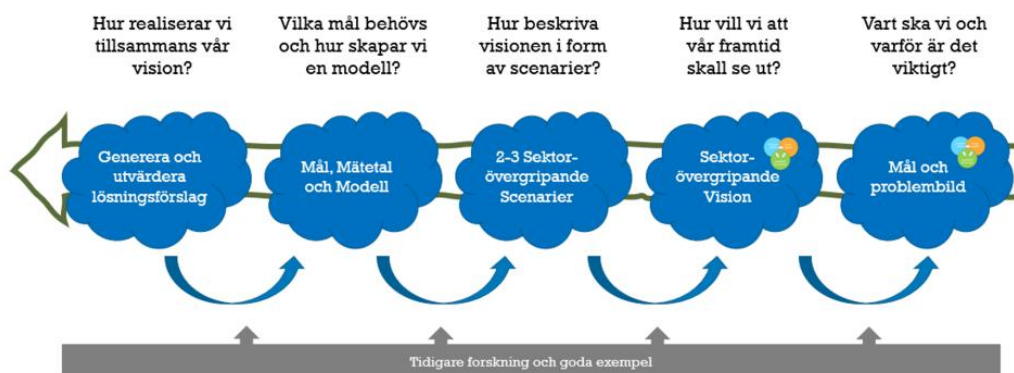
- Sammanställning av mål, strategier och handlingsplaner relevanta för transportsystemets omställning i Örebro län
- Bedömning om målen är tillräckliga för att bidra till en hållbar omställning
- Vision för ett hållbart samhälle och transportsystem 2045 i Örebro län inkluderande Örebro stad, mindre orter och landsbygder samt godstranporter

- Backcasting som visar möjliga vägar till visionen
- Scenarier som beskriver det framtida transportsystemet och dess kopplingar till energisystem och infrastruktur

Slutsats: Slutsatser som dragits hittills:

- Ambitionsnivå för hållbar omställning behöver höjas
- Mål behöver konkretiseras för samling och kraft i samverkan
- Gemensam riktning behöver stakas ut nu för att nå mål och vision till 2045
- Omställningen kan bidra till många andra samhällsmål ex ökad resiliens
- Planer och styrmedel behöver vara på plats senast 2030. Nya direktiv och utredningar krävs närmaste åren.
- Strukturella förändringar tar tid, vissa justeringar kan göras 2035 och endast lite nytt kan tillkomma 2040; innan dess måste alla större initiativ ha inletts för att nå slutmålet 2045

Backcasting i sektorövergripande samverkan



5. Trafiksäkerhet

Christine Schnabel

Introduktion: Med finansiering av Skyltfonden har vi tagit fram en handbok för arbete med mobility management i byggsleden för kommuner. Handboken innehåller rekommenderade arbetssätt och åtgärder för kommuner att använda för hantering av trafik under byggsleden. Handboken föreslår en kombination av fysiska åtgärder och mobility management. Målet är att säkerställa att stadens infrastruktur utformas trafiksäkert samt möjliggör god eller till och med ökad tillgänglighet för oskyddade trafikanter under byggtiden.

Med stöd i svensk forskning bedöms ovan beskrivna åtgärder kunna bidra till ökad trafiksäkerhet hos främst gående och cyklister. En Trafikverksstudie om trafikolyckor vid vägarbeten (Publikation 2014:122) visar att över 35% av alla olyckor vid vägarbeten var olyckor med oskyddade trafikanter och att drygt 78% av dessa inträffade på det kommunala vägnätet; VTI-rapporten "Vägarbeten vid cykelvägar" konstaterar att nio av tio cykelolyckor i tätort vid vägarbeten berodde på olika hinder som uppstått på grund av pågående vägarbeten. En studie om planering och genomförande av byggtrafik för att öka säkerheten för cyklister och fotgängare i Göteborg visar att trafikföringsprinciper är effektiva och att åtgärder som involverar förare av byggfordon troligen har störst potential att rädda liv.

Den primära målgruppen för handboken är kommuner med en befolkning på cirka 100 000 invånare. Dessa bedöms både behöva hantera större byggprojekt och ha den nödvändiga organisation, ekonomin och personalstyrkan för att implementera särskilda åtgärder i samband med ombyggnation och nybyggnation.

Slutdatum för handboken (inlämning till Skyltfonden) är den 30 september 2025.

Metod: Handboken bygger delvis på Trafikverkets handbok för mobility management i byggsleden (Publikation 2015:034), samt Göteborgs kommuns Rutin för arbete med Mobility management i byggsleden, men är samtidigt en anpassning till mindre och mellanstora kommuner. Framtagandet av handboken omfattande litteraturstudier, intervjuer, enkäter, samt flertalet arbetsmöten tillsammans med deltagande kommuner. Fokus har legat på att ta fram ett pedagogiskt och lätt använt material som ger stöd i både det dagliga och det strategiska arbetet.

Resultat: Genom att använda både fysiska/hårda och mjuka åtgärder ökar trafiksäkerheten och det blir mer attraktivt att förflytta sig hållbart. Detta bidrar till en ökad tillgänglighet i samhället som helhet.

Handboken har medvetet hållits kortfattat så att den är lätt att ta till sig. Den innehåller konkreta vägledning som beskriver arbetsprocesser, processteg, ansvar och roller, åtgärder och deras effekter, uppföljningsmetoder, samt ett flertal mallar för analyssteg och utredningar. Handboken publiceras som pdf-fil och kommer att spridas genom ett flertal kanaler. På sikt kan underlaget även utvecklas till ett kursmaterial.

Slutsats: Genom dialog med de deltagande kommunerna har vi identifierat ett stort intresse att introducera mobility management i byggskedet som en arbetsmetod i kommunen. Det finns därför ett påtagligt behov av en vägledning i mobility management anpassat för svenska kommuner.

Referenser

- Beskriven handbok kommer att vara klar den 30 september och kan därefter delas med VTI.

Inspiration och underlag för handboken:

- 2IH Mobility management i byggskedet – Teknisk Handbok,
<https://tekniskhandbok.goteborg.se/2-forutsattningar/2i-utredningar>
- Planering inför Mobility Management-åtgärder i byggskedet_Trafikverket,
<https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1364104/FULLTEXT01.pdf>

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Petra Stelling

Tobias Fors

Introduktion: Hur kan Sveriges logistikkluster bli drivkrafter i den gröna omställningen – i stället för att utgöra flaskhalsar? Projektet REGENT adresserar en av Sveriges mest akuta klimatutmaningar: att ställa om godstransportsektorn samtidigt som tillgången till fossilfri energi säkras på lokal och regional nivå. I dagsläget drivs 95 % av de tunga lastbilarna med diesel, och elnätet är hårt belastat – särskilt i regioner med omfattande logistikverksamhet. För att möta dessa utmaningar kan biogas, vätgas och solenergi utgöra regionala lösningar – förutsatt att aktörer samverkar. Syftet med studien är att beskriva omställningsmognaden i de i projektet ingående fyra regionerna som en utgångspunkt för fortsatt arbete i projektet.

Metod: Metoden för denna studie består främst av skrivbordsstudier kompletterat med ett par intervjuer med relevanta aktörer där det saknades data. I skrivbordsstudien samlades befintliga data in utifrån ett urval av parametrar som definierades utifrån projektets frågeställning. Projektets samhälls- och näringslivspartners ombads komma med inspel på dessa i sina respektive län, vilka sedan efterforskaades. En viktig källa i datainsamlingen har varit offentlig statistik. I övrigt har mycket av datainsamlingen skett genom sökning på hemsidor och rapporter från offentliga myndigheter, där regioner och länsstyrelser i de aktuella fallen har varit framträdande. Artikelsök i övrig grålitteratur och branschtidningar har också varit del i datainsamlingen.

Resultat: Resultatet presenteras som ett polärddiagram med parametrar som är indikatorer för relativ omställningsmognad per studerad region. Diagrammet utgår från en relativ jämförelse mellan de studerade regionerna för varje enskild parameter. Ett värde längre ut på skalan visar på högre omställningsmognad i jämförelse med de andra regionerna. Skåne har styrkan på logistiksidan, men utmaningar på energisidan. Södermanland har generellt den lägsta omställningsmognaden, men har förutsättning med tanke på att de har stor andel kortväga transporter. Västra Götaland har av de jämförda länen har den sammantaget största omställningsmognaden, men bio- och solkraft skulle kunna byggas ut mer. Östergötland har en förhållandevis balanserad bild, med sammantaget minst utmaningar. En analys från diagrammet är att Västra Götaland utmärker sig positivt och Skåne utmärker sig negativt i jämförelse med andel fossilfria fordon i länet.

Slutsats: De fyra studerade regionerna delar en gemensam omställningslogik, men deras förmåga att klara övergången på ett resilient och konkurrenskraftigt sätt är starkt kopplad till elinfrastruktur, lokala energiresurser, samt förmågan att koordinera offentlig och privat sektor. För att stärka både systemresiliens och konkurrenskraft i svensk godstransportsektor krävs:

- Satsningar på fler energibärare än enbart el (ex. biogas, vätgas). Detta skapar en starkare energiresiliens och flexibilitet i transportsektorn genom mindre beroende av importerad fossila drivmedel och ett större urval av tekniklösningar.
- Regional flexibilitet i både energiproduktion och effektanvändning. Detta krävs för att överbrygga dagens utmaningar med effektbrister både avseende överföringskapacitet och lokal anslutningsförmåga.
- En robust infrastruktur med redundans och anpassningsförmåga. För att påskynda utbyggnaden kan styrmedel komma att krävas.

- Fördjupad samverkan mellan energibolag, transportsektor och offentliga aktörer. Flera aktörskonstellationer behövs för att dela information och kunskap och på så sätt ut en gemensam riktning, undvika suboptimala investeringar och öka omställningstakten.

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Ipek Kuvvetli

Christofer Sundström, Sogol Kharrazi

Introduktion: The adoption of Electric Vehicle (EV) technology introduces challenges such as increased grid demand during peak hours, grid instability, and electricity price fluctuations. Factors such as charging station availability, time-variant pricing, and grid impact highlight the need for intelligent charging algorithms for an EV fleet. This study develops a scalable smart charging strategy that schedules charging of a shuttle fleet, while minimizing electricity costs and peak demand. The method is used to analyze a system of two autonomous shuttles operating at Linköping University area where operational data is available, but also systems with up to 50 shuttles are considered in simulations. The results indicate that with the smart charging strategy, 50 shuttles can be charged with as small peak power to the depot as 81kW.

Metod: The smart charging algorithm uses real-time operational data to model energy needs and optimize charging schedules over a monthly horizon with dynamic hourly pricing. To achieve a manageable computational complexity for larger fleet systems, a new optimization method is proposed based on Sequential Dynamic Programming (SDP). The SDP method is compared with a reference commercial tool, GUROBI, which is based on optimal control. GUROBI finds optimal solutions, but its computation time increases rapidly with fleet size. In contrast, SDP achieves near-optimal results with significantly lower computation times. The time for analyzing a fleet of 50 vehicles for one month is less than 30 minutes on a standard PC with the SDP framework, and 4 hours with GUROBI.

Resultat: Across fleet sizes ranging from a single vehicle to fifty, the Sequential DP approach consistently delivers slightly higher electricity costs compared to the reference optimal benchmark. For the three-shuttle case, the SDP achieves an 80% cost reduction relative to the uncontrolled baseline. As fleet size increases, cost differences become more pronounced, with the largest case of 50 vehicles incurring approximately 11% higher cost than the optimal solution. In terms of peak demand, the proposed DP achieves reductions of up to 7% for certain fleet sizes with respect to the optimal target. For example, with 50 vehicles, peak power demand decreases from 81 kW under SDP to 75 kW with the reference method, corresponding to a 6% reduction. As every vehicle is connected to a 11kW charger, the peak power of the depot is to be 550kW for an uncontrolled charging scheme with a fleet of 50 vehicles to guarantee that the power supply is sufficient. Analyzing the results indicates that charging scheduling is complex and systematic methods are crucial. As an example, it is needed to decide what vehicles that need to be charged during breaks during the day and what vehicles that manage to fulfill their driving missions during the day without charging in order to decrease the peak power from the grid.

Slutsats: The proposed SDP-based smart charging strategy constitutes a scalable and computationally efficient alternative to exact optimization methods. It achieves competitive cost performance, reduces peak grid demand, and supports integration into large EV fleets, thereby contributing to the development of sustainable and efficient transportation systems.

ÄR SVERIGE MOGET FÖR EN SYSTEMDEMONSTRATION MED TUNGA VÄTGASFORDON?

6. Miljöanpassade transporter, fordon och drivmedel

Hans Pohl

Magnus Karlström

Introduktion: Vätgas är ett klimatmässigt bra alternativ för tunga fordon [1,2]. Under de kommande åren planerar ledande fordonstillverkare att introducera tunga fordon som drivs med vätgas. Det rör sig om såväl fordon med bränsleceller som med förbränningsmotorer [2]. Erfarenheten av vätgasdrift i tunga lastbilar och arbetsmaskiner är dock begränsad.

För att underlätta marknadsintroduktionen av vätgasfordon och bygga kunskap ansåg flera svenska aktörer hösten 2025 att en nationell systemdemonstration behövs. Det finns erfarenheter från projekt, till exempel REEL, med batterilastbilar att bygga vidare på [3].

Därför startade i januari 2025 FFI-projektet HyLo Prep för att utforma ett systemdemonstrationsprojekt med tunga vätgaslastbilar och arbetsmaskiner samt tillhörande vätgasinfrastruktur i Sverige. Målet är ett demoprojekt med alla nyckelaktörer som startar i början av 2026. Projektdeltagare i HyLo Prep är Lindholmen Science Park, Volvo, Scania, Hydri och Statkraft.

I förberedelseprojektet har de viktigaste hindren och möjligheterna undersökts för att avgöra vilka aktiviteter som bör göras inom ett större demoprojekt.

Metod: Projektets resultat är baserat på en bred analys av förutsättningarna för en systemdemonstration av tunga vätgasfordon. Materialet har samlats in genom tre huvudsakliga metoder:

- Litteraturstudier av empirisk och teoretisk forskning om utmaningar, status och möjligheter.
- Djupintervjuer med centrala aktörer som planerar att delta i demonstrationen.
- En publik workshop med över 70 deltagare från branschen.

Arbetsmetoden har också adresserat olika systemdimensioner som fordonsteknik, infrastruktur, vätgasförsörjning, logistik, policy, regelverk, affärsmodeller samt sociala faktorer som acceptans och jämställdhet.

Resultat: Viktiga resultat är att drift med laddad el respektive vätgas skiljer i fler avseenden än att batteridrivna fordon har högre marknadsmognad. En viktig skillnad är drivmedlets kostnad och tillgänglighet. Medan el är ett relativt billigt och geografiskt väletablerat drivmedel, utgör förnybar vätgas – åtminstone på kort sikt – ett dyrare alternativ med en begränsad men snabbt växande tankinfrastruktur. Att sänka priset på vätgas blir därmed en central utmaning.

För att ett demonstrationsprojekt ska bli användbart måste det, utöver prisfrågan, även omfatta andra nyckelområden. Dessa inkluderar säkerhet, resiliens, underhåll [4], en strategisk utbyggnad av infrastruktur [5] samt internationellt samarbete.

Slutsats: Det finns i skrivande stund (augusti 2025) ett starkt stöd för en nationell systemdemonstration. Den bedöms vara avgörande för att koordinera aktörer och accelerera det gemensamma lärandet. För att öka nyttan har förberedelseprojektet även identifierat ett antal kritiska aktiviteter och områden som bör prioriteras.

Referenser

[1] HOLMGREN, Kristina, et al. KNOGA. Fossilfri framdrift för tunga långväga transporter på väg: Kostnadsfördelning och risker för olika aktörer. 2021.

[2] SVEDBERG, Sara, et al. Förutsättningar för vätgasdriven tung trafik. 2025. Triple F projekt 2023.5.2.2. Slutrapport

[3] CLOSER. <https://closer.lindholmen.se/projekt/reel>

[4] KARLSTRÖM, Magnus; POHL, Hans. Omvärldsbevakning av vätgas för tunga fordon med fokus på underhåll. In: Transportforum, Linköping, Sverige, 17-18 januari, 2024. Statens väg-och transportforskningsinstitut, 2024. p. 354-355.

[5] LÖFVING, Joel; BRYNOLF, Selma; GRAHN, Maria. Vätgas för tung transport i Europa: hur ser behovet ut 2050?. In: Transportforum, Linköping, Sverige, 17-18 januari, 2024. Statens väg-och transportforskningsinstitut, 2024. p. 347-347.

7. Gods och logistik

Björn Wendle

Hannes Englesson

Introduktion: Urbana godstransporter står inför stora utmaningar kopplade till utsläpp, trängsel och ineffektivitet. Även om elektrifiering av fordon minskar klimatpåverkan, kvarstår problem som platsbrist och trafikstockningar. CycleSense-projektet adresserar dessa utmaningar genom att utveckla och testa affärsmodeller och digitala tjänster för uppkopplade el-godslastcyklar. Projektet har studerat hur data från godslastcyklar kan skapa värde för åkerier, transportköpare, planerare och städer, samt bidra till ett mer hållbart transportsystem. Fokus har varit att kombinera teknisk innovation med affärsutveckling för att bidra till effektiviseringar baserad på nya data, samt en bredare implementering av godslastcyklar i urbana logistikflöden.

Metod: Projektet genomfördes 2023–2025 i samarbete mellan Trivektor Traffic, JySyTy, Backtick Technologies, MoveByBike, samt pinDeliver (2025). Arbetet omfattade:

- Utveckling av affärsmodeller för datadrivna tjänster.
- Design och implementering av en IT-arkitektur för insamling, lagring och analys av data.
- Pilottest i verklig miljö där MoveByBikes godscyklar utrustades med sensorer (GPS, accelerometer, energimätning).
- Integration av CycleSense-data med transportledningssystemet pinDeliver för att möjliggöra analys på uppdragsnivå.
- Beräkningar av energianvändning och klimatpåverkan baserat på insamlad data, samt jämförelse med konventionella transportfordon.

Datainsamlingen skedde under ordinarie leveransturer i Malmö. Sensorer på godslastcyklarna skickade data via 4G till en egenutvecklad serverlösning i Docker-miljö. Analysen utfördes i Python med visualisering i Folium och Seaborn. En algoritm utvecklades för att matcha cykelrutter med ruttdata i transplaneringssystemet pinDeliver, vilket möjliggjorde beräkningar av utsläpp och energianvändning per transportuppdrag och specifik leverans.

En referensgrupp med deltagande från kommuner, Trafikverket, fordons- och systemleverantörer, universitet/forsknings har deltagit i projektet och gett viktig återkoppling.

Resultat: Projektet identifierade och studerade tre huvudsakliga affärsmodeller:

1. Data för hållbarhets- och CSRD-rapportering.
2. Transportdata till offentliga aktörer för planering av urbana transporter.
3. Drift- och användningsdata för proaktivt underhåll hos cykelåkerier.

Pilottestet i Malmö visade att el-godslastcyklar har betydande miljöfördelar. Jämförelse med motsvarande transportuppdrag med lätta lastbilar gav följande resultat:

- **Energiförbrukning:** 1,3 kWh för lastcykel jämfört med 3,9 kWh (elbil) och 9,9 kWh (dieselbil).
- **Klimatutsläpp:** 115 g CO₂e för lastcykel jämfört med 350 g (elbil) och 3 195 g (dieselbil).
- **Körsträcka:** 7 % kortare för lastcykel tack vare cykelinfrastruktur.

Resultaten visar att godslastcyklar kan minska energianvändning och utsläpp med cirka 70 % jämfört med eldrivna transportbilar, samtidigt som de ökar leveranseffektiviteten i urbana miljöer. Därtill kan sensorer och data från godslastcyklar möjliggöra olika moderna tjänster som realtidsspårning, noggrann leveranstidsestimering mm, vilket kan underlätta implementering av godslastcyklar i logistikkedjor och frakttjänster där dessa digitala tjänster ingår.

Förutom kunskap om datadrivna affärsmodeller, digitala tjänster samt energi- och klimatprestanda har projektet dessutom projektet direkt påverkat fordonsdesign och marknadsplan i den parallella utvecklingen av den nya svenska godslastcykeln JySyTy, som nu står inför kommersiell lansering. JySyTy avser att komplettera det fysiska transportfordonet med digitala tjänsteleveranser baserad på CycleSense-data.

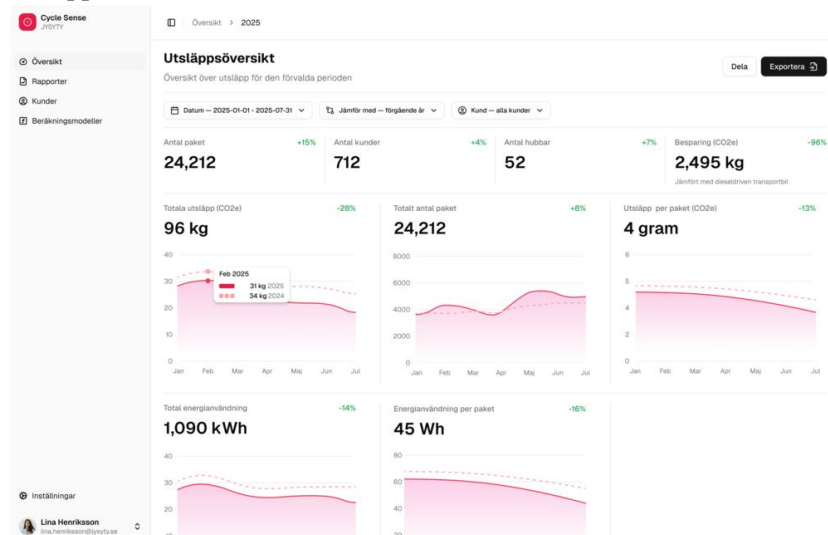
Slutsats: CycleSense bekräftar att uppkopplade, elektrifierade godslastcyklar kan bidra till ett mer hållbart och effektivt transportsystem. Data från dessa fordon skapar värde för flera aktörer genom möjliggörande av hållbarhetsrapportering, planeringsunderlag och driftoptimering. Projektet rekommenderar att:

- Kommuner köper in transportdata för bättre planering.
- Åkerier utrustar cyklar med sensorer för spårning och underhåll.
- IT-leverantörer utvecklar tjänster för anonymiserad datadelning.

Insikterna från CycleSense förväntas driva vidareutveckling av digitala tjänster och affärsmodeller för urbana godstransporter.

Referenser

CycleSense – Slutrapport, Drive Sweden, 2025.



7. Gods och logistik

Jessica Wehner

Niklas Arvidsson, Mary Catherine Einarsson, Klara Ivanetti

Introduktion: Denna studie undersöker effekterna av de styrmedel och policyändringar som infördes i Sverige under 2024 i relation till sista milen-transporter. Fokus ligger på den nationella klimatpremiern (Energimyndigheten, 2024) samt försöksverksamheten som möjliggör framförande av eldrivna lastbilar (ELB) mellan 3,5 och 4,25 ton med B-körkort (Transportstyrelse, 2024). Syftet är att utforska hur dessa policyändringar påverkar sista milen-landskapet och bidrar till omställningen till eldrift.

Metod: Intervjuerna syftade till att fånga aktörernas erfarenheter och utmaningar kopplade till de nya regelverken samt identifiera faktorer som påverkar deras strategier för att integrera eldrivna transportlösningar. Analysen genomfördes enligt Gioia-metoden (Gioia et al., 2012) för att identifiera återkommande mönster i aktörernas upplevelser. Den kvalitativa datan kompletterades med statistik över ELB i segmentet >3,5–4,25 ton.

Resultat: Resultaten visar på flera drivkrafter som kan främja en mer hållbar sista milen-distribution genom ökad användning av ELB, särskilt i segmentet >3,5–4,25 ton. Dessa fordon möjliggör minskade utsläpp och stärker transportörernas gröna profil gentemot kunder. Centrala möjliggörare är bland annat förbättrad räckvidd, ökad lastkapacitet och ekonomiskt stöd vid fordoninköp. Samtidigt framkom flera betydande hinder, exempelvis höga investeringskostnader, tekniska begränsningar, brist på intern kompetens för att integrera ELB i befintliga system samt osäkerhet kring långsiktiga politiska riktlinjer och tillgång till laddinfrastruktur. Studien identifierar även skillnader mellan små och stora aktörer: mindre aktörer uttrycker i högre grad behov av tydliga och långsiktiga stödstrukturer för att våga investera i ELB.

Slutsats: Studien genomfördes i ett tidigt skede efter införandet av policyförändringarna, vilket innebär att resultaten speglar aktörernas initiala uppfattningar snarare än långsiktiga effekter. Trots detta bidrar studien med viktiga insikter om hur styrmedel och regeländringar kan stödja omställningen av sista milen-transporter i Sverige. För policyutvecklare kan resultaten ge underlag för att justera stödsystem, utveckla långsiktiga regler och skapa förutsättningar för investeringar i ELB. För industrin erbjuder insikterna vägledning i utvecklingen av strategier för en mer effektiv och hållbar sista milen-distribution. Studien bidrar därmed med empiriska perspektiv till forskare, beslutsfattare och branschaktörer inom logistik och transportplanering som arbetar för klimatomställningen av transportsektorn.

Referenser

- Energimyndigheten (2024): "Klimatpremie", <https://www.energimyndigheten.se/klimat/transporter/transporteffektivt-samhalle/klimatpremie/>.
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2012), "Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology", *Organizational research methods*, Vol. 16 No. 1, pp. 15-31.
- Transportstyrelse (2024), "Försöksverksamhet med lastbil som drivs med alternativa bränslen", <https://www.transportstyrelsen.se/sv/om-oss/det-har-ar-transportstyrelsen/forskning-och-innovation/forsoksverksamhet/tyngre-fordon-pa-behorighet-b/>.

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Arman Ahamed Subash

Pranjal Gupta, Megha Prakash, Jan-Peter Hannappel, David Sanned, Stefan Henrysson, Lei Wang, Christer Fureby, Mattias Richter, Elna Heimdal Nilsson

Introduktion: Emissions from fossil fuel use in aviation are a major contributor to global warming and public health concerns. Currently, aviation accounts for about 2.5% of global energy-related CO₂ emissions, a figure expected to rise as air traffic increases in the coming decades. Measures such as reducing flight demand and improving energy efficiency alone will not achieve net-zero emissions by 2050; a large-scale shift to renewable fuels is required. Biofuels have emerged as a viable option for significantly reducing greenhouse gas emissions from aviation. Achieving full climate benefits, however, would demand the use of 100% biofuels in combination with technological advancements. While biofuels can deliver performance comparable to fossil jet kerosene, their chemical compositions differ, as they are derived from a wide range of feedstocks and production technologies.

Sweden has recently invested in developing novel production pathways for sustainable fuels, with forest residues identified as a promising raw material. In 2022, the national competence center CESTAP was founded to advance sustainable aviation fuels, bringing together academia and industry. Through this initiative, Lund University's Department of Aviation and Aeronautical Sciences has established the Jet Engine Lab, a unique test facility equipped with a turbofan engine. This study presents exhaust emission measurements from this engine operated on blended Hydro-processed Esters and Fatty Acids (HEFA) biofuel at two blend ratios, compared with conventional Jet A1 fuel.

Metod: Emission measurements were carried out using an AVL AMA i60 analyzer, with a probe placed at the core engine exhaust. Three fuel blends were tested: (a) 0:100 HEFA:Jet-A1 (vol%), (b) 50:50 HEFA:Jet-A1 (vol%), and (c) 75:25 HEFA:Jet-A1 (vol%). For each blend, four operating modes were evaluated according to the International Civil Aviation Organization (ICAO)[1] Landing and Take-Off (LTO) cycle: Take-off (100% thrust), Climb (85%), Approach (30%), and Taxi (7%). Test sequences were conducted from take-off to taxi, and each mode ran for about three minutes to ensure stable values. Figure 1 presents the CO, CO₂, and NO_x emission indices.

Resultat: The results indicate that, irrespective of fuel blend, CO emissions decrease while NO_x emissions increase as the engine transitions from Taxi (idle) to Take-off (full load). This behavior reflects differences in combustion efficiency between operating conditions. At Taxi (idle), the air–fuel ratio is not optimal for complete combustion, resulting in the accumulation of CO. The lower flame temperature under Taxi (idle) conditions further suppresses NO_x formation, producing higher CO but lower NO_x emissions. Conversely, under full load, combustion is nearly complete, leading to reduced CO emissions but increased NO_x formation due to higher flame temperatures. With increasing HEFA content in the fuel blends, no significant change in CO emissions was observed except for a slight reduction under the Taxi condition. In most cases, NO_x emissions were marginally reduced, likely due to improved fuel–air mixing and a more uniform combustion process associated with HEFA fuel properties. Across all operating conditions, CO₂ emissions remained mostly unaffected by variations in HEFA content.

Slutsats: Exhaust emissions from a turbofan engine running on three fuels were analyzed; HEFA showed a lower emissions profile than Jet-A1.

Referenser

1. <https://www.icao.int>, *ICAO Environmental report 2016*. 2025, International Civil Aviation Organization (ICAO): Aviation and climate change

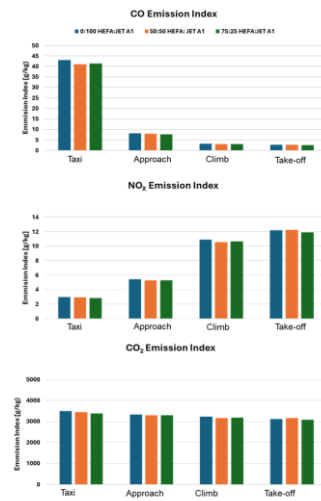


Figure 1. CO, NO_x and CO₂ emission index plotted for the different operating conditions

9. Framtidens flyg: teknik, hållbarhet och samhällsnytta

Eyrun Aradottir

Jonas Westin

Introduktion: Mixed Integer Linear Programming (MILP) is widely used due to its strong modelling capabilities and efficient solvers [1]. It is especially relevant in network modelling since it can handle complex constraints and optimize many problems. However, solving large-scale MILP models to optimality is computationally intensive [2]. Understanding convergence is therefore critical for evaluating solver behaviour, setting termination criteria, and improving solution quality through parameter tuning [3]. Performance profiles by Dolan and Moré [4] enable solver comparisons, while Huang et al. highlight that convergence slows as the branch and bound tree grows [5]. Lima et al. propose column generation to improve convergence in large scale flow problems [6]. Despite such studies, little work analyses MILP convergence in complex network-structured problems. This study offers insight for applying MILP methods to large-scale electric aviation planning by analysing solver performance across increasing network sizes.

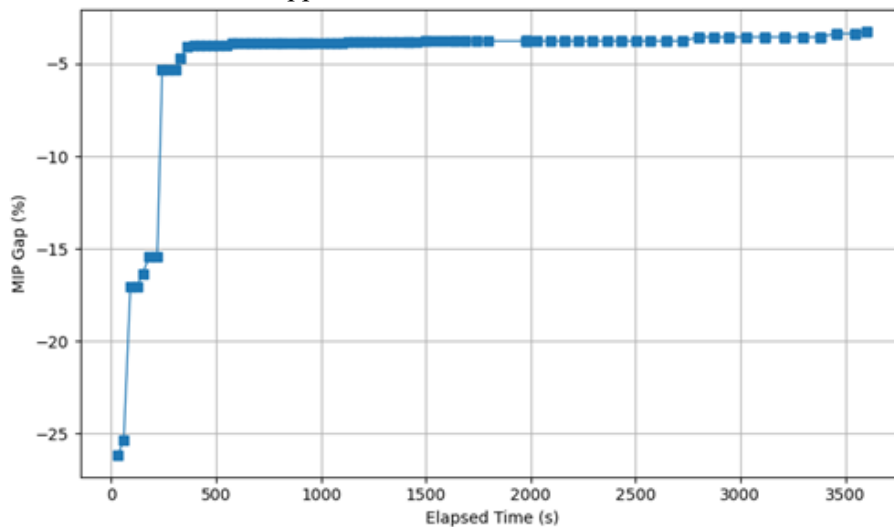
Metod: The Fleet Assignment Network Optimization Model of Westin et al. [7] minimizes total operational costs under Public Service Obligation (PSO) constraints. Unlike traditional models that use precalculated itineraries to handle passenger flows, it applies a two layer time-space network: one for passengers and one for aircraft. It accounts for charging times, passenger time windows, flow conservation, and capacity. The formulation is a Vehicle Routing Problem with Pickup and Delivery, Time Windows, a Heterogeneous Fleet, Split Load, and passenger transshipment, modelled as a Multi-Commodity Flow Problem. The MILP formulation minimizes aircraft ownership cost and operational costs subject to a set of constraints. Input data is based on a PSO demand matrix for hypothetical regional service patterns in Northern Scandinavia, with routes specifying origin, destination, time frame, and passenger demand. The model is implemented in Matlab, exporting structures to Python and solved with Gurobi. Callback functionality tracks solver progress and logs objective values. The baseline case contains 36 routes, expanded incrementally up to 100. Convergence is analysed by recording time to first feasible solution, time to reach gaps, runtime, and node counts. Solutions are sampled every 30 seconds to compare performance across network sizes.

Resultat: Results show a consistent but scale sensitive convergence pattern in the model. For the case of 36 routes, the solver performed efficiently, found a feasible solution in under a second, and reached a 0% optimality gap in approximately 1.75 hours. When the network was expanded to 50 and 60 routes, the solver maintained the ability to reach a 5% optimality gap within 20 to 30 minutes. It struggled to reduce the gap below 1% within the 4–7 hour runtime limits, indicating a significant slowdown in convergence as the model complexity increased. In the 75-route scenario, the solver's performance deteriorated, and no feasible solution or meaningful gap reduction was achieved within the runtime.

Slutsats: The current model configuration cannot effectively scale to large network instances without major modifications. Enhancing performance at larger scales will likely require the integration of advanced heuristics and/or strengthened constraints. The results provide a practical benchmark for solver limitations and offer guidance for model refinement and computational strategy in future large scale applications.

Referenser

- [1] H. Wang, Y. Pan, and W. Cui, *Quantum-Inspired Solvers on Mixed-Integer Linear Programming Problem*, 2022, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.04574>
- [2] F. Clautiaux, and I. Ljubić, "Last fifty years of integer linear programming: A focus on recent practical advances," *European Journal of Operational Research*, vol. 324, no. 3, pp. 707-731, 2025/08/01/, 2025, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.11.018>.
- [3] S. Shashaani, D. Eckman, and S. Sanchez, "Data Farming the Parameters of Simulation-Optimization Solvers," *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation*, vol. 34, no. 4, 2024, <https://doi.org/10.1145/3680282>
- [4] E. D. Dolan, and J. J. Moré, "Benchmarking optimization software with performance profiles," *Mathematical Programming, Series B*, vol. 91, no. 2, pp. 201-213, 2002, <https://doi.org/10.1007/s101070100263>.
- [5] L. Huang, X. Chen, W. Huo, J. Wang, F. Zhang, B. Bai, and L. Shi, *Branch and Bound in Mixed Integer Linear Programming Problems: A Survey of Techniques and Trends*, 2021, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.06257..>
- [6] V. L. de Lima, M. Iori, and F. K. Miyazawa, "Exact solution of network flow models with strong relaxations," *Mathematical Programming*, vol. 197, no. 2, pp. 813-846, 2023/02/01, 2023, <https://doi.org/10.1007/s10107-022-01785-9>.
- [7] J. Westin, L. Olsson, and P. Åhag, "Network Design Optimization for Regional Electric Aviation in Northern Scandinavia." pp. 400-404, doi: 10.1109/IEEM62345.2024.10856984.



DESIGNING FAIR, ENFORCEABLE TRUCK TOLLING: NORDIC LESSONS FOR SWEDEN'S NEXT STEP

10. Transportsystemets Digitalisering

Reem Fahdi

Thomas Friedrich

Introduktion: As fuel-tax income declines and EU regulation shifts road charging toward distance-based and CO₂-performance models, Sweden faces critical choices for its next step in truck tolling. Lessons from neighboring Nordic countries provide practical insights on technology, enforcement, and system operation.

Metod: This overview draws on three main sources:

- Denmark's live GNSS-based CO₂-graded truck toll introduced in 2025.
- Norway's national concept study and structured pilot trials (GeoSUM, GeoFlow, Tag4All) using GNSS, geofencing, and local "thick client" on-board devices.
- Sweden's own preparatory work on road-wear taxes, focusing on enforcement feasibility and GDPR-compliant data protection.

Resultat:

- **Denmark:** Over 160 million kilometres logged in the first weeks of 2025 show that a national, GNSS-based, CO₂-graded system works at scale, with simple setup and EETS interoperability.
- **Norway:** Concept studies compared per-km, zone, and time-of-day models, recommending gradual rollout. Trials demonstrated that local fee calculation with selective data sharing balances privacy with auditability.
- **Sweden:** Identified two challenges—effective enforcement across a vast road network and GDPR-compliant data protection while ensuring verifiability.

Slutsats: From Kapsch's perspective, three design patterns emerge for Sweden:

1. **Technology flexibility** with a shared back office, modular pricing and invoicing, and optional MLFF gantries at key points.
2. **Enforcement-ready setup**, combining risk-based roadside checks, ANPR support, depot checks, and digitally signed trip summaries for audits without full route disclosure.
3. **Privacy by design**, favoring local calculation and selective evidence provision, aligning with GDPR and clarifying roles between carriers and authorities.

These lessons provide a clear, implementation-neutral checklist for Swedish decision-makers, helping avoid vendor lock-in while ensuring fair, enforceable, and future-proof truck tolling.

Referenser

- Denmark GNSS + CO₂ truck tolling system (2025).
- Norway's GeoSUM, GeoFlow, and Tag4All trials, Trondheim pilots, and national concept study.
- Sweden's government work on road-wear tax for heavy trucks (policy studies and preparatory analyses).
- Kapsch TrafficCom design frameworks for modular tolling, enforcement, and privacy-by-design.

10. Transportsystemets Digitalisering

Jenny Eriksson

Maria Ulan

Introduktion: Genom Nollvisionen, som innebär att på sikt ska ingen dödas eller skadas allvarligt inom vägtransportsystemet, finns ett systematiskt arbetssätt och mätbara mål. De mätbara målen följs upp kontinuerligt och ett av dessa är utfallet av allvarligt skadade (Trafikverket, 2024). Cyklister består av mer än hälften av alla allvarligt skadade trafikanter (Trafikverket, 2021). Om även fallolyckor för fotgängare inkluderas (som inte definieras som en vägtrafikolycka då inget annat fordon varit inblandat), utgör fotgängare och cyklister två av tre allvarligt skadade trafikanter (Spolander, 2024). Det är således två stora grupper där åtgärder och uppföljning är extra viktigt att följa.

Genom arbete i samverkansgrupper som ingår i Nollvisionsarbetet har kunskapssammanställningar om vad som orsakade allvarliga olyckor och hur man kan koppla det till åtgärder tagits fram. Vi har i två tidigare projekt (Niska & Eriksson, 2013; Eriksson, Henriksson & Rizzi, 2022) läst igenom och klassat olycksbeskrivningar utifrån vad som kan ha orsakat den allvarliga skadan från

olycksdatabasen Stradas sjukvårdsklient. Trafikantkategorierna som ingick i första studien var cyklister och den andra var fotgängare, cyklister, mopedister och motorcyklister. Att genomföra klassningen var tidskrävande. Detta skulle kunna systematiseras och automatiseras med hjälp av språkteknologi (en form av AI) för att underlätta för framtida arbete med denna typ av uppföljning.

Metod: I detta projekt användes språkteknologi, även känd som natural language processing (NLP) inklusive transformer-baserade modeller som BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), för deras djupgående textförståelse, samt en kombination av Random Forest och SVM (Support Vector Machines) för deras förmåga att hantera data med varierande fördelning. En AI-modell, tränad på tidigare klassificerade olycksbeskrivningar, användes också för att upptäcka trender och orsaker. Varje olycksbeskrivning fick specifika etiketter för att förenkla sökningar baserade på olika aspekter och frågeställningar.

Resultat: Projektet har utvecklat en fungerande prototyp som uppnår cirka 80 % noggrannhet vid automatisk klassificering av olycksbeskrivningar för oskyddade trafikanter. Modellen har tränats på över 10 000 manuellt klassade olycksbeskrivningar. För att validera modellens prestanda på nya, tidigare oklassificerade fall genomförs nu en utvärdering med "human-in-the-loop"-metodik, där experter granskar modellens klassificeringar av nya olycksbeskrivningar. Preliminära resultat från denna validering visar att modellen kan identifiera relevanta mönster och orsakssamband även i tidigare osedda data. Jämfört med manuell klassificering reduceras tidsåtgången från flera timmar per 100 olycksbeskrivningar till några minuter, vilket möjliggör systematisk uppföljning av mycket större datavolymer.

Slutsats: Studiens preliminära slutsats visar att språkteknologi kan automatisera och systematisera klassificering av trafikolyckor för oskyddade trafikanter med acceptabel noggrannhet. Detta skapar förutsättningar för kontinuerlig och kostnadseffektiv uppföljning av trafiksäkerhetsutvecklingen, vilket är centralt för Nollvisionsarbetet. Genom att möjliggöra analys av större datamängder kan verktyget bidra till bättre förståelse av olycksorsaker och effektivare utvärdering av säkerhetsåtgärder. Den utvecklade prototypen kan skalas upp för att omfatta fler trafikantkategorier

och utgör ett viktigt steg mot mer datadriven trafiksäkerhetsanalys. Framtida utveckling inkluderar integration i befintliga system och utökning till samtliga trafikantgrupper. Under hösten avslutas projektet och resultat och slutsats fastställs då.

Referenser

- Eriksson, J., Henriksson, P. & Rizzi, M. (2022). Oskyddade trafikanters inblandning i olyckor och deras skadeutfall: en jämförande studie mellan fotgängare, cyklister, mopedister och motorcyklister. VTI rapport 1133. Statens väg- och transportforskningsinstitut. <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1669879/FULLTEXT01.pdf>
- Niska, A. & Eriksson, J. (2013). Statistik över cyklisters olyckor. Faktaunderlag till gemensam strategi för säker cykling. VTI rapport 801. Statens väg- och transportforskningsinstitut. <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:694821/FULLTEXT01.pdf>
- Spolander, K. (2024). Antal skadade vid ökad gång och cykling. Fotgängarnas förening - FOT. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1838312/FULLTEXT01.pdf>
- Trafikverket. (29 augusti 2024). Nollvisionen – tillsammans räddar vi liv. <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/Samarbeten-for-trafiksakerhet/tillsammans-for-nollvisionen/>
- Trafikverket (2021). Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2020: Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2020. Publikation 2021:099. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1555494/FULLTEXT01.pdf>

10. Transportsystemets Digitalisering

Jeanette Andersson

Emma Pakki

Introduktion: Autonom och fjärropererad sjöfart är varken reglerat i svensk eller internationell rätt. En "International Code of Safety for Maritime Autonomous Surface Ships" (MASS-koden) är dock under färdigställande av den internationella sjöfartsorganisationen IMO. Den planeras att antas i frivillig form under 2026 för att sedermera träda i kraft i tvingande form 2032. Ännu har ingen regelrätt översyn av hur svensk lagstiftning förhåller sig till MASS-koden gjorts. Syftet med projektet är att utifrån den frivilliga MASS-koden kartlägga och analysera hur svensk sjöfart påverkas samt klargöra behov av rättsliga anpassningar.

Metod: Undersökningen genomförs främst med rättsvetenskaplig metod. Den bygger på en problemorienterad och komparativ ansats där MASS-koden jämförs med befintliga svenska sjörättsliga författningar, praxis, doktrin för att identifiera dels rättsliga luckor, dels rättsliga hinder för implementering av koden. Resultaten utvecklas och förankras genom dialog med referensgrupp, samt workshops.

Resultat: Den frivilliga MASS-koden är ett komplement till grundläggande IMO-konventioner, såsom the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS). Den är tänkt att vara heltäckande, teknikneutral, målbaserad och tillämplig på de flesta godsfartyg samt på fjärroperationscentraler. Tanken är att den ska utvärderas under en "Experience Building Phase" (EBP) innan den obligatoriska koden träder i kraft. Från svensk synvinkel kommer koden tillämpas på både svenska fartyg samt utländska fartyg på svenskt vatten. Även om koden bara omfattar internationell sjöfart kommer inhemsk sjöfart också att påverkas eftersom nationell rätt behöver ligga i linje med internationell rätt.

Under de senaste förhandlingarna i IMO (MSC 110) diskuterades bland annat definitionen av ett MASS samt befälhavarens funktion. Enligt den frivilliga koden ska en befälhavare alltid befinna sig ombord när det finns besättning ombord och det krävs inte att ett MASS är kopplat till en fjärroperationscentral. Dessa punkter är avgörande för hur autonom och fjärropererad sjöfart kommer att utvecklas. Det kommer sannolikt att innebära att befälhavaren är ombord eftersom maskinister, i alla fall i nuläget, oftast är det. Vidare kan definitionen av ett MASS vålla problem då det är oklart om ett konventionellt fartyg med exempelvis en autopilot räknas som ett MASS. Dessa frågetecken kommer att utvärderas under EBP och de ställningstaganden som MSC:s förhandlingar har lett fram till kan utifrån erfarenheterna komma att ändras i den tvingande MASS-koden. I svensk rätt kommer utvecklingen kräva anpassningar i exempelvis sjölagen, sjötrafikförordningen, fartygssäkerhetslagen, fartygssäkerhetsförordningen, lag om vilotid för sjömän samt sjömanslagen då dessa reglerar frågor kring bemanning, befälhavare samt certifiering av fartyg.

Studien pågår och mer bearbetade resultat kommer presenteras vid Transportforum.

Slutsats: För svenska förhållanden kommer MASS-koden få stor betydelse, inte minst utifrån kuststatsperspektivet och att utländska MASS kan komma att framföras på svenska vatten.

Anpassningar kommer att krävas i en rad svenska författningar. Under EBP behöver det dock klargöras om koden är tillräcklig, tydlig och ändamålsenlig samt om den skapar nya utmaningar som

behöver adresseras i teknik, regelverk eller avtal. Det är därför av vikt att den svenska lagstiftaren noga följer utvecklingen under EBP och genomför de förändringar i författningar som krävs. Utöver anpassningar i befintliga författningar bör nödvändiga kompletteringar lämpligen genomföras i förslagsvis ny förordning och/eller föreskrift.

Referenser

- Amerongen, J.V., & Cate, A.T. (1975). Model reference adaptive autopilots for ships. *Automatica*, 11, 441-449.
- Andersson, J. & von Schedvin, L. (2023). Fjärroperatörens roll och ansvar: Introduktion av en ny rollbesättning i sjöfarten. Tidskrift i Sjöväsendet, 186(2), 191-201. Sjörättsföreningen: Stockholm: Svenska Sjörättsföreningen.
- Andersson, J. & von Schedvin, L. (2023). När och fjärran: Regelutveckling inom autonom sjöfart, särskilt om fjärroperatörens roll och ansvar. In: Paula Bäckdén, Anders Leissner och Mattias Widlund (Ed.), Vänbok till Svenska Sjörättsföreningen: Stockholm: Svenska Sjörättsföreningen.
- Department for Transport (2022). Future of transport regulatory review consultation: Maritime autonomy and remote operations.
- IMO [https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Events/Documents/2024%20IMO-ROK%20MASS%20Symposium%20presentations/3-1.%20Development%20of%20MASS%20Code%20-%20Charles%20McHardy\(MASS%20CG%20Chair\).pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/About/Events/Documents/2024%20IMO-ROK%20MASS%20Symposium%20presentations/3-1.%20Development%20of%20MASS%20Code%20-%20Charles%20McHardy(MASS%20CG%20Chair).pdf) (Hämtad 2025-09-05).
- IMO <https://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/autonomous-shipping.aspx> (2025-03-03).
- Johansson, T., Fernández, J.E., Dalaklis, D., Pastra, A. & Skinner, J.A. (red.) (2023). Autonomous vessels in maritime affairs: law and governance implications. Cham: Palgrave Macmillan.
- Lange, E. R. (2025). Regulating Autonomous Vessels. International, Regional, and European Regulation of Maritime Autonomous Surface Ships. Publications on Ocean Development, Vol. 103. Brill & Nijhoff.
- Maritime UK, Being a responsible industry maritime Autonomous Ship Systems (MASS) UK Industry Conduct Principles and Code of Practice, A Voluntary Code version 7, November 2023.
- MSC 110/WP.8 DEVELOPMENT OF A GOAL-BASED INSTRUMENT FOR MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS), ANNEX 1, CONSOLIDATED VERSION OF THE DRAFT INTERNATIONAL CODE OF SAFETY FOR MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS CODE)
- Parlov, I. (2023). Can the International Regulatory Framework on Ships' Routing, Ship Reporting, and Vessel Traffic Service (VTS) Accommodate Marine Autonomous Surface Ships (MASS)? *Ocean Development & International Law*, 54:2, 163-180.

10. Transportsystemets Digitalisering

Anna Anund

Kristina Larsson, Anneli Frick, Lina Thurfjell

Introduktion: På landsbygden är bilberoendet högt på grund av längre avstånd och begränsade alternativ för kollektivtrafik. Delade mobilitetstjänster kan hjälpa, men måste anpassas till lokala strukturella, rumsliga, ekonomiska, fysiska och sociala förhållanden (Geurs et al., 2018). Samarbete mellan företag, offentlig sektor och användare är avgörande, där hållbara affärsmodeller spelar en nyckelroll (Eckhardt et al., 2018). SuRuMo-projektet syftar till att utveckla en gränsöverskridande digital plattform som integrerar fysiska mobilitetslösningar för medborgare i Sverige och Lettland. Syftet med denna presentation är att beskriva de steg som tagits från benchmarking av lösningar, identifiering av användningsfall till utveckling av det slutliga verktyget för implementering.

Metod: *Benchmarking*

Analys gjordes av tillgängliga lösningar på marknaden och pilot-siternas identifierade befintliga mobilitets- och digitala reselösningar. Med detta som utgångspunkt identifierades rekommendationer för framtida plattformsutveckling.

Användningsfall

Användarintervjuer vid samtliga 13 pilot-siter fångade upp behov med formatet: Som [användare] vill jag ha [något], så att jag [drar nytta av det]. Dessa förfinades till prioriterade användningsfall och funktionella krav.

Resultat: Benchmarkingen resulterade i praktiska rekommendationer om: Hur man utvecklar lösningen – allmänna rekommendationer, vad man ska utveckla och vad man ska börja med. En konsolidering och prioritering av användningsfall och deras scenarier pekade på de fem mest lovande användningsfallen som omfattar att en användare kan: a) välja ett mobilitetsalternativ som är tillgängligt och prisvärt för dem b) enkelt förstå systemet oavsett ålder, kognitiv status och digital kompetens c) planera sin resa från ett "dörr-till-dörr"-perspektiv anpassat till deras behov baserat på information som systemet tillhandahåller d) kontinuerligt få uppdateringar/information om den planerade resan e) identifiera hinder för säker och bekväm resa och använda systemet för att ge feedback till den ansvariga aktören.

Slutsats: Att kombinera benchmarking med platserfarenheter och användarintervjuer visade sig effektivt för att vägleda utvecklingen av digitala delade mobilitetslösningar för pilotplatser på landsbygden. Lösningen är nu driftsatt och utvärdering kommer ske under hösten 2025.

Projektet är finansierat av Interreg Central Baltic Program 2021-2027 och medfinansierat av EU.

Referenser

Eckhardt, J., Nykänen, L., Aapaoja, A., & Niemi, P. (2018). MaaS in rural areas - case Finland. *Research in transportation business & management*, 27, 75-83.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.09.005>

Geurs, K., Gkiotsalitis, K., Fioreze, G., Visser, G., & Veenstra, M. (2018). *Chapter Three - The potential of a Mobility-as-a-Service platform in a depopulating area in The Netherlands: An exploration of small and big data* (Vol. 2). Academic press.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2018.09.001>

10. Transportsystemets Digitalisering

Billy Josefsson

Introduktion: Resandet ökar i nästan alla europeiska regioner idag. Behovet av att kunna planera, skraddarsy och genomföra en resa med en bokning är en övergripande strävan för att öka kundnöjdheten och minimera tid och kostnad. Hållbarhet är en mycket viktig aspekt vid resande idag och i framtiden.

I USA har buss- och flygförbindelser kopplats ihop effektivt på grund av regleringar för flygbolagens tillstånd. I Europa förbättras kopplingarna mellan tågförbindelser och flygplatser, vilket har många positiva effekter såsom ökad tillgänglighet, lägre kostnader för resenärerna och minskad miljöbelastning.

Vi noterar utvecklingen i Sverige med Vybus/Flix som nu effektivt knyter samman orter både med och utan flygförbindelser, exempelvis Kalmar, Karlstad och Linköping, till Arlanda. Dessa bussförbindelser erbjuder hög komfort, låga priser och fler avgångstider jämfört med flyg. Principen för dessa bussförbindelser är att de utgår från lokala resecentrum och terminalen på flygplatsen.

Metod: Beaktat ovanstående i ett längre perspektiv är det därför intressant att undersöka hur reseparametrar påverkas av en konkret integrering av tågförbindelser till och från flygplatser. Ett europeiskt projekt som heter Travel Wise (2025-2027) syftar till att förbättra integrationen av flyg- och järnvägstransportsystem. Projektet har över 30 partners, bland annat VTI, Trafikverket och Linköpings Universitet.

Travel Wise mål är att stödja övergången från att hantera järnvägs- och flygtrafik i silos till intermodal trafikorkestrering. Ambitionen är att leverera en metodik, en strategi och relaterade teknologier som möjliggör informationsdelning mellan flyg- och järnvägsoperatörer, vilket leder till ett koordinerat beslutsfattande för optimering av resan och passagerarupplevelsen.

Resultat: De största utmaningarna inkluderar järnväg/flyg-interoperabilitet och bristen på standardisering för gränssnitten mellan de två, samt multimodal störningshantering. Travel Wise kommer att definiera gränssnitten mellan tåg- och flyginformationssystem för att kunna optimera passagerarflöden. Vidare kommer projektet att föreslå hur samarbete mellan olika transporttjänstleverantörer ska ske och nyttja ny teknik både inom flyg- och tågsektorn.

De första resultaten sammanställs under 2025, exempelvis användarkrav och benchmarking, och kommer att presenteras på Transportforum 2026. Under 2026 sker demonstrationer och validering, och analys av ekonomisk påverkan sker under 2027.

Slutsats: Sammanfattning och rekommendation

Travel Wise fokuserar på att designa och utveckla en modell för intermodalt realtidsinformationsutbyte mellan flyg och järnväg. Denna modell ger information för att stödja en förbättrad hantering av både järnvägs- och flygoperationer. Konkret förbättras passagerarupplevelsen genom en optimerad dörr-till-dörr-resa där fördelarna tydliggörs.

Dessa fördelar kommer förmodligen att stödja en passagerarbeteendeförändring mot att använda tåg

istället för bilar för att nå flygplatser, vilket bidrar till en minskning av CO2-utsläpp i linje med EU:s strategi för hållbar och smart mobilitet.

Därför är det viktigt att redan nu nationellt börja studera noga utvalda användarfall för hur järnvägsförbindelser och flygplatser kan optimeras ur ett logistikperspektiv och identifiera styrkor, möjligheter och svagheter. En utblick mot Europas och utanförs bästa praxis är viktig kunskap att införa i den nationella infrastrukturplaneringen.

Travel Wise resultat, dess förslag på strategier och rekommendationer för exploatering, replikering och skalbarhet i kombination med en nationell ansats att bygga kunskap i frågan, bör ge Sverige den bästa möjliga startpunkten för att accelerera införandet av sömlösa multimodala resemönster.

Referenser

<https://travelwise-project.eu/>

14. WORKSHOP

0. Programkommitté

Linea Kjellsdotter Ivert

Francisco Márquez Fernández, Kristina Andersson, Sofia Wångsell, Florian Herrmann

Förslag: Triple F (Fossil Free Freight) är ett forsknings- och innovationsprogram initierat av Trafikverket. Programmet syftar till att utveckla kunskap som möjliggör omställningen till ett fossilfritt godstransportsystem i Sverige så att vi kan uppnå de nationella målen för minskning av växthusgasutsläpp från godstransporter.

Programmet startade 2018 och pågår till 2030. Hittills har vi finansierat nära åttio projekt och har över trettio pågående. Under programmets gång genererar vi tillsammans med akademi, näringsliv och myndigheter stor kunskap kring hur vi ska minska våra koldioxidutsläpp från godstransporter med fokus på följande utmaningar: 1) Ett mer transporteffektivt samhälle genom att minska transportbehov och transportsträckor. 2) Överflyttning till energieffektiva och fossilfria fordon och farkoster. 3) Skifte till förnybara drivmedel genom en fossilfri energiförsörjning. Programmets syfte om kunskapskapande återspeglas tydligt i vårt doktorandprogram, där målet är att examinera minst 21 doktorer. Triple F har fram till nu framför allt fokuserat på kunskapsgenerering och när vi nu går in i programmets sista fas kommer fokus ligga på implementering och att omsätta kunskap i praktiken.

Under denna workshop kommer Triple F:s programledning att summera den kunskap som genererats i programmet och identifiera de områden där mer forskning behövs. Diskussionen kommer att utgå från Triple F:s tre forskningsområden: 1) Teknik, det vill säga teknisk utveckling i ett systemperspektiv och den fysiska möjliggöraren för att ställa om. 2) Logistik, det vill säga framtidens logistiklösningar i ett fossilobereonde system. 3) Policy, det vill säga policyinstrument såsom standarder, regelverk och styrmedel för en lyckad omställning.

Därefter kommer personer som driver och drivit projekt inom programmet att presentera sig själva och sina projekt. Avslutningsvis kommer vi att genomföra en paneldebatt där tidigare talare lyfter blicken och diskuterar vad som krävs för att ta forskning och resultat till praktik och tillämpning.

För samtliga presentationer kommer publiken att bjudas in till lärorika och engagerande samtal och diskussioner. Syftet med workshopen är att publik såväl som inbjudna talare får med sig nya insikter och inspiration till att bidra till framtidens fossilfria godstransportsystem.

STRATEGISK TA-PLANERING – SAMORDNING MELLAN STAD OCH PROJEKT FÖR MINSKADE STÖRNINGAR

0. Programkommitté

Linnea Eriksson

Anna Fredriksson

Förslag: Storskaliga bygg- och infrastrukturprojekt innebär ofta långtgående konsekvenser för stadens trafiksystem, logistik och vardagsliv. Byggsleden skapar störningar som påverkar såväl bil- och godstrafik som gång-, cykel- och kollektivtrafik. Den traditionella modellen för att hantera trafik och stadens transportsystem under byggtid, där entreprenörer lämnar in tillfälliga trafikanordningsplaner (TA-planer) inför vägvägringar och omledningar, har hittills haft en operativ roll. Dessa planer utformas i regel med korta planeringshorisonter på endast några dagar eller veckor, och fungerar därför sällan som verktyg för långsiktig samordning. Resultatet blir att beslut ofta grundas på enskilda aktörers erfarenheter snarare än på integrerad planering, vilket riskerar att förstärka störningarna för stadens invånare och verksamheter.

I en avslutad studie argumenterar vi för att TA-planering behöver utvecklas från en reaktiv och kortsiktig praktik till en mer strategisk och taktisk process. Vi föreslår ett arbetssätt där både staden och projektet anpassar sig till varandras villkor, med stöd av en samarbetsprocess som bygger på ömsesidig justering mellan aktörerna. Denna relation kan förstås som en balansvåg mellan stadens långsiktiga planeringsmål och projektens behov under byggtiden. En sådan process kräver också att resultaten faktiskt implementeras i projektgenomförandet.

Vi introducerar begreppet *Strategisk TA-plan* som en utveckling av dagens TA-planer. På den strategiska nivån kopplas planeringen till kommunens ordinarie planeringsprocesser, enligt plan- och bygglagen (PBL), för att tidigt identifiera var och när större projekt kommer och kan inledas. På den taktiska nivån skapas forum för regelbunden dialog mellan kommun, ledningsägare och infrastrukturförvaltare för att samordna återkommande ingrepp i stadens gator och system. För stora projekt, som kräver omfattande och långvariga avstängningar, innebär detta också att längre planeringshorisonter möjliggör analys av den samlade effekten av planerade aktiviteter.

I pågående studier ser vi att strategisk TA-planering kan fungera både som ett samarbetsforum och som ett beslutsunderlag för kommuner och andra nyckelaktörer. Genom att skapa en struktur för långsiktig och inkluderande planering bidrar detta arbetssätt till en mer resilient stadsmiljö där störningar minimeras, olika trafikslag ges rättvisa förutsättningar och stadens invånare får en mer fungerande vardag även under omfattande byggprojekt.

Den föreslagna workshopen syftar till att presentera och diskutera olika perspektiv på vad strategisk TA-planering kan vara, vilket behov som finns, hur det kan användas och vilka stöd sådana typer av processer kan behöva. Tanken är att forskare, planerare och trafikingenjörer tillsammans diskuterar det föreslagna konceptet, så att involverade forskare har möjlighet att ta workshopens insikter och resultat vidare in i ett pågående projekt med fokus på att vidareutveckla konceptet strategisk TA-planering.

STÄRKT KAPACITET FÖR MÅL- OCH OMSTÄLLNINGSSINRIKTAD PLANERING – HUR BLIR DET VERKLIGHET?

0. Programkommitté

Karolina Isaksson

Jean Ryan, Åsa Svenfelt, Kristina Trygg, Anna Cesarini, Emeli Adell, Emma Lund

Förslag: I denna workshop presenteras och diskuteras resultat från forskningsprojektet *Stärkt kapacitet för mål- och omställningsinriktad planering* (DEMOPLAN)*, vars syfte är att fördjupa kunskapen om, och konkret bidra till, stärkt aktörsgemensam planeringskapacitet för mål- och omställningsinriktad trafik- och bebyggelseplanering i delregionala geografier.

Fokus riktas mot lokala, regionala och nationella planeringsaktörers gemensamma förmåga att planera för hållbara transportframtid, och tänkbara sätt att stärka förmågan till mer mål- och omställningsinriktad planering. Den empiriska forskning som har gjorts rör aktuella planeringsexempel från storstadsområdet Göteborg och Umeå med omnejd.

Vid workshoppen presenteras och diskuteras två typer av forskningsresultat:

- *Resultat som fördjupar förståelsen av problem och trögheter* som aktualiseras då klimat- och hållbarhetsmål ska omsättas i planeringpraktik i mötet mellan planeringsorganisationer med olika roller, ansvar och mandat. Exempelvis koordineringsproblem, mål- och värderingskonflikter, resursfrågor och tekniska och politiska osäkerheter
- *Resultat som innehåller konkreta förslag på ansatser, perspektiv, förhållningssätt och andra åtgärder som kan stärka ett mål- och omställningsinriktat arbete.* Förslagen har utvecklats i dialog mellan de forskare och planeringsorganisationer som ingår i det aktuella forskningsprojektet.

Vid workshoppen kommer resultaten att lyftas upp till diskussion som involverar chefer och ledare från berörda planeringsorganisationer. Dessa får i form av ett panelsamtal ge sina perspektiv på de resultat som har presenterats, tänkbara vägar framåt för stärkt klimat- och hållbarhetspolitisk måluppfyllelse.

Preliminärt upplägg av workshoppen, som kommer omfatta 90 minuter:

- *Välkomna* - presentation av programmet och deltagarna.
- *Presentation 1: Bakgrund med insikter från de studerade planeringsfallen.* Fokus riktas mot stigberoenden, transformativ kapacitet och planering under osäkerhet.
- *Presentation 2: Konkreta möjligheter till stärkt omställningsförmåga i flernivåplanering.* Vilken typ av förändringar avseende målbilder och instruktioner, planeringsunderlag och

arbetssätt anses behövas för att stärka förutsättningarna för mål- och omställningsinriktad planering?

- Direkt efter de båda presentationerna följer ett *interaktivt moment* med workshopdeltagarna med hjälp av Menti eller liknande

Därefter följer en ca 30 minuter lång paneldiskussion med chefer/ledare från berörda planeringsorganisationer, som får kommentera de presenterade resultaten och delge sina reflektioner om sätt att stärka den aktörsgemensamma kapaciteten att planera för hållbar omställning.

- Innan workshoppen avslutas ges *tid för frågor från publiken*.

Paneldeltagare (*Obs! Vissa namn återstår att bekräfta. Flertalet tilltänkta personer är vidtalade och positiva till medverkan*)

- Planeringschef vid Strategisk utveckling, Umeå kommun
- Stadsbyggnadsdirektör, Göteborgs stad
- Regional direktör Trafikverket
- Regional nämndordförande, Västra Götalandsregionen
- Evt en företrädare för Trafikverket nationellt
- Evt en nationell politiker från Trafikutskottet

Workshoppen koordineras av Karolina Isaksson, projektledare för DEMOPLAN, och genomförs med stöd av övriga forskare och representanter från de planeringsorganisationer som medverkar i projektet (se nedan).

*Forskningsprojektet DEMOPLAN (Stärkt kapacitet för mål- och omställningsinriktad planering i delregionala geografier) genomförs under åren 2024-2026. Projektet leds av Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI. Övriga deltagare är: Göteborgs stad, Göteborgsregionen, Linköpings universitet, Trivector Traffic, Umeå kommun, Västra Götalandsregionen, Trafikverket region väst och Trafikverket region nord. Projektet genomförs med medel från Trafikverkets forskningsportfölj Planera. Mer information finns på projektets hemsida Stärkt kapacitet för mål- och omställningsinriktad planering (DEMOPLAN) - vti.se

TRÄFFPUNKT CYKELCENTRUM

0. Programkommitté

Anna Niska

Jones Karlström

Förslag: Cykelcentrum har sedan 2018 arrangerat en mingelsession på Transportforum som vi kommit att kalla "Träffpunkt Cykelcentrum". Något år har vi haft politiker i en panel, andra år speed dating med presentationer vid ett antal bord som deltagarna fått gå mellan. De senaste två åren har vi haft ett upplägg där ämnen kopplat till cykling diskuteras i en så kallad Fish Bowl.

En Fish bowl går till på följande vis. En person introducerar kort (5 minuter) ett ämne och avslutar sin presentation med en frågeställning som engagerar och möjligen provocerar deltagarnas tankar till workshopen. Rummets stolar kommer att vara möblerade i en solfjälder och tre stolar kommer att placeras framför, vända mot deltagarna. Deltagarna uppmanas, efter introduktionen och presentationen av frågeställningen, till att sätta sig i någon av de tre stolarna och kommentera frågeställningen. Personerna i de tre stolarna får säga sitt tills nya personer vill ta deras plats och bygga vidare på resonemanget eller opponera sig mot det. Total tid för diskussion per ämne är ungefär 10-15 minuter.

Målsättningen är att skapa en interaktiv och kreativ session där vi vågar ifrågasätta normer och djupt rotade tankesätt och tillsammans skapar nya tankebanor.

Sessionen inleds med aktuell information från Cykelcentrum och avslutas - efter workshopdelen - med mingel och fria diskussioner.

VÄLKOMMEN PÅ MOBILITETSVANDRING – UPPTÄCK STADEN MED NYA ÖGON!

0. Programkommitté

Jakob Hammarbäck

Förslag: Hur ser en stad egentligen ut – för den som går, cyklar, tar bussen eller har en funktionsnedsättning? Nu har du chansen att uppleva stadens mobilitet på ett helt nytt sätt! Vi bjuder in dig till en **mobilitetsvandring** i kvarteren runt Linköping Konsert och kongress – en metodisk och upplevelsebaserad promenad där vi tillsammans utforskar hur stadens fysiska miljö påverkar människors rörelsefrihet, trygghet och tillgänglighet. Det här är inte bara en promenad – det är ett verktyg för insikt, dialog och förändring.

Vad är en mobilitetsvandring? Mobilitetsvandringen är en metod där deltagarna går genom ett utvalt område och observerar, reflekterar och diskuterar hur den byggda miljön fungerar för olika trafikslag och grupper. Fokus ligger på att se staden ur invånarnas perspektiv – särskilt de som ofta glöms bort i planeringen: barn, äldre, personer med funktionsnedsättning, cyklister och kollektivtrafikanter.

Varför ska du delta? Som deltagare har du en unik möjlighet att se staden från olika kompetensers hur staden formas. Genom att delta i mobilitetsvandringen får du:

- **Direkt erfarenhet** av hur stadens utformning påverkar vardagsmobilitet.
- **Insikter** om hinder och möjligheter för hållbara och inkluderande transportlösningar.
- **Verktyg** för att omsätta observationer till konkreta förbättringsförslag.
- **Dialog** med olika roller – och kanske nya perspektiv på din egen roll.

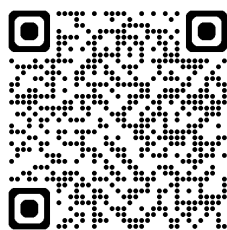
Mobilitetsvandringen leds av Swecos konsulter med inbjudna gäster och är särskilt värdefull för dig som arbetar med stadsplanering, trafik, miljö, folkhälsa, social hållbarhet eller medborgardialog. Men alla som vill förstå sin stad bättre är varmt välkomna!

Kläder efter väder, beräknad längd 45 minuter.

Transportforum är den bästa starten på varje nytt år för alla i transportsektorn. En källa till inspiration, kunskap och ett utökat nätverk. Den årliga konferensen vänder sig till offentliga och privata aktörer inom transport, mobilitet och infrastruktur i Sverige och välkomnar över 1 000 deltagare och cirka 40 utställare.

Transportforum 2026 arrangerades 14–15 januari i Linköping. Konferensen innehöll hundratals föredrag inom elva ämnesområden. 2026 års upplaga hade särskilt fokus på hur ett alltmer automatiserat och elektrifierat transportsystem påverkar samhället – från individ till infrastruktur.

Tack till alla som bidrog till allt detta! Välkomna tillbaka 13–14 januari 2027!



Transportforum | vti

Statens väg- och transportforskningsinstitut • www.vti.se • vti@vti.se • +46 (0)13-20 40 00