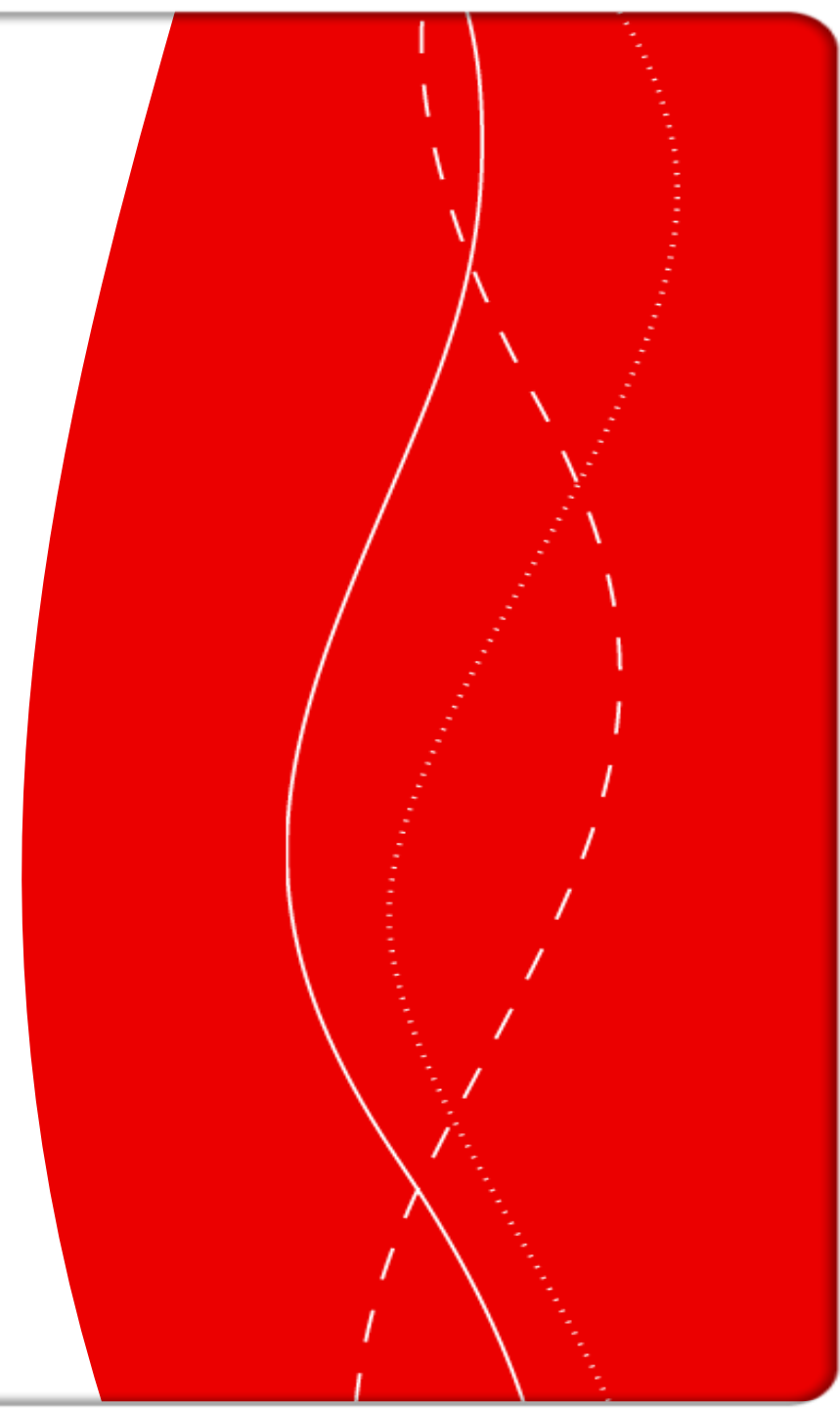




Delredovisning av regeringsuppdraget att ta fram och sprida kunskap om mikroplastutsläpp från vägtrafiken

Göran Blomqvist, Mikael Johannesson, Ida Järllskog
2018-11-29

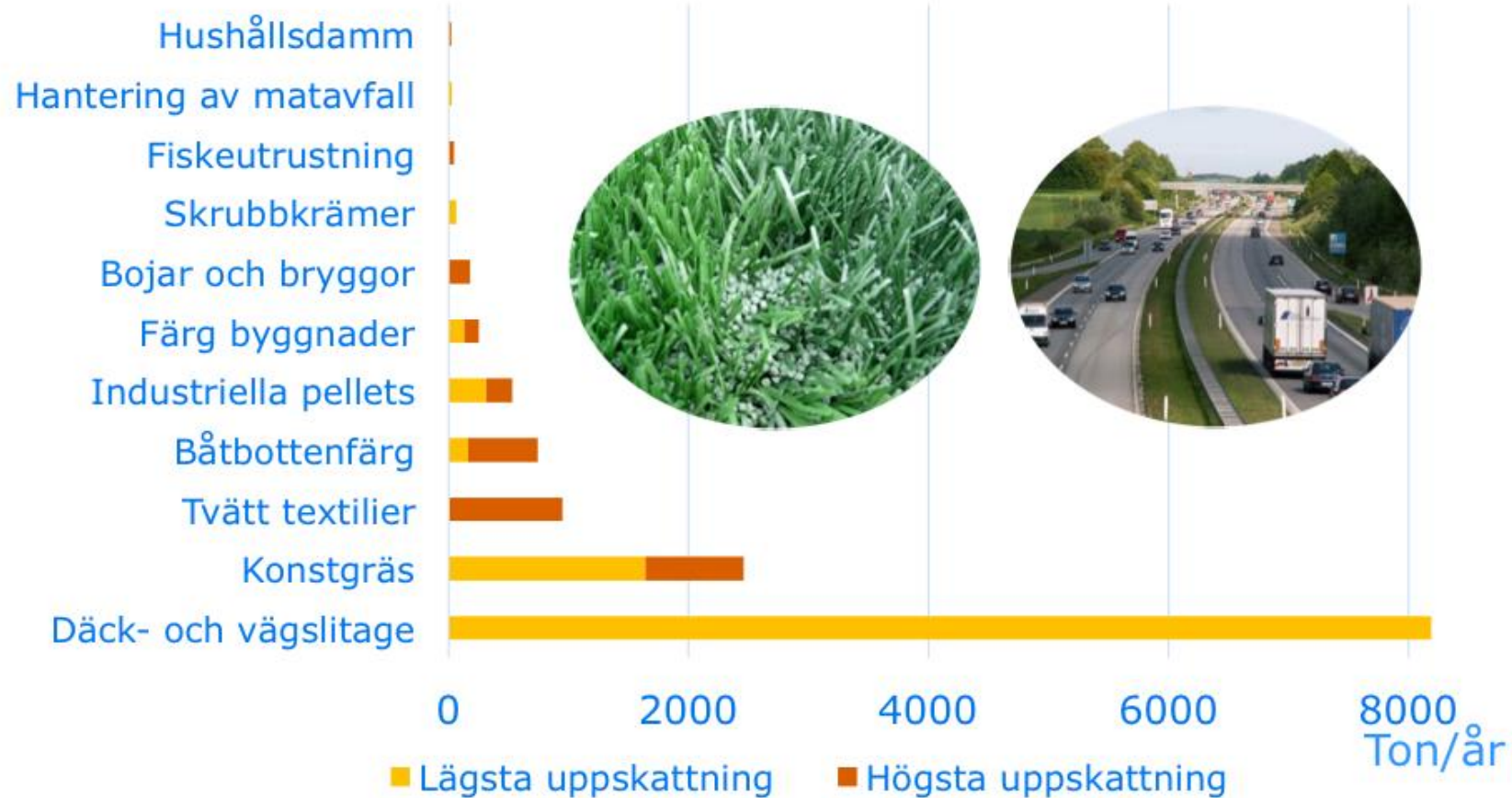


Vad är problemet med mikroplast?

- Tillförseln av plastskräp i naturen ökar fortfarande.
- Hur utsläppen kommer att påverka djur- och växtliv är dock i dagsläget inte helt kartlagt.
- Man misstänker att många vattenlevande djur äter plasten i tron att det är föda, utan att sedan kunna smälta den.
- Plast kan fungera som en "magnet" för miljögifter som finns i vattnet. POP:s är hydrofoba.



Hur mycket mikroplast genereras per källa och år?



Källa: Magnusson et al IVL rapport C 183 2016, reviderad 2017

Vad ska VTI göra enligt uppdraget?

1 jan 2018 → 1 dec 2020, 15 Mkr via Naturvårdsverket

- Identifiera och utvärdera potentiellt effektiva styrmedel och åtgärder med syfte att begränsa utsläppen med fokus på de största källorna från vägtrafiken
- ”VTI ska föra dialog och samverka med berörda myndigheter”. Även dialog med andra intressenter
- ”Sprida kunskap om hur belastning med mikroplaster från transportsystem *påverkar omgivningar* och hur dessa kan reduceras”. Med fokus på spridning och flöden (ej miljö- och hälsopåverkan)



Vad VTI ska göra enligt uppdraget?

- ”Följa andra länders forskning av mikroplaster”.
- ”Publicera artiklar nationellt och internationellt samt delta i seminarier nationellt och internationellt”.
- ”Det är angeläget att få fram ytterligare kunskap bland annat om vilka egenskaper dessa mikroplaster har, hur de relateras till vägbeläggningar, däck, fordonsteknik, körstil, typ av fordon m.m. samt hur stor andel av utsläppen som når vattendrag, sjöar, hav och åkermark”.



Bild: [Christina Ericsson](#)

Vad ska VTI göra mer, ej direkt uttalat?

- Identifiera och bedöma olika källors storlek, variabilitet över tid (avseende vägtrafiken) 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

Avgränsning – varken mikro eller plast!

Mikroplast är plast < 5 mm

Utgå från partiklarnas miljö- och hälsorisk samt källan vid avgränsning. Det måste t.ex. inte vara plast definitionsmässigt eller av mikrostorlek.

Ingår i uppdraget: Både mikro- och nanoplast. Större delar plast som blir mikro- och nanoplast, t.ex. flagor av vägmarkering. Alla transportslag. Gummi från däck ingår. Spridning till luft, (åker)mark och vatten.

Ingår ej i uppdraget: Bitumen och asfalt ingår ej (preliminärt). "Avfall" från vägtransportsektorn, t.ex. konstgräsplaner (Naturvårdsverkets ansvar).

Hur vi har organiserat arbetet

- Arbetet är organiserat i 10 delprojekt (hittills)
- Sju personer på VTI är hittills involverade,
- Samarbeten med Chalmers, GU, Norge, IVL, CEDR-projekt, Göteborgs stad ...
- Kontakter med andra myndigheter (NV, HaV, Livsmedelsverket...)
- Vi har kopplat regeringsuppdraget till andra forskningsprojekt:
 - Har sökt pengar för mer forskningsfinansiering via Naturvårdsverkets utlysning
 - Vi har fått pengar via Formas

Övergripande problem, utmaningar

- Dyra, tidsödande och komplicerade analyser
- Ej automatiserade, många olika och avancerade analyser
- Vi behöver veta både mängd (vikt), antal, typ av plast etc.
- Finns inga standardmetoder varken för provtagning eller analyser
- De som kan göra analyser har inte tid
- Pengarna räcker inte så långt som vi hoppades och det tar lång tid att få fram resultat

Möjliga lösningar

- Artificiell intelligens, automatisering av analyser
- Identifiera markör(er) som är lättare/billigare att analysera
- Samarbeten

Gaskromatograf/masspektrometer



Delprojekt 1–3

1 Övergripande administration

- Koordinera uppdraget/projektet, styrgrupp, delredovisning etc.

2 Dialog och samverkan

- Samverka med myndigheter, kommuner, forskare, företag nationellt och internationellt.

3 Kommunikation

- Kommunikation om projektet, resultat, delprojekt etc.
- Vetenskapliga och populärvetenskapliga publikationer
- Presentationer
- Webbplats

Delprojekt 4 Kunskapssammanställning

Syfte

Sammanställa befintlig kunskap inom området för att:

- Identifiera vilken kunskap som finns respektive saknas
- Identifiera möjliga sätt att kunna analysera mikroplast från vägtrafik. Dvs vilka analysmetoder finns, vilka utför dem, vilka metoder bör/kan vi använda och hur kan vi samarbeta för att uppdraget och våra samarbetspartners ska få ut så mycket som möjligt av samarbetet?
- **Baserat på detta planera våra delprojekt/aktiveter** med avseende på egna mätningar, provtagningsmetoder och analysmetoder för att uppfylla uppdragets mål
- Vi har dock redan nu identifierat ett antal delprojekt vi behöver genomföra

4 Vad vi har gjort och hur?

Förutsättning: Ny kunskap presenteras ständigt både internationellt och nationellt rapporter och artiklar i stor mängd

- Litteratursökning, akademisk och grå litteratur
- Medverkat/tagit del av information på konferenser, möten och i nätverk

4 Preliminära resultat och resultatspridning

- Examensarbete : Mikropartiklar från Sveriges vägtransportsektor *Kan städning av vägbanan vara en möjlig åtgärd för reduktion av partiklar?* (Järlskog, 2018/19, arbetet färdigt för slutredovisning, Linnéuniversitet)
- VTI rapport med litteratursammanställning (pågår, klar Q1 2019).
 - Allmän sammanställning av vad som skrivits tidigare (IVL, NV, Stockholms stad, etc.)
 - Emissionsfaktorer från däckslitage
 - Analysmetoder och vilka metoder existerande forskning har använt för analys av mikroplast från väg- och däckslitage.
 - Metoder/tekniska åtgärder för att minska spridning av mikroplast från vägtrafiken
- Flödesschema för spridning av däckslitage

Delprojekt 5: Beräkna totala mängden slitage från däck

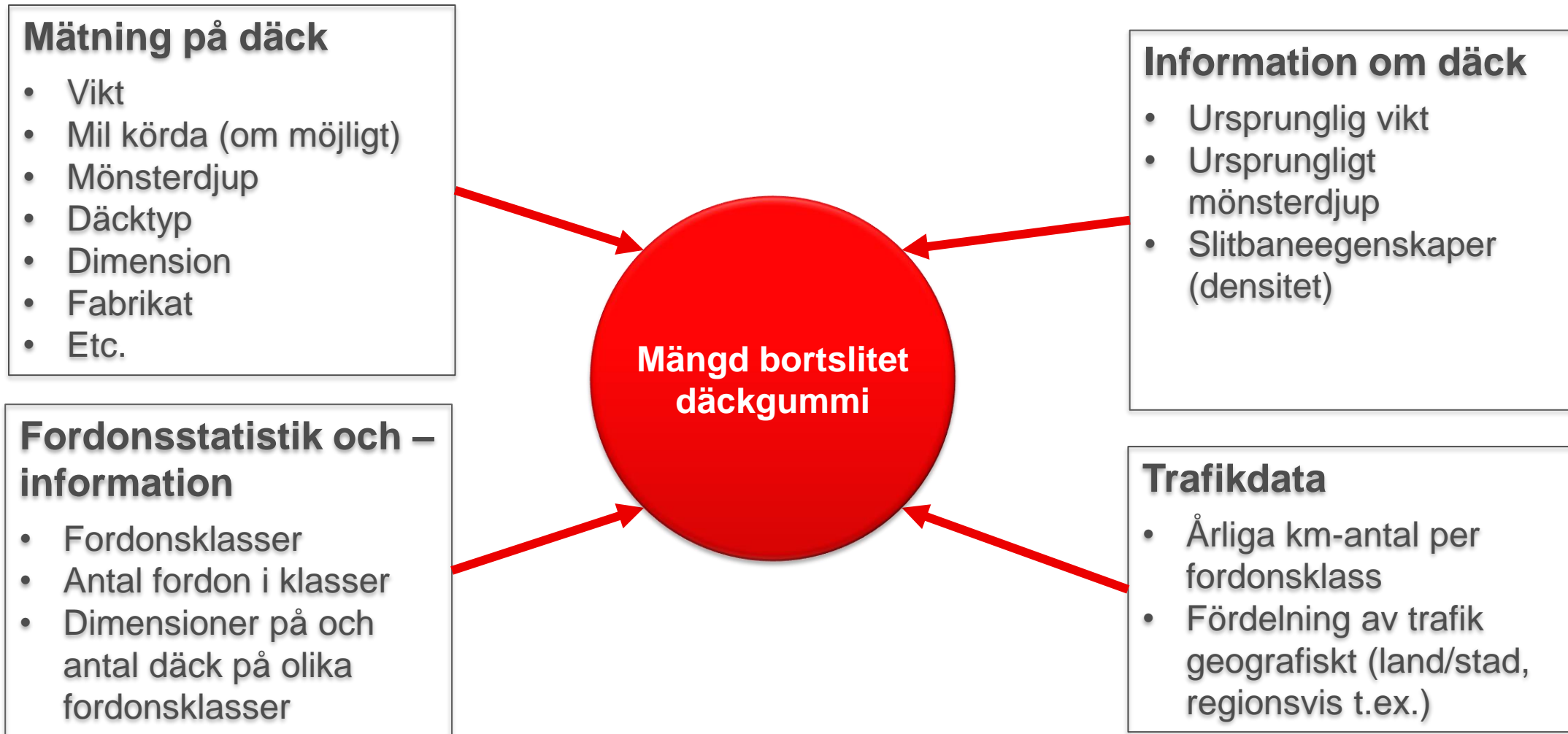
Syfte

Att ge en noggrannare och mer korrekt uppskattning av det totala nationella däckslitaget

Aktiviteter

- Genomfört litteraturstudie för att sammanställa beräkningsmetoder och datakällor från nyligen genomförda studier i Sverige, Norge och Nederländerna
- Ex-jobb utlagda på CTH
- Möte 7/12 för detaljplanering av datainsamling (SDAB, Ragnsells, DRF)
- Huvudsakliga arbetet utförs under 2019

5: Beräkna den totala mängden slitage från däck



Delprojekt 6: Fältmätningar

Syfte

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

Aktiviteter

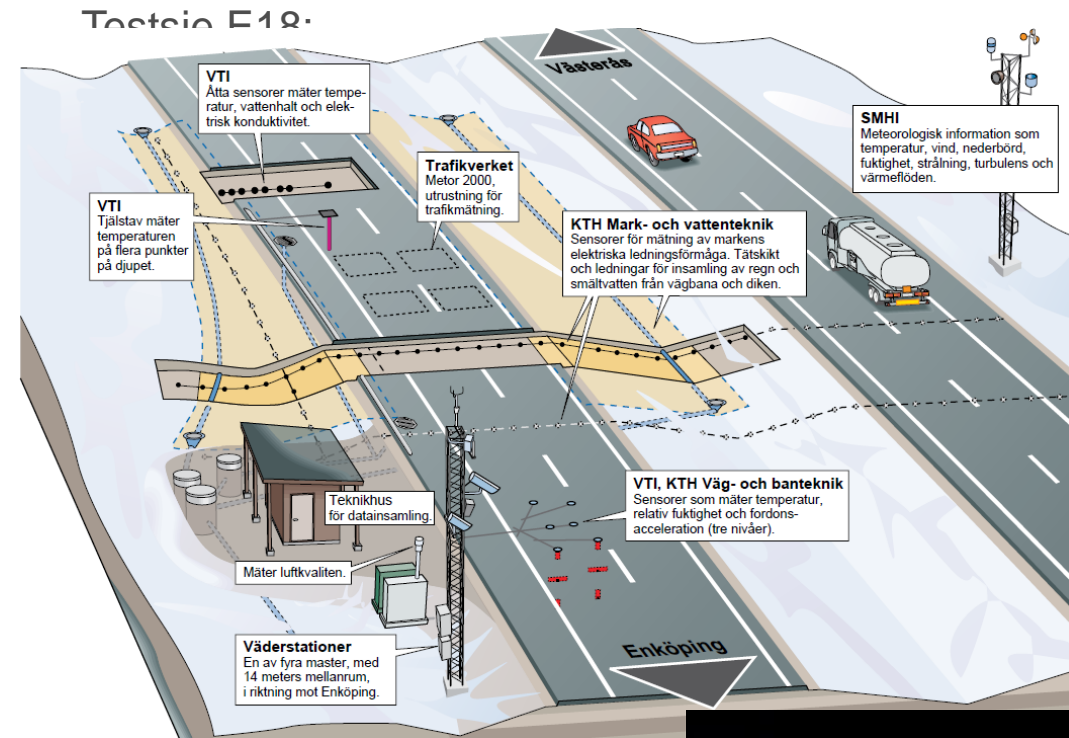
- Provtagningar vid Testsite E18 och Stockholms innerstad före dubbdäckssäsongen
- Provtagning före och efter städning, stadsgata i Göteborg
- Provtagning vid byggarbetsplats (Chalmers, Göteborgs stad mfl.)
- Initierat samverkan med CEDR, NIVA, Statens Vegvesen, Chalmers, Göteborgs stad, laboratorier för analys av prover



6: Fältmätningar

Många parallella projekt att samordna/samarbeta med:

- Stockholms stad/LTH: doktorand Madelene Syk provtagning i dagvatten
- CEDR-Microproof (TNO, Holland): provtagning av vägdagvatten, mark, sediment
- NIVA, Statens Vegvesen, Norge: doktorand Elisabeth Rødland, provtagning på och intill väg
- Chalmers/VTI: doktorand Ida Järllskog
- Nya projekt (forskningsansökningar i samarbete med olika parter)...



Delprojekt 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 2018

- Konstruktion/modifiering av insamlingshuv
- Försöksplanering
- Däckinköp



7: Slitagegenerering i provvägsmaskin

Aktiviteter 2019

- Tester i VTI:s provvägsmaskin
- Betongbeläggning och asfaltsbeläggning för att undersöka hur däck- och bitumenpartiklar kan skiljas åt
- Däck ur kategorierna sommardäck, odubbade vinterdäck och dubbade vinterdäck studeras.
- Datasammanställning



Delprojekt 8–9

8 Spridningsberäkningar, modellering

- Utifrån mätningar beräkna spridning och utveckla modeller för spridningsberäkningar

9 Styrmedel och åtgärder

- Utifrån kunskap om generering och spridning av mikroplast från vägtrafiken föreslå kostnadseffektiva styrmedel och åtgärder.
 - Stockholms stads åtgärdsförslag (alla källor)
 - Goodpoint förslag på uppdrag av NV (vägtrafik)

Delprojekt 10: Analyser

Syfte

Analysera mikropartiklar från provtagningar i kontrollerade förhållanden (dp 5) och fält (dp 6)

Ett delsyfte är därför att identifiera möjliga analysmetoder och laboratorier som kan ta emot prover för analys.

Vad vi har gjort

- Enkät till universitet och kommersiella labb (Sverige; Norge och Danmark) med frågor om laborativa möjligheter och samarbeten
- Identifierat möjliga samarbeten med universitet och kommersiella labb
- Identifierat analysmetoder.

Delprojekt 10: Vad vi har gjort

Vi har sökt samverkan med forskningslabb och kommersiella labb i Sverige, Norge och Danmark:

- Aalborgs Universitet i samverkan med IRIS i Norge har utfört analyser från en första provtagning (se WP 6). Samverkan genom att de medverkar i artikel som kommer att skrivas under 2019.
- Enkät till svenska, danska och norska laboratorier samt litteraturstudie som resulterat i examensarbete (Järllskog, 2018).
- Ansökningar tillsammans med:
 - Chalmers/ALS för att utveckla enklare och mer tillgängliga analysmetoder
 - IVL för att samverka kring provtagning och analyser
- Genom en beviljad FORMAS-ansökan VTI och Chalmers har vi samverkan för en doktorand (Ida Järllskog).

DP10: Vad har vi gjort

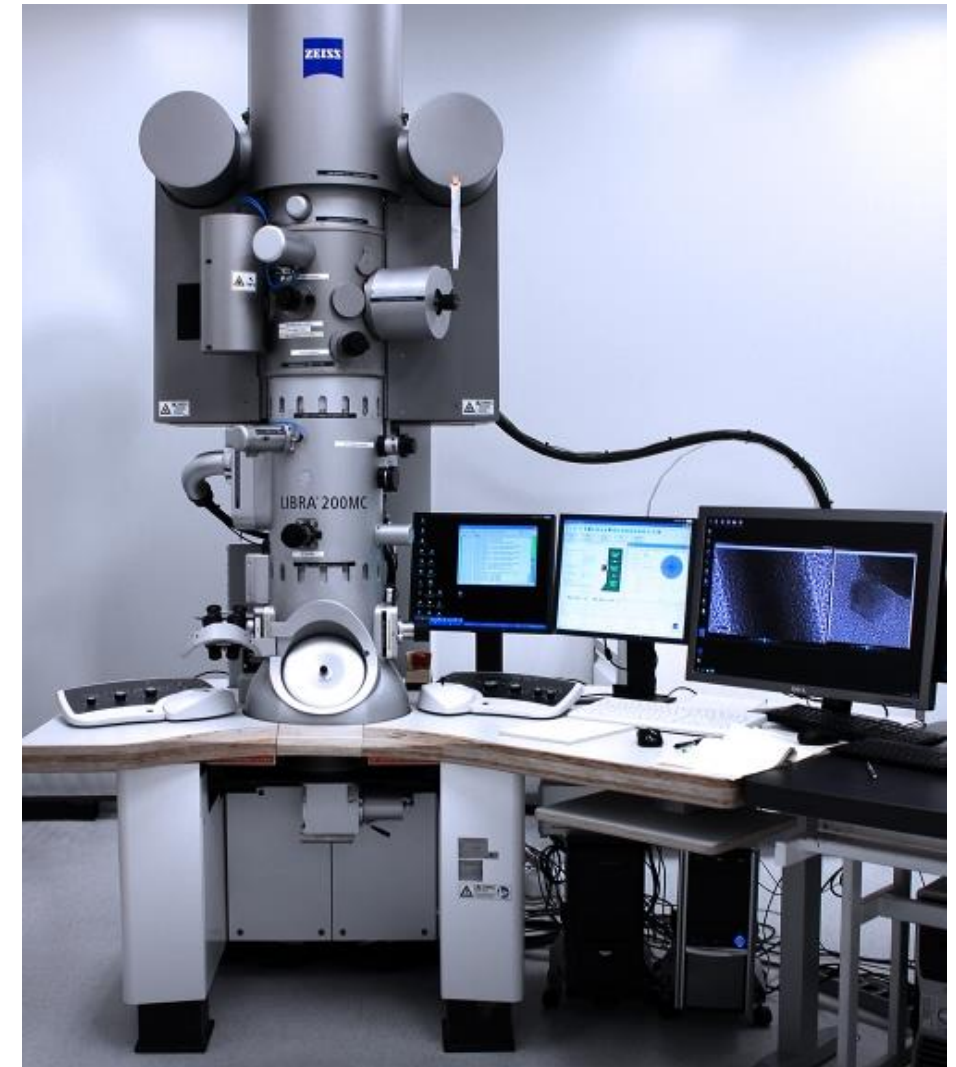
Externt genomfördes mikroplastanalys med:

- SEM/EDS
- pyr-GC-MS
- mikroskopi

På VTI:s labb har vi analyserat:

- Turbiditet (grumlighet)
- Dammängd (filtrering och glödning).
- Den organiska och oorganiska andelen beräknades.
- Storleksfördelning genomfördes på ett urval av proverna
- Siktning i olika fraktioner

Svepelektronmikroskop (SEM)



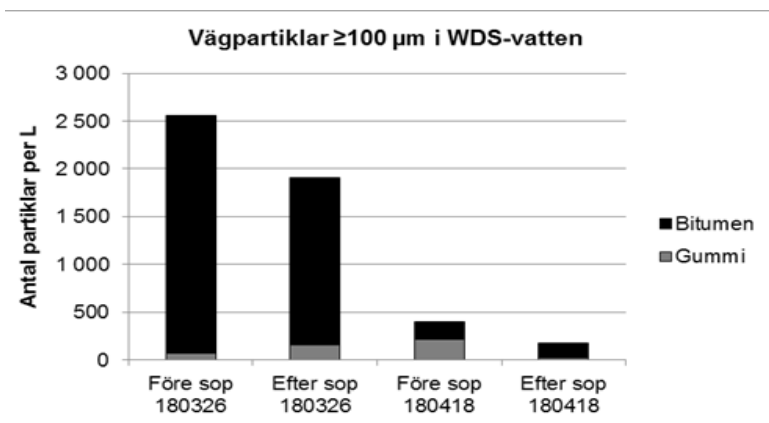
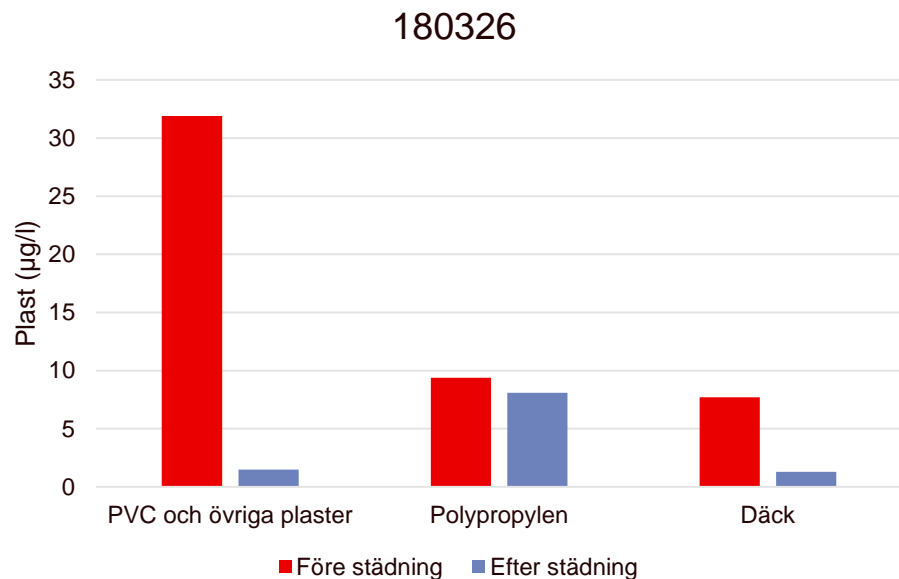
Delprojekt 10: Förväntad kunskap

- Identifikation av lämpliga metoder som ska användas för analys av prover från bl.a. dp 5 och dp 6
- Bedömning av vilka analyser vi ska göra själva, tillsammansmed andra, låta andra göra
- Bidra till att utveckla metoder för provtagning och analyser
- Analys av mängder, storleksfördelning, kategorisering av partiklar → grund för kunskap om spridning och toxicitet.

Ramanmikroskop



Resultat, analyser



Övre raden, pyr-GC /MS ($\mu\text{g/l}$)

Nedre raden t.v. mikroskopi (n partiklar/liter)

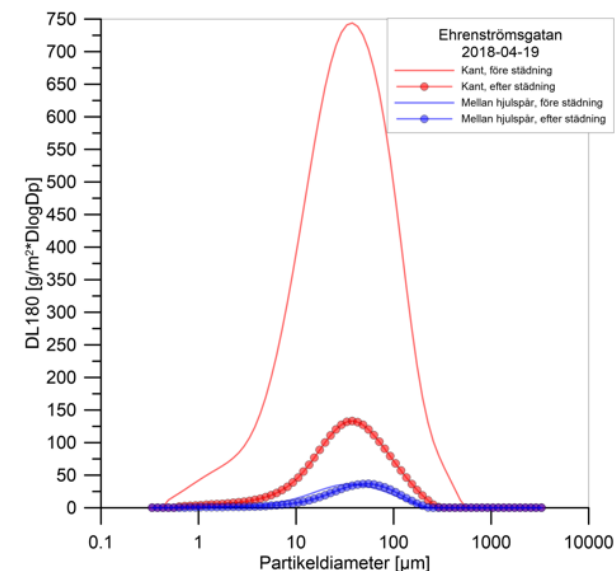
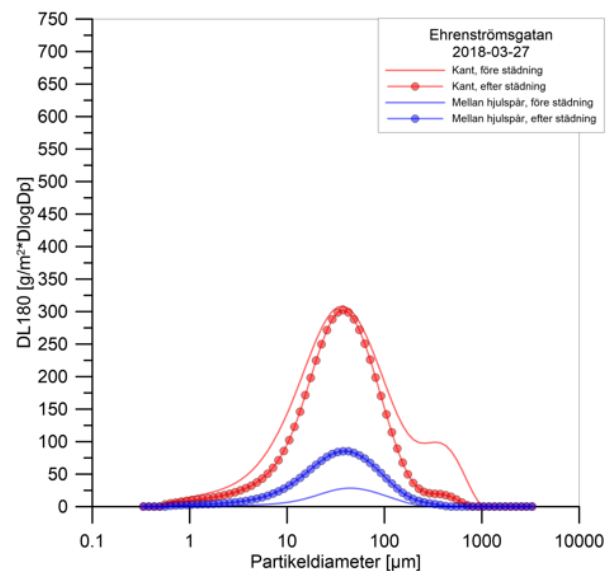
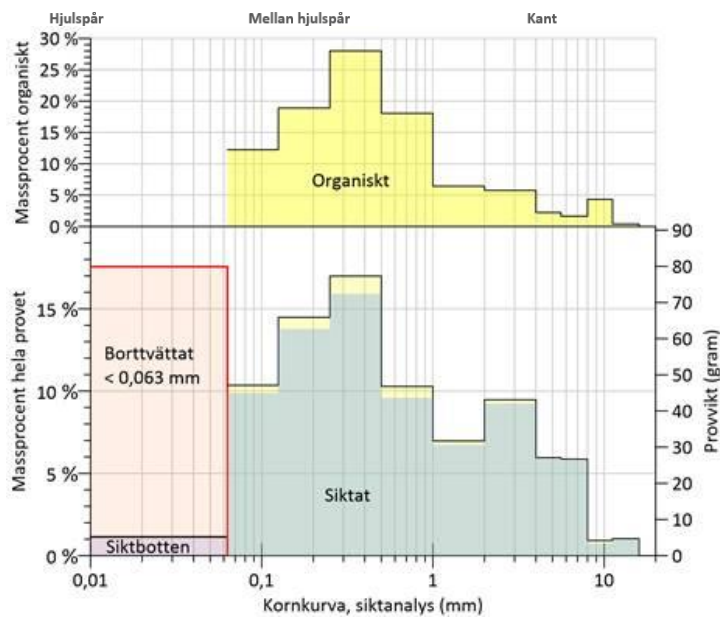
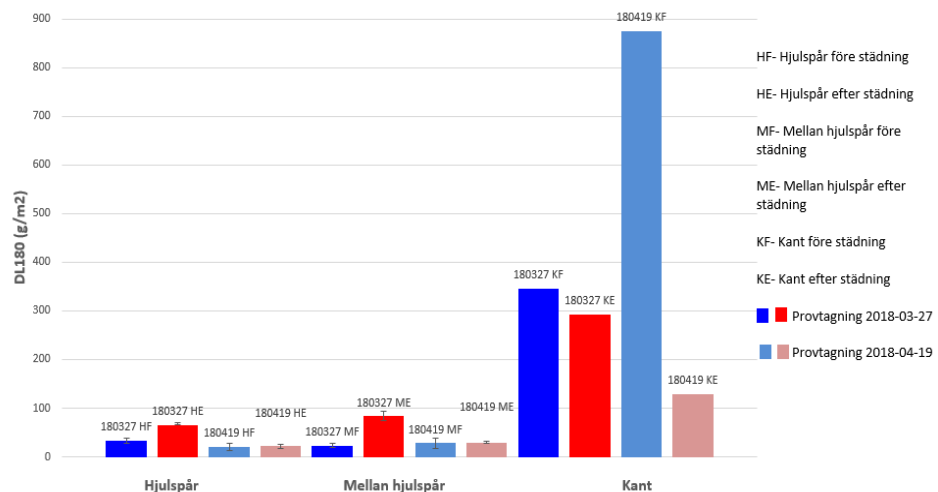
Nedre raden t.h. SEM/EDS (n partiklar/filter)

2018-03-26

	Antal mikropartiklar/filter
Före städning	293
Efter städning	567
Procentuell skillnad	194 %

Resultat, forts.

Ehrenströmsgatan, Göteborg



Publikationer alla delprojekt (2018-11-30)

- Examensarbete (dp 4, dp 6 och dp10): Mikropartiklar från Sveriges vägtransportsektor *Kan städning av vägbanan vara en möjlig åtgärd för reduktion av partiklar?* (Ida Järlskog)
- Litteratursammanställning, VTI Rapport (WP4) (klar Q1 2019):
 - Emissionsfaktorer från däckslitage
 - Analysmetoder och vilka metoder existerande forskning har använt för analys av mikroplast från väg- och däckslitage.
 - Metoder/åtgärder för att minska spridning av mikroplast från vägtrafiken
- Artikel och svensk rapport (dp 6 och dp10) om resultaten före och efter städning i avrinningsområdet för Vitsippsbäcken i Göteborg. Manuskript vetenskaplig artikel Q3 2019.