

An aerial photograph of a city street, likely in Stockholm, Sweden, showing a mix of old and new buildings, a river, and a road with cars. The image is used as a background for the report cover.

**REGERINGSUPPDRAG
MIKROPLAST FRÅN VÄGTRAFIKEN
DELREDOVISNING 2**

Mats Gustafsson, Mikael Johannesson och Delilah Lithner

2019-11-22

vti



UPPDRAGET

VTI ska:

- "Föra dialog och samverka med berörda myndigheter"
- Även föra dialog med andra intressenter
- "Delta i seminarier nationellt och internationellt"
- Följa andra länders forskning om mikroplaster
- "Publicera artiklar nationellt och internationellt"
- Ta fram kunskap om vilka egenskaper olika typer av mikroplast från vägtrafiken har



Foto: Mikael Damkier/Mostphotos.com

UPPDRAGET

- ”Sprida kunskap om hur belastning med mikroplaster från transportsystemet *påverkar omgivningar...*” Fokus på spridning och flöden
- Ta fram kunskap om hur mikroplasters egenskaper och spridning kan relateras till vägbeläggningar, däck, fordonsteknik, körstil, typ av fordon m.m.
- Ta fram ”kunskap om hur stor andel av utsläppen som når vattendrag, sjöar, hav och åkermark”
- Identifiera och utvärdera potentiellt effektiva styrmedel och åtgärder med syfte att begränsa utsläppen med fokus på de största källorna från vägtrafiken



Foto: Mikael Damkier/Mostphotos.com

UPPDRAGET VÅR TOLKNING

- Identifiera och bedöma olika källors storlek, variabilitet över tid och deras betydelse för miljöbelastningen i olika medier
- Publicera rapporter och populärvetenskapligt material på svenska och engelska
- Presentera och sprida resultat på vetenskapliga konferenser
- Presentera och sprida resultat till svenska relevanta myndigheter och andra relevanta avnämare



EKONOMI OCH DELTAGARE

- Budget 15 Mkr + ? Förbrukat 6,3 Mkr
- Forskningsansökningar:
 - Naturvårdsverket
 - EU-utlysning
- VTI-deltagare i projektet:
 - Mikael Johannesson (övergripande projektledare samt fyra delprojekt)
 - Mats Gustafsson (projektledare för tre delprojekt)
 - Yvonne Andersson Sköld (projektledare för två delprojekt)
 - Ida Järilskog (doktorand)
 - Göran Blomqvist, Delilah Lithner, Maria Polukarova





PÅGÅENDE SAMARBETEN

- **Chalmers:** A-M Hvitt Strömvall (bitr. prof.), biträdande handledare till Ida, provupparbetning, fallstudier i Göteborg, samverkan med Trafikkontoret och Kretslopp och vatten, Göteborgs stad
- **Göteborgs universitet:** Martin Hassellöv (prof. analytisk kemi), om analyser och utveckling av analysmetoder
- **Myndighetssamarbete:** NV ordnar möten 2 ggr per år på VTI:s initiativ. Deltar gör bl.a. NV, HAV, TRV, Keml, Livsmedelsverket. Informationsutbyte m.m.
- **IVL:** Analyser (mikroskopi) fallstudier Göteborg
- **NIVA,** Norge: Sondre Meland, leder norska projekt om mikroplast i vägdam. Granskare av vår kunskaps-sammanställning



PÅGÅENDE SAMARBETEN

- **SVV**, Norge: Brynhild Snilsberg om mikroplastprovtagning med WDS II på vägyta och analyser
- **TU-Berlin**, Tyskland: Daniel Venghaus om vägdammprovtagning (mikroplast) på vägyta och i vägdagvatten. Besöker VTI 10–12 december 2019
- **Particle Vision**, Schweiz: Dr Juanita Rausch och Dr David Jaramillo. Automatiserade SEM/EDX-analyser och passiv provtagning av mikroplast i luft vid VTI vägsimulator och vid Testsite E18



DELTAGANDE PÅ KONF., MÖTEN MM

- Presentation på HAV:s seminarium om provtagning och analys av mikroplast, 2018-04-18
- Renare mark väst. Inbjuden talare om "Mikroplaster från trafiken – ett problem för urbant dagvatten?" 2018-06-14
- Möte IG Plastics om mikroplast och däck, Oslo, 2018-11-08
- FRIST (kompetenscentrum för hållbar behandling av förorenade material och områden). Inbjuden talare om "Mikroplaster från trafiken – ett problem för urbant dagvatten?" 2018-10-11
- Nationella cykelkonferensen. Inbjuden talare om Vägmiljöns (vägmarkeringars) bidrag till mikroplaster, 2018-10-17
- Teknologodagarna i Trondheim. Presentation om VTI:s arbete om mikroplast, 2018-11-01



DELTAGANDE PÅ KONF., MÖTEN MM

- Transportforum 2019. Presentation med titeln "Mikroplast från vägtransportsystemet", 2019-01-10
- SETAC 2019, Helsingfors, 2019-05-29—30
Poster: Assessment of microplastics occurrence and composition in Swedish road waste water through a thermal degradation method
- CEDR "Water Quality 2016". Inbjuden talare om Testsite E18 inklusive mikroplastprovtagning inom regerings-uppdraget och samarbetet med CEDR-MICROPROOF, slutkonferens 2019-10-08—09
- Besök på Sven Lovén centrum för marin infrastruktur i Kristineberg, 2019-10-08
- Remissyttrande över Stockholms stads handlingsplan för minskad spridning av mikroplast 2019—2024, 2019-10-25
- Besök och metodstudier på Particle Vision, Fribourg, Schweiz, 2019-11-22—25



KOMMANDE DELTAGANDE PÅ KONF., MÖTEN MM

- Möte IG Plastics om mikroplast och däck, Berlin, 2019-12-05
- Presentation på EPA Network Seventh meeting of the Interest Group Plastics with a focus on tire and road wear particles and single-use plastics directive 2019-12-05
- Presentation om uppdraget på Däckbranschdagen 2019-12-16
- Transportforum 2020-01-08/09, två presentationer:
 - Kunskapssammanställning om mikroplast från vägtrafiken
 - Analys av väg- och däckslitage i prover tagna i dagvatten, på vägbanan och från en städmaskin



EXAMENSARBETE INOM TEKNIK,
GRUNDNIVÅ, 15 HP
STOCKHOLM, SVERIGE 2019

Mikroplastutsläpp från däckslitage

Ett rullande utsläpp

JOHN AGEWALL

KIM WALLGREN

KTH
SKOLAN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNAD

PUBLIKATIONER

- Järlnskog: Vägdam och mikroplast från Sveriges vägtransportsektor – Kan städning av vägbanan vara en möjlig åtgärd för reduktion av partiklar?, Linnéuniversitetet dec 2018
- Agewall & Wallgren: Mikroplastutsläpp från däckslitage – ett rullande utsläpp, KTH, 2019
- Kunskapssammanställning – december 2019
- Street sweeping as a measure to reduce tyre and road wear microplastics from urban streets (Järlnskog m.fl.), manuskript till tidskrift innan 2019-12-31



WP 5 BERÄKNA TOTALA MÄNGDEN SLITAGE FRÅN DÄCK

Syfte: Att ge en noggrannare och mer korrekt uppskattning av det totala nationella däckslitage

Aktiviteter 2019

- Två KTH-studenter har genomfört fältarbete med vägning och mönsterdjupsmätning på ca 1000 personbilsdäck
- Däckbranschen har bidragit med uppgifter om ursprungliga däckvikter.
- I kombination med trafikstatistik har slitagefaktor och totalt slitage beräknats för *personbilsdäck*
- Statistik för beräkning av antalet *lastbilsdäck* i trafik har insamlats och kombineras för närvarande med befintliga slitagefaktorer för beräkning av totalt slitage
- Samarbete med regummeringsföretag för att mäta slitage på ett antal däck genomförs i början av 2020

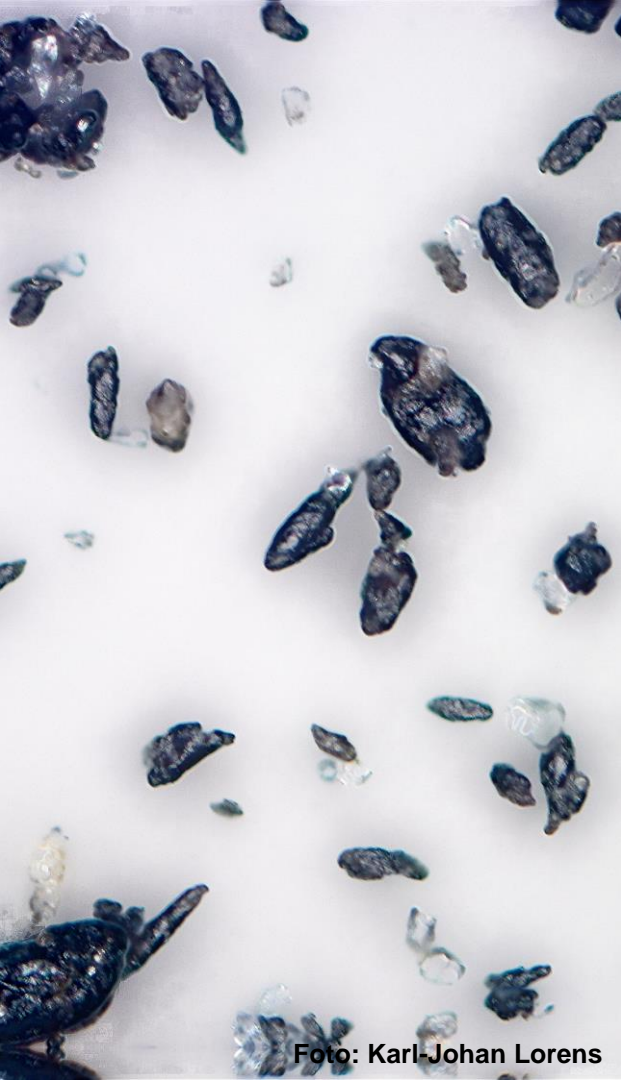


WP 6 FÄLTMÄTNINGAR

Syfte: att identifiera, karaktärisera och kvantifiera vägsystemets mikroplaster så nära källan som möjligt. Kartlägga säsongsvariationer och skillnaden mellan tätort och landsväg

Aktiviteter

- Data från 2 områden i Göteborg varav ett analyserat och på gång att publiceras
- 2 provtagningar på testsite E18
- 1 provtagning i Stockholm
- 1 provtagning på teststräcka för vägmarkeringar i Norge
- 2-3 provtagningar var återstår på E18 och i Stockholm, genomförs i vinter och vår
- Analyser i WP10



WP 7 SLITAGEGENERERING I PROVVÄGSMASKIN

Syfte: Att generera och karaktärisera slitagepartiklar från däck så nära källan som möjligt för att erhålla ett referensmaterial och undersöka eventuella skillnader i slitage och partikelegenskaper mellan däcktyper

Aktiviteter

- Insamlingshuv konstruerad och utprovad
- Insamlingsplattor för deponerade partiklar konstruerade och utprovas
- 12 däckuppsättningar inköpta (4 vardera av sommar, friktion och dubbdäck)
- Pilottest i oktober 2019, teststart i december 2019
- Uppföljning av massförlust per km, mönsterdjup, hårdhet, dubbutstick



2014-12-02

Foto: Göran Blomqvist, VTI



2015-12-01

Foto: Göran Blomqvist, VTI

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Mikroplaster från däck- och vägslitage

- Källor, förekomst och spridning
- Effekter och risker
- Fysikaliska och kemiska egenskaper samt sammansättning
- Faktorer som påverkar däck- och vägslitage
- Provtagningsteknik/-strategi i olika media
- Analysmetoder möjligheter och problem
- Möjliga åtgärder för att förhindra uppkomst och spridning
- Diskussion, slutsatser och forskningsbehov



Foto: Kerran/Mostphotos.com

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Avgränsningar och fokusområde

Mikroplast från däck- och vägslitage omfattar framställda polymera material som består av termoplast- eller hårdplastpolymer med tillsatskemikalier:

- däck – huvudfokus p.g.a. största källan
- vägmarkeringar – lite (p.g.a. brist på information)
- polymermodifierad bitumen – lite (p.g.a. liten källa och lite information)

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: källor, förekomst och spridning

- Stora kunskapsluckor om däck- och vägsitagepartiklar avseende omfattningen av spridningen, fördelningen mellan olika spridningsvägar och delar av miljön, förändring i miljön och nedbrytning
- Förekomst av däckslitagepartiklar har påvisats i vägdam, luft, dagvatten och sediment. Partiklarna är svåra att analysera. Studierna är få och många spridningsvägar och delar av miljön har inte provtagits
- Grövre partiklar deponerar på och kring vägen medan fina partiklar kan spridas direkt till luft
- Huvudsakliga spridningen sker sannolikt från vägen framför allt genom avrinning, men även genom snöröjning, vägrenhållning och resuspension



Foto: Göran Blomqvist, VTI



Foto: Mats Gustafsson, VTI

Möjliga spridningsvägar för däck- och vägslitagepartiklar

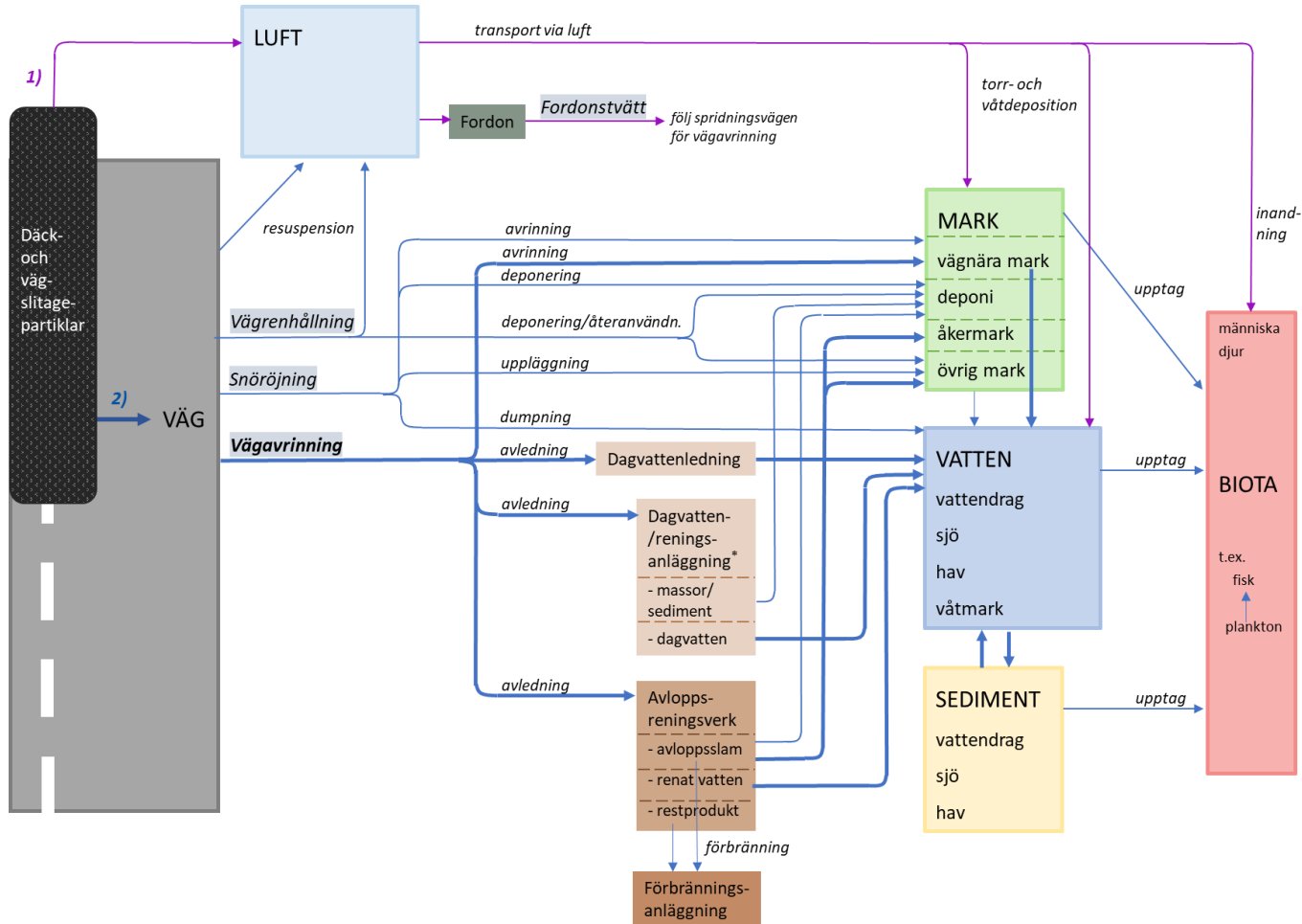




Foto: Kerran/Mostphotos.com

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: kemisk och fysisk karaktärisering

- Fysikaliska egenskaper och kemisk sammansättning skiljer sig mellan olika mikroplaster från däck, vägmarkeringar och polymermodifierad bitumen
- Utgörs av material som består av olika termoplastiska och härdplastpolymerer, samt tillsatskemikalier och fyllmedel
- Däckslitbanan innehåller elastomerer som är glest tvärbundna härdplastpolymerer (naturgummi och syntetiskt gummi)
- Finns olika typer av vägmarkeringsprodukter. Kan innehålla termoplaster eller härdplaster, ibland även termoplastiska elastomerer eller elastomerer
- I Sverige används främst termoplastiska vägmarkeringsmassor. Användningen av polymermodifierad bitumen är begränsad, (termoplastisk elastomer)
- Kan innehålla hälso- och miljöskadliga ämnen. Kunskapsbrist om vad och hur mycket som frigörs

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: Effekter och risker

- Få studier om hälso- och miljöeffekter avseende mikroplast från däck, inga för vägmarkeringsfärg
- Främst toxicitetstest på lakvatten från däckpartiklar. Bara två studier om intag av partiklar (visar att intag sker).
- Toxiska effekter visas i flera av studierna. Miljörelevansen osäker (halter, storlek, typ av test)
- Underlag saknas för att dra säkra slutsatser om miljörisker och hälsorisker
- Åtgärder för minskade utsläpp av mikroplast bedöms viktiga (EU-kommissionens vetenskapliga expertråd)





Foto: Kerran/Mostphotos.com

KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: slitage av däck och vägkomponenter

Några av de viktigast faktorerna som påverkas slitaget är:

- Däckets slitbanas kemiska sammansättning och mönster
 - Däckets dimensioner
 - Last
 - Däcktryck
 - Hjulinställning
 - Hastighet
 - Förarbeteende
 - Vägbanans egenskaper
- Dubbdäck påverkar slitaget av vägkomponenter
 - Förändring av trafikarbetet och fordonsflottans sammansättning kan påverka slitaget



Foto: Kerran/Mostphotos.com

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: provtagning av däck, däckpartiklar vägmarkeringsfärg

- Val av provtagningsmetod styrs av vilket medium man önskar provta
- Vad man önskar analysera styr t.ex. vilken provmängd som behövs och hur proven ska beredas innan analys
- För många typer av provtagning saknas standardiserade metoder och det finns inga standardiserade metoder specifikt för mikroplast



Foto: Kerran/Mostphotos.com

WP 4 KUNSKAPSSAMMANSTÄLLNING

Slutsatser: beredning och analys av prov

- Det saknas standardiserade metoder för att analysera mikroplaster
- Samtliga analysmetoder är idag komplicerade och tidskrävande. Det innebär att de är kostsamma
- Få behärskar analystekniken och utför analyser vilket gör det svårt att få analyser utförda
- Utvecklingsarbete pågår för att förenkla analyserna (automatisering, referensspektra m.m.) och beredningen av prov
- Olika metoder ger olika information vilket innebär att minst två kompletterande metoder behöver användas för att få information om antal, form och massa



FLER DELPROJEKT

- Spridningsberäkningar, modellering
- Styrmedel och åtgärder