

# Vägen till en hållbar plastanvändning – forskning och samverkan

## DE STÖRSTA KÄLLORNA TILL MIKROPLAST:

- Industriell produktion.
- Däckslitage.
- Konstgräs.
- Textiltvätt.
- Båtbottenfärg.
- Nedskräpning.

De huvudsakliga spridningsvägarna är dagvatten, luft och avloppsreningsverk.

**PLASTAVFALL** är ett växande globalt problem – men hur påverkas vi människor och vår miljö av mikroplast? Naturvårdsverket ansvarar för den nationella plastsamordningen som samlar och sprider kunskap som stöd för en hållbar plastanvändning. Men kunskapsluckorna är stora, vilket gör det svårt att säkert uttala sig om riskerna.

**FÖR ATT ÖKA KUNSKAPEN** om mikroplast och nanoplast – deras källor, spridningsvägar och effekter – har Naturvårdsverket finansierat fem forskningsprojekt om nano- och mikroplasters miljöpåverkan, om plastens transportvägar och om nya analysmetoder för forskning och miljöövervakning. Inom ramarna för nationell plastsamordning har Naturvårdsverket också publicerat rapporten Forskningsagenda mikroplast, för att synliggöra vilken kunskap som fortfarande saknas för att effektiva styrmedel och åtgärder ska kunna tas fram.

## Mikroplast

Naturvårdsverket finansierar fem forskningsprojekt som ska ge kunskap om mikroplast och deras källor, spridningsvägar och konsekvenser.

PÅGICK 2019–2022



## VAD ÄR MIKROPLAST?

Det finns ingen allmänt vedertagen definition för mikroplast. Ofta avses fasta partiklar av plast och gummi (exempelvis korn, flagor och fibrer), som är mellan 1 nm och 5 mm och som är olösliga i vatten.

## Forskningsagenda mikroplaster

För att nå Sveriges miljömål och målen i Agenda 2030 behöver mängden plast i naturen minska. Målet är att kostnadseffektivt och verkningsfullt minska utsläpp och spridning av mikroplast i miljön. I dag finns flera hinder för att läckage av mikroplaster ska kunna minska:

- Svårigheter att bedöma hälso- och miljörisker med mikroplastutsläpp.
- Svårigheter att bedöma kostnadseffektivitet för åtgärder.
- Brist på harmoniserade och standardiserade mät- och analysmetoder.
- Avsaknad av lösningar för att minska läckage av mikroplast från vissa flöden.

**I RAPPORTEN** lyfts olika prioriterade områden fram, där det finns kunskapsluckor som behöver fyllas för att göra det enklare att ta fram styrmedel och åtgärder för att minska utsläpp av mikroplaster. I rapporten finns också kriterier som kan användas när man behöver prioritera olika insatser.

**EXEMPEL PÅ KUNSKAPSBEHOV** som rapporten tar upp är vilka hälso- och miljörisker som kan förknippas med utsläpp av mikroplast och i vilken omfattning olika organismer exponeras för mikroplast och i vilka miljöer (i luft, på land och i vattnet). Det gäller särskilt små fraktioner av mikroplaster, eftersom det finns indikationer på att man underskattat de faktiska koncentrationerna i miljön.

Andra frågor handlar om vilka åtgärder som är mest kostnadseffektiva, hur läckage av mikroplaster kan minska och hur vi bäst utvecklar och standardiserar mät- och analysmetoder. Det skulle till exempel kunna handla om väg- och däckbeläggning som slits mindre, alternativa material till konstgräs och andra utomhusanläggningar och metoder för att minska utsläppen av syntetiska textilfibrer både vid produktion och användning.

[Forskningsagenda mikroplast](#)





**Rapportnummer:** 7054  
**Publiceringsår:** 2022  
**Författare:** Tommy Cedervall, Mikael T. Ekvall, Jing Hua, Egle Kelpsiene och Martin Lundqvist.

## Environmental impact of nanoplastics from fragmented consumer plastics

**PROJEKTET HAR STUDERAT** nedbrytningen av nanoplast och hur nanoplasten påverkar levande organismer, i det här fallet zooplankton.

**RESULTATEN VISAR** visar att nanoplast verkar brytas ner snabbare än större plastpartiklar. En orsak är att UV-strålning, som spelar en viktig roll i nedbrytningsprocessen, verkar ha större effekt på mindre partiklar. Det beror på att mindre partiklar har mer yta i förhållande till sin massa, en stor del av partiklarna träffas av UV-strålarna. Det kan innebära att nanoplasterna bryts ner snabbare än man trott i naturen och att de med tiden kan försvinna.

**INGEN AV PLASTERNA** i försöken påverkade zooplanktonen negativt. En av plastsorterna visade sig förlänga livslängden på zooplankton, något som förvånade forskarna. Troligen beror det på bakterierna som växer på plastpartiklarna och som kan fungera som mat för zooplankton.

**FORSKARNA EFERLYSER** mer forskning om vilka långtidseffekter som plastpartiklarna får i människans kropp. Zooplankton är det första steget i näringskedjan, det kan ske en ackumulering av exempelvis kemikalier högre upp i näringskedjan.

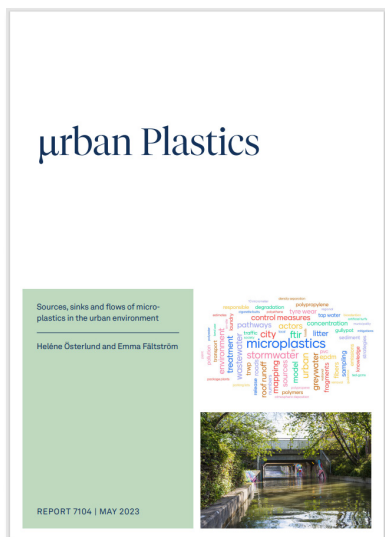


**Rapportnummer:** 7105  
**Publiceringsår:** 2023  
**Författare:** Elena Gorokhova, Nazdaneh Yarahmadi, Hanna L Karlsson, Martin Ogonowski, Hoi Shing Lo, Sophia Reichelt.

## MIXit: Towards quantifying impacts of microplastics on environmental and human health

**FÖR ATT KUNNA** göra vetenskapliga bedömningar av vilka effekter föroreningar av mikroplast har på miljö och hälsa behövs gemensam metodik – något som hittills har saknats. Inom forskningsprojektet MIXit har forskarna skapat principer för ändamålsenliga tester av mikroplaster hos djur och människor och tagit fram metodologiska rekommendationer för farliga egenskaper hos antropogena partiklar.

**PROJEKTET HAR** bland annat resulterat i en förbättrad metodik för att härleda effektkoncentrationer. Forskarna rekommenderar också metoder för konstgjort åldrande av testmaterial och föreslår tröskelkoncentrationer för ekotoxikologiska och toxikologiska tester. Viktiga aspekter när tester utformas är användningen av referenspartiklar, kontroll av exponeringskoncentrationer och partikelstorlek samt utvärdering av både partikeleffekter och kemikalieffekter i lakvatten.



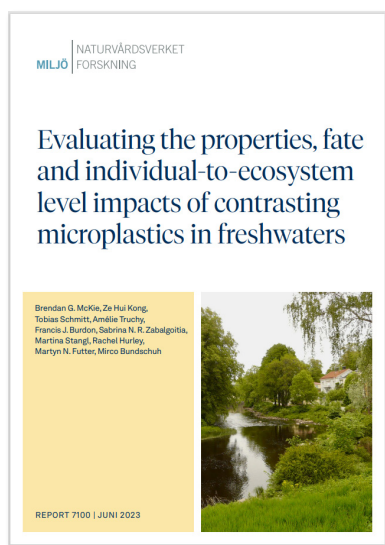
**Rapportnummer: 7104**  
**Publiceringsår: 2023**  
**Författare: Heléne Österlund,**  
**Emma Fältström.**

## Urban Plastics: Sources, sinks and flows of microplastics in the urban environment

**PROJEKTET HAR KARTLAGT** hur mikroplaster transporteras från terrestra till akvatiska miljöer, med fokus på städernas dagvatten. Några av frågorna som undersökts är vilken typ mikroplast som finns i dagvattenanläggningar och i vilken mängd. Hur bryts vanligt plastskräp från gatorna ner till mikroplastpartiklar, var i tätorter finns mikroplast och hur kan föroreningarna kontrolleras?

**I EN MODELLSTAD** är de största källorna till mikroplast i avloppsvattnet syntetiska textilfibrer från tvätt, medan cigarettfimpar, färg och däckslitagepartiklar är vanligast i dagvattnet.

**RESULTATEN FRÅN RAPPORTEN** kan användas för att identifiera vilka plaster som finns i olika delar av stadsmiljön, vilket kan göra det möjligt att identifiera källorna till föroreningarna. Flödesanalysen ger en översikt över flöden av mikroplast på stadsnivå och kan appliceras på andra städer med olika egenskaper.



**Rapportnummer: 7100**  
**Publiceringsår: 2023**  
**Författare:**  
 Brendan G McKie, Ze Hui Kong, Tobias Schmitt, Amélie Truchy, Francis J Burdon, Sabrina N R Zabalgoitia, Martina Stangl, Rachel Hurley, Martyn N Futter och Mirco Bundschuh..

## Evaluating the properties, fate and individual-to-ecosystem level impacts of contrasting microplastics in freshwaters

**SÖTVATTENEKOSYSTEM** är sårbara för tillförsel av plastavfall och kan fungera som en transportväg för mikroplast genom landskapet. Trots det är forskningen om mikroplast i sötvatten bristfällig.

**I DET HÄR PROJEKTET** har man bland annat kunnat konstatera att nästan alla olika sorters mikroplastpartiklar som studerats har effekt på mikroorganismer och deras ekosystemprocesser, samt att mikroplastpartiklar på mikrobiella organismer kan spridas uppåt i näringskedjorna och därmed påverka andra organismer. Däremot verkar den effekt som mikroplastföroreningarna har på organismer i sötvatten vara mindre än annan miljöpåverkan som exempelvis övergödning och pesticider.

**FORSKARNA MENAR ÄNDÅ** att resultaten ger tillräcklig grund för att ”gå bortom försiktighetsprincipen” när det gäller övervakning och åtgärder.



**Rapportnummer: 7093**

**Publiceringsår: 2023**

**Författare:** Martin Hasselöv, Karin Mattsson, Josef Brandt, Juliana Aristeia De Lima och Tim Wilkinson.

## Utveckling av analysmetoder för mikroplast i miljöprover för forskning och miljöövervakning

**MÄTMETODER FÖR MIKROPLASTER** är en utmaning i sig och inom miljöövervakning vill man dessutom att metoden ska vara enkel, robust och kostnadseffektiv. Det här forskningsprojektet har undersökt användningen av så kallad korrelativ mikroskopi, med målet att ta fram förenklade metoder att användas i miljöövervakning.

**FÖR MILJÖÖVERVAKNINGSBEHOV** har en mätmetod med en ny kortvågslinfraröd hyperspektralkamera utvecklats, med goda preliminära resultat. Metoden kan skilja mikroplast från naturliga partiklar samt i viss mån urskilja olika polymerer från varandra. Nästa steg blir att integrera kameran i ett motoriserat mikroskop.

**DESSUTOM** har flera olika metoder för forskningsbehov tagits fram. Bland annat har ett nytt nano-platinabelagt filter utvecklats, liksom infraröd absorptionspektroskopi (FTIR) med avseende på mjukvarukontroll av mikroskop.

**FÖR VISSA SPECIALFALL**, till exempel båtbottnfärgpartiklar eller däckslitagepartiklar, har det visat sig att varken FTIR eller Ramanmikroskopi är särskilt effektiva identifieringsmetoder, men att en kombination av ljus- och svepelektronmikroskopi kunnat identifiera partiklarna.



## HANDLINGSPLAN

Enligt [EU:s handlingsplan för nollutsläpp](#) ska den marina nedskräpningen minska med 50 procent och utsläppen av mikroplaster i miljön ska minska med 30 procent till år 2030.

- En hållbar plastanvändning innebär att plast används på rätt plats, i resurs- och klimateffektiva, giftfria och cirkulära flöden med försumbart läckage. För att nå detta behövs insatser ske inom fyra effektområden:
  - Råvara och produktion med minimal miljöbelastning
  - Resurssmart användning
  - Minskat läckage av plast till miljön
  - Kraftigt ökad materialåtervinning av hög kvalitet

*Julia Taylor på Naturvårdsverkets miljögifts- och avfallsanalysenhet har följt flera av forskningsprojekten i mikroplastsatsningen och är också en av handläggarna bakom forskningsagendan för mikroplast.*



## Hur har forskningssatsningen kommit till användning i Naturvårdsverkets arbete med mikroplast?

"Vi har haft två regeringsuppdrag, 2017 och 2019, med uppdraget att komma med förslag på åtgärder för att minska utsläpp av mikroplaster. Då såg vi tydligt att vi behöver en bättre kunskapsgrund att stå på för att kunna fatta beslut om styrmedel och andra åtgärder. På senare tid har vi sett mycket forskning, men eftersom det är ett ganska nytt forskningsområde så tampas vi fortfarande med stora kunskapsluckor, inte minst när det gäller nanoplast. Där kommer resultaten från "Environmental impact of nanoplastics from fragmented consumer plastics" väl till pass.

Flera kommuner har bra handlingsplaner för att hantera spridning av mikroplast, till exempel våra tre största städer. Men mindre kommuner har inte samma resurser, då är den kunskap vi nu får i "Urban Plastics" viktig, om hur mikroplaster transporteras i städernas dagvatten. Det är något som kommunerna kan påverka genom stadsplaneringen. Ett intressant nästa steg skulle kunna vara att försöka ta reda på vilka hinder det finns i dagsläget för kommunerna inom det här området, handlar det om bristande kunskap, resurser eller politisk vilja?

Det är mycket på gång inom mikroplastområdet och den här kunskapen behövs, bland annat för att vi ska kunna leva upp till internationella åtaganden. I forskningsagendan försöker vi ringa in de områden där vi fortfarande behöver mer kunskap. Det handlar bland annat om hälso- och miljörisker, kostnadseffektivitet för åtgärder och utveckling och standardisering av mät- och analysmetoder.

Mikroplastområdet är väldigt brett, därför ville vi synliggöra vilka kunskapsinsatser vi menar behöver prioriteras för att underlätta policy- och styrmedelsutveckling. Förhoppningsvis kan forskningsagendan göra det lättare att kraftsamla kring specifika frågor."