



**Stockholms stads  
Handlingsplan för  
minskad spridning  
av mikroplast**

**2019-2024**

## Stockholms stads Handlingsplan för minskad spridning av mikroplast 2019-2024

**ISBN:**

**Diarienummer:** MHN 2018-1179

**Projektledare:** Maria Azzopardi

**Stygrupp:** Peter Dacke, Ted Ell, Monika Joelsson, Anders Johnson, Erik Karlsson, Yassine Kazi-Tani, Therese Rosen, Juha Salonsaari, Ingrid Sandström, Maria Svanholm

**Projektgrupp:** Jenny Fäldt, Axel Hullberg, Katarina Johansson, Johanna Pierre, Madeleine Syk

**Foto:** Simon Gate (Hammarbybacken och Pårsundet), Göteborgs stad (nudging), Axel Hullberg (soptunna och källsortering), Lennart Johansson (snöröjning), Yanan Li (bänk vid vatten), Martijn van Praagh (granulatpåsar och tvättludd), Magnus Rothman (växtbädd), Magnus Sannebro (Lövstatippen), SLB-analys (luftprovtagning), Svartpunkt AB (avloppsreningsverk) och Katarina Johansson (övriga)

## Förord

Plast spelar en viktig roll i dagens samhälle. Den används inom de flesta områden och den bidrar också med många nyttor. Användningen av plast kan i vissa fall leda till minskad miljöpåverkan, exempelvis genom viktbesparingar i transportsektorn eller förebyggande av matsvinn genom olika ”smarta” förpackningslösningar. Nyttorna behöver dock sättas i relation till miljö- och klimatpåverkan från både produktion, användning och avfallshantering och ”läckaget” av plast till mark och vatten behöver stoppas. Globalt tillverkas idag 335 miljoner ton plast varje år, varav 60 miljoner ton i Europa. Förpackningar av olika slag är det största användningsområdet. Detta har resulterat i en stor ökning av plastavfall under de senaste decennierna.

På senare år har förekomsten av och problemen med mikroplast i världshaven uppmärksammats. Mikroplast är ett samlingsnamn för mycket små partiklar av plast som kan ha olika ursprung. De kan bildas oavsiktligt genom slitage av större föremål av plast men det finns också plast som från början tillverkas som små korn eller pellets. Nedbrytning av plast i naturen går långsamt och riskerna med förekomsten av plastskräp och mikroplast i våra vatten är många och komplexa.

Flertalet studier visar på att plasten sprids till haven via sjöar och vattendrag. I en nyligen publicerad studie om mikroplast i de stora sjöarna har det visats att mikroplast finns i Mälaren och halterna ökar närmare städerna. För att minska Stockholm stads påverkan på vårt vatten har staden tagit fram denna handlingsplan som visar vägen för hur spridningen av mikroplaster i staden ska minska.

Stockholms stad är en stad omgiven av vatten och det är av största vikt att vi skyddar det vatten som är så oersättligt för oss. Arbetet för att skydda vårt vatten involverar och berör många av stadens verksamheter. Min förhoppning är att denna handlingsplan ska ge oss verktygen som behövs för att hindra en fortsatt spridning av mikroplaster i vår närmiljö.

Stockholm den 25 mars, 2019



Katarina Luhr

Miljö- och klimatborgarråd



## Innehåll

<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>Innehåll</b>	<b>4</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>Mikroplast – vad är det?</b>	<b>8</b>
<b>Kunskapsläget</b>	<b>10</b>
<b>Omvärldsanalys</b>	<b>14</b>
<b>Källor och spridningsvägar i Stockholm</b>	<b>19</b>
1. Däck och vägfärg	23
2. Nedskräpning	27
3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete	35
4. Konstgräsplaner, fallskyddsytor samt övriga sport- och lektytor	39
5. Textiltvätt	47
6. Avfallshantering	51
7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet	55
8. Kemiska och kosmetiska produkter	59
9. Plasthantering vid olika verksamheter	63
10. Dagvatten och bräddning	67
11. Slam och avloppsreningsverk	71
12. Nedfall (deposition) från luft	75
13. Snöhantering och sandupptag	79
<b>Behov av vidare screening och miljöövervakning</b>	<b>82</b>
<b>Bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder</b>	<b>84</b>
<b>Bilaga 2. Samtliga föreslagna åtgärder indelade efter ansvarig verksamhet/funktion</b>	<b>90</b>
<b>Bilaga 3. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet</b>	<b>101</b>
<b>Bilaga 4. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån typ av åtgärd (direkta, kunskapshöjande och utbildande)</b>	<b>107</b>
<b>Bilaga 5. Referenser</b>	<b>113</b>



# Inledning

## Mikroplast – ett växande problem

Förekomsten av plast i miljön ökar och från forskningshåll framförs att mikroplast är ett problem i våra vatten. Problematiken kring mikroplast har uppmärksammats politiskt både i Sverige och utomlands. I Sverige fick Naturvårdsverket under 2015 ett regeringsuppdrag att utreda källor till mikroplastspridning. I takt med den ökade uppmärksamheten har kunskapen om problematiken ökat men området präglas fortfarande av osäkerheter. Trots att provtagning och analys av mikroplast genomförts vid ett flertal tillfällen och på många platser finns idag inga standardiserade metoder för varken provtagning eller analys vilket gör det svårt att jämföra olika studier med varandra. Forskningen ökar i takt med att fler intresserar sig för ämnet, men forskningsområdet är fortfarande ungt och det dröjer innan standarder kan etableras.

### Plast i Mälaren

Under 2013 genomfördes en provtagning av mikroplast i Mälaren som påvisade halter i nivå med det som uppmätts till havs. 2017 genomfördes en ny provtagning i Mälaren där både vatten och sediment analyserades. Resultaten från vattenproverna presenterades i mars 2019<sup>1</sup> men resultaten från sedimentproverna är ännu inte klara. Vid analys av vattenproverna påvisades mikroplastpartiklar i samtliga prover, med högsta halter i tillrinnande vattendrag och i anslutning till städer. Att mikroplastpartiklar påträffades i samtliga prover tyder på omfattande påverkan. Halterna är dock så pass låga att det inte finns några effektstudier som visar påverkan på ekosystemet vid de koncentrationer som uppmättes i denna studie. Eftersom detta är ett

nytt forskningsområde behövs det ytterligare forskning och provtagning innan det går att dra några slutsatser om mikroplast i Mälaren. Resultatet från studien bör tolkas med försiktighet men det kan konstateras att mikroplaster finns i Mälaren.

### Viktigt att minska spridning

Trots att området fortfarande präglas av osäkerheter kan det konstateras att spridningen av plast till vår miljö behöver minska. Flera av de nationella miljö kvalitetsmålen berörs som till exempel ”Giftfri miljö”, ”Levande sjöar och vattendrag” och ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”. I handlingsplanen förs totalt 50 åtgärder fram för att minska spridningen av mikroplast. Målgruppen för handlingsplanen och dess åtgärder är verksamheter inom stadens förvaltningar och bolag.

### Uppdrag och framtagande

Kommunfullmäktige gav i budgeten för 2018 Miljö- och hälsoskyddsnämnden i uppdrag att;

*”... intensifiera arbetet med att undersöka vilka källor som lokalt orsakar spridning av mikroplaster och i samråd med berörda nämnder ta fram en handlingsplan för att minska spridningen av mikroplaster”.*

Arbetet med framtagandet av handlingsplanen har letts av kemikaliecentrum vid avdelningen för miljöanalys i nära samarbete med en arbetsgrupp bestående av representanter från Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, fastighetskontoret, idrottsförvaltningen, Skolfastigheter i Stockholm AB och andra avdelningar på miljöförvaltningen. Projektets styrgrupp har varit densamma som styrgruppen för arbetet med god vattenstatus. Dialog har skett med en referensgrupp bestående av flera

---

<sup>1</sup> Örebro universitet 2019

aktörer både inom och utanför staden. Underlag har levererats av IVL Svenska Miljöinstitutet AB<sup>2</sup> samt ÅF Infrastructure AB<sup>3</sup>.

### Kopplingar till andra planer, program och projekt

Att genomföra åtgärder för att minska spridningen av mikroplast har flertalet synergieffekter med andra mål inom staden. Minskad nedskräpning begränsar uppkomsten av mikroplast och ger en renare och trivsammare stad i linje med stadens avfallsplan. Minskad plastanvändning renderar mindre mängder mikroplast och leder också till minskade mängder fossil plast som går till förbränning, i linje med klimatstrategin och målet om fossilfritt till 2040. Minskad trafikmängd ger mindre däckslitage och därmed färre mikroplastpartiklar, samtidigt som luftkvaliteten förbättras. Minskad spridning av mikroplast kan också bidra till minskad spridning av farliga ämnen då mikroplast kan agera bärare av dessa, i enlighet med målet om ett Giftfritt Stockholm i stadens miljöprogram. Många av de åtgärder som handlingsplanen beskriver går därför i linje med vad som redan beskrivits i andra planer, program och projekt och kan till viss del överlappa.

### Avgränsningar

I framtagandet av handlingsplanen har vissa avgränsningar gjorts. Ingen provtagning, analys eller spårning av mikroplast i miljön har skett för att bekräfta de beräknade källorna och spridningsvägarna. De föreslagna åtgärderna är inte specifika eller geografiskt definierade. Någon utvärdering av hur mycket mikroplast olika typer av reningsanläggningar kan avskilja har inte heller gjorts.

Utredning av om och hur miljö- och hälsoskadliga ämnen sprids via mikroplast är belyst i kunskapssammanställningen men specifika åtgärder för minskad spridning av farliga ämnen är inte framtagna.

### Struktur och läsanvisning

I handlingsplanens inledande kapitel ges en beskrivning av mikroplast, en kunskaps-sammanställning och en omvärldsanalys. Därefter följer en översiktlig beskrivning av viktiga källor och spridningsvägar i staden. Fokus för handlingsplanen är åtgärderna som är indelade i 13 kapitel bestående av både källor och spridningsvägar. Avslutningsvis beskrivs behovet av vidare screening och miljöövervakning.

### Vad, när, vem?

Åtgärderna är föreslagna i syfte att minska källornas uppkomst eller hindra vidare spridning av redan uppkommen mikroplast. Varje kapitel inleds med en tabell där respektive åtgärd anges. Där anges också när åtgärden senast ska vara genomförd och vilken eller vilka förvaltningar, bolag och funktioner som är ansvariga för genomförandet. Vissa åtgärder är av löpande karaktär och då anges att åtgärden ska ske kontinuerligt från ett specifikt år.

I de fall det är flera förvaltningar eller bolag som är utpekade att genomföra en åtgärd och det finns en fördel i att någon är huvudansvarig för att samordna genomförandet så är den förvaltningen eller bolaget fetmarkerad. Efter tabellen följer en beskrivning av utmaningar för området och förutsättningar för genomförande.

### 50 åtgärder

Totalt föreslås 50 åtgärder och samtliga dessa är listade i bilaga 1. Åtgärderna presenteras också indelade efter respektive ansvarig verksamhet i bilaga 2. Detta underlättar för förvaltningar och bolag att få en överblick av vilka åtgärder de är ansvariga för. I bilaga 3 är åtgärderna indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet. Av alla åtgärder är 19 direkta, 23 kunskapshöjande och 8 utbildande. Samtliga åtgärder indelade efter typ av åtgärd presenteras i bilaga 4.

<sup>2</sup> IVL 2018

<sup>3</sup> ÅF Infrastructure AB 2018

## Resurser för genomförande

Flera av de åtgärder som handlingsplanen beskriver kan genomföras utan betydande merkostnader, bara genom större medvetenhet. Men för ett lyckat genomförande av planen som helhet krävs ändå nya resurser, både personella och ekonomiska. De verksamheter som pekas ut som ansvariga för åtgärder ansvarar för att i den ordinarie budgetprocessen peka ut behov och möjligheter. Vissa satsningar kan genomföras som projekt i samarbete med andra intressenter och kan eventuellt delfinansieras med externa medel.

## Stöd till implementering

En grundläggande förutsättning för ett lyckat genomförande av handlingsplanen är att den är känd hos alla berörda förvaltningar och bolag. Miljöförvaltningen ska därför lansera och informera om handlingsplanen, både digitalt och på traditionellt vis, så att den får stort genomslag. Miljöförvaltningen ska också erbjuda nätverk och mötesplatser där handläggare från olika delar av staden kan utbyta erfarenheter.

## Lednings- och uppföljningsansvar

Detta är stadens första handlingsplan för minskad spridning av mikroplast. Planen är en del i att konkretisera hur målen i stadens miljöprogram kan nås.

### Uppföljning

Stadsledningskontoret är ansvarig för uppföljning av stadens miljöprogram. Miljöförvaltningen ska stödja uppföljningen utifrån sin sakkunskap på mikroplastområdet. Miljöförvaltningen ska också utvärdera genomförandet vid planperiodens mitt samt inför periodens slut för att undersöka hinder och möjligheter för handlingsplanens genomförbarhet. Resultatet väntas också kunna ge ett gott underlag för vilket stöd som önskas från förvaltningar och bolag för en framgångsrik implementering. Utvärderingarna ska rapporteras till miljö- och hälsoskyddsnämnden.

## Mikroplast – vad är det?

### Definitioner

Plast är inte bara ett utan många olika slags material vilka används i många olika slags produkter. Plast tillverkas av små molekylära byggstenar, så kallade monomerer. Dessa binds ihop till långa kedjor, polymerer. De flesta plastsorter tillverkas av fossil olja men det går också att använda exempelvis naturgummi eller andra biobaserade råmaterial. I den här skriften innefattar plastbegreppet alla fasta och formbara polymera material som är tillverkade av människan<sup>4</sup>.

### Tillsatssämnen – additiv

Plast innehåller förutom polymerer även olika tillsatskemikalier, så kallade additiv. Dessa används för att ge materialet särskilda egenskaper, förändra utseendet eller förenkla bearbetning. Exempelvis används ofta UV-ljusabsorberande additiv för att skydda plastens kvalitet, men även mjukgörande, stabiliserande och flamskyddande kemikalier är vanliga. Tillsatssämnena varierar från ofarliga komponenter till mer farliga ämnen.

### Internationell definition saknas

Mikroplast är ett samlingsnamn för mycket små partiklar av plast. De kan ha olika form som exempelvis korn, flagor eller fibrer. Det finns ännu ingen internationellt accepterad definition för storleken av mikroplast men vanligtvis avgränsas intervallet till storlekar mellan 1 µm och 5 mm. Den övre gränsen på 5 mm har ett starkt stöd i det vetenskapliga samfundet medan den lägre storleksgränsen är mer varierande. I många studier bestäms denna helt enkelt utifrån den provtagningsutrustning som har använts. Detta kan göra det svårt att jämföra olika studiers resultat när det gäller antal, förekomst och effekter av mikroplaster.

### Primär mikroplast

Partiklarnas ursprung varierar och kategoriseras ofta som primär eller sekundär mikroplast. Primär mikroplast är avsiktligt producerade små plastpartiklar. Det kan vara plastpellets som används som råmaterial i plastindustrin eller skrubbmateriell i kosmetiska produkter, rengöringsmedel och läkemedel. Även granulat till allvädersplaner är exempel på primär mikroplast.



*Plastpellets och gummigranulat är exempel på primär mikroplast.*

### Sekundär mikroplast

Sekundär mikroplast bildas oavsiktligt då större plast (makroplast) bryts ner eller fragmenteras. Detta kan ske vid nedskräpning, slitage av däck och vägmarkeringsfärg eller tvätt av syntetkläder. Förutom mekaniskt slitage är UV-strålning från solen en av de viktigare faktorerna för fragmentering av plastartiklar i miljön<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> IVL 2018

<sup>5</sup> Andrady m.fl. 1998





*Tvätt av syntetkläder kan ge upphov till sekundär mikroplast.*

## Allmän problembeskrivning

Plast är ett mycket användbart, beständigt och jämförelsevis billigt material som bidrar till lösningar i vår vardag. Lätta och innovativa material i bilar och flygplan spar bränsle och minskar koldioxidutsläppen, isolering i byggmaterial hjälper oss att spara energi, plaster i förpackningar bidrar till livsmedelssäkerheten och minskar matsvinn, med mera.

### Lång nedbrytningstid

Att plast är ett beständigt material bidrar till att den bryts ned väldigt långsamt om den hamnar där den inte ska. Fullständig nedbrytning av plastskräp till koldioxid och andra små molekyler kan ta många decennier, och till och

med århundraden i miljön. Plast baserad på naturlig råvara bryts inte per automatik ner lättare i naturen.

### Mikroplast i haven ökar

Den långa nedbrytningstiden tillsammans med dagens produktions- och användningsmönster av plast leder till att förekomsten av plast inklusive mikroplast i miljön ökar. Nedskräpning och brister i avfallshantering bidrar också. 80 procent av allt skräp som hamnar i havet kommer från land och 60 procent av skräpet är av plast. I världshaven ökar plastavfallet med 8 miljoner ton per år och om det inte minskar finns det mer plast än fisk i haven om 30 år. Problemen har uppmärksammats alltmer på senare år och enligt ramdirektivet om en marin strategi<sup>6</sup> har mikroplast pekats ut som det vanligast förekommande mikroskräpet i havsmiljön.

### Mikroplast i sjöar

Mikroplast återfinns i haven globalt, men har också hittats i svenska insjöar som Mälaren och Vättern. Problematiken med mikroplast är därför inte begränsad till den marina miljön utan utgör även oro för sötvattensystem och markmiljö.

### Mikroplast i livsmedel

Riskerna med förekomsten av mikroplast i hav, sjöar och vattendrag är många och komplexa. Plankton, musslor, fiskar och fåglar får i sig partiklarna och plasten ansamlas i deras vävnader. Mikroplast kan därför också komma in i livsmedelskedjan. Studier<sup>7</sup> har påvisat mikroplast i luft, dricksvatten och livsmedel som fisk och honung, med okända konsekvenser för människors hälsa.

---

<sup>6</sup> 2008/56/EG

<sup>7</sup> Rist m.fl. 2018

# Kunskapsläget

I detta kapitel ges en kortfattad sammanfattning av kunskapsläget om mikroplast utifrån dess kända miljö- och hälsoeffekter samt förekomst i miljön och dricksvatten. Hänsyn tas till de kunskapsluckor som fortfarande finns. För mer detaljer hänvisas till den rapport som ÅF Infrastructure AB genomfört på stadens uppdrag inom ramen för arbetet med handlingsplanen.

## Miljö- och hälsoeffekter

### Bedömning av toxiska effekter

Att identifiera potentiellt toxiska effekter av mikroplast i miljön eller för människor är mycket komplicerat. Generellt används datorsimuleringar och/eller laboratorietester. Laboratorietester kan utföras på hela organismer (till exempel vattenloppor), delar av organismer (till exempel celler) eller på molekylnivå.

Testerna varierar ofta i och med partiklarnas varierande polymerinnehåll, storleksintervall, form och tillsatser<sup>8,9</sup>. Dessutom används olika exponeringstider, partikelkoncentrationer och mätvariabler vilket kan göra det svårt att jämföra testresultat och dra mer generella slutsatser. Det är vanligt att doser i testerna tydligt överstiger halter som uppmätts i naturen. Det kan innebära att riskerna överskattas om resultaten direkt används för att bedöma miljörisker av mikroplast i miljön. Likväl kan effekterna av mikroplast variera stort beroende på om organismen utsatts för en primär eller sekundär mikroplast, det vill säga om partiklarna befinner sig i ursprungsformen eller om de har bildats senare<sup>10</sup>.

### Spridning av farliga ämnen

De tusentals olika additiv som ofta följer med plastpartiklar kan utgöra miljö- och hälsorisker

när de sprids i naturen och i ekosystems näringskedjor<sup>11, 12</sup>. Exempel på potentiellt skadliga additiv som tillsätts i plast kan vara mjukgörare, processhjälpmedel eller ytaktiva substanser<sup>13</sup>. Den specifika ytan på mikroplast har en hög tendens att adsorbera både metaller och organiska föreningar<sup>14, 15</sup>. Vanligt förekommande polymerer såsom polyeten (PE) har även visat sig kunna binda och släppa ifrån sig kemiska föroreningar i en högre grad än andra polymertyper.

I en nyligen gjord sammanställning över vetenskapliga publikationer dras slutsatsen att flamskyddsmedel (PBDE), mjukgörare (ftalater), nonylfenoler (NP), bisfenol A (BPA) och antioxidanter är de mest förekommande plastadditiv som har uppmätts i marina miljöer<sup>16</sup>. Studien visar också att dessa tillsatssämnen överförs till organismer.

Andra faktorer som sannolikt påverkar spridning av farliga ämnen via mikroplast är i vilken kemisk och biologisk miljö partiklarna befinner sig i. Exempel på påverkande faktorer är vattnets hårdhet, pH, grumlighet, förekomst av organiskt material, syrehalt och turbulens. Även ytreaktioner samt eventuell absorption av andra ämnen i vattnet som inte härstammar från mikroplasten kan påverka.

På plastpartiklar kan det ibland bildas lager av mikroorganismer. Även dessa så kallade biofilmer kan påverka både hur mikroplasten rör sig och hur utlakning och nedbrytning av potentiellt farliga ämnen sker<sup>17</sup>. Ibland kan det

<sup>8</sup> Casado m.fl. 2013

<sup>9</sup> Rehse m.fl. 2016

<sup>10</sup> Andrady 2017

<sup>11</sup> Bejgarn m.fl. 2015

<sup>12</sup> Kärman m.fl. 2016

<sup>13</sup> Havsmiljöinstitutet 2016

<sup>14</sup> Brennecke m.fl. 2016

<sup>15</sup> Endo m.fl. 2005

<sup>16</sup> Hermabessiere m.fl. 2018

<sup>17</sup> Harrison m.fl. 2018

också handla om sjukdomsalstrande bakterier som på detta sätt kan sprida sig till ytvattnet<sup>18</sup>.

## Upptag och effekter för organismer

Organismer kan på olika sätt exponeras för och få i sig mikroplast eller dess additiv<sup>19, 12</sup>. Mikroplast har upptäckts i organismer på flera olika trofiska nivåer, allt från zooplankton till däggdjur<sup>20</sup>. Upptag av mikroplast i akvatiska organismer har även studerats i forskningsprojektet EPHEMARE<sup>21</sup>. Det har ännu inte visat sig att mikroplast kan tränga genom biologiska barriärer. Nanopartiklar, som mikroplast kan fragmenteras till, har däremot observerats ha den förmågan. En svensk studie har påvisat förekomst av nanoplastpartiklar i fiskars hjärnor med negativa beteendeförändringar som resultat<sup>19</sup>. Även om mikroplast i sig är för stor för att passera biologiska barriärer kan fortfarande additiven överföras upp i näringskedjan. Påvisade effekter av vissa additiv innefattar bland annat negativ påverkan på planktons fotosyntes och på musslors filtrering, reducerad larvutveckling hos musslor, levertoxicitet hos fisk, nedsatt allmäntillstånd hos fåglar, tunna äggskal samt reproduktionsproblem hos sälar<sup>22, 23, 24, 25</sup>.

Flertalet studier kring effekter av mikroplast i miljön handlar om vattenorganismer, och då särskilt marina. För exempelvis kräftdjur, havsmask, havsmussla och ostron har olika typer av negativa effekter rapporterats. De har uppkommit vid olika exponeringstider och doser samt vid olika typer av mikroplast men resultaten är inte entydiga<sup>26</sup>.

Andra effekter som har konstaterats hos sötvattenorganismer är inflammation, störning av fett- och aminosyreomsättning (metabolism), sämre tillväxt, ändrat beteende, nedsatt fortplantningsförmåga och ökad dödlighet<sup>27, 28</sup>.

På senare tid har potentiella effekter även på markmiljön lyfts fram<sup>29</sup>. Högre dödlighet och minskad tillväxt har till exempel fastställts när maskar fått äta växtrester utblandat med 27-60 procent mikroplast<sup>30</sup>.

## Upptag och effekter för människor

Kunskapen angående om och hur mikroplast påverkar oss människor är ringa men många av de plastadditiv som används tros kunna påverka hormonsystem, immunförsvar eller fortplantning. Bland annat kan de potentiellt vara bidragande till olika typer av hormonrelaterad cancer, allergier, astma, diabetes och övervikt till följd av den ständiga exponeringen<sup>31</sup>. Partiklar måste vara mycket små, i nanostorlek, för att kunna ta sig in i celler. Således är risken för intrång av mikroplast i organ mycket låg<sup>32</sup> men omvandlingen av mikroplast till nanoplast bör i det avseendet ges särskild uppmärksamhet.

I en nyligen gjord kunskapssammanställning diskuteras konsekvenserna av att vi inandas luftburen mikroplast<sup>33</sup>. Observationsstudierna indikerar negativ hälsopåverkan hos människor som utsätts för mikroplast i luft. Sammanställningen påvisar också att syntetiska fibrer har hittats i människors lungor.

Intag av mikroplast hos människor kan uppstå genom badning eller annan fritidsaktivitet i

---

<sup>18</sup> Eckert m.fl. 2018

<sup>19</sup> Mattsson m.fl. 2017

<sup>20</sup> Gewert m.fl. 2017

<sup>21</sup> EPHEMARE 2019

<sup>22</sup> Kärrman m.fl. 2016

<sup>23</sup> Bejgarn m.fl. 2015

<sup>24</sup> Lithner m.fl. 2009

<sup>25</sup> Vos m.fl. 2000

<sup>26</sup> Scudo m.fl. 2017

<sup>27</sup> Gandara m.fl. 2016

<sup>28</sup> Scherer m.fl. 2017

<sup>29</sup> de Souza Machado m.fl. 2018

<sup>30</sup> Huerta Lwanga m.fl. 2017

<sup>31</sup> Kortenkamp 2009

<sup>32</sup> Bouwmeester m.fl. 2015

<sup>33</sup> Prata 2018

förorenat vatten, genom konsumtion av förorenat vatten eller konsumtion av förorenade livsmedel<sup>34</sup>. Mikroplast har exempelvis hittats i öl, honung, fisk och odlade marina musslor. Om och hur människor påverkas av att dricka vatten som innehåller mikroplast är inte klarlagt. Enligt Livsmedelsverket tas större mikropartiklar inte upp av tarmen medan mindre partiklar tas upp i liten utsträckning. Livsmedelsverket bedömer att det i dagsläget inte kan konstateras några hälsorisker på grund av den mikroplast som hittats i mat och dricksvatten.

I en aktuell genomgång av kunskapsläget avseende effekter för människors hälsa dras slutsatsen att det kan finnas potentiell risk för att mikroplast påverkar människors hälsa, men att framförallt kronisk exponering för mikroplast bör stå i fokus, eftersom en långvarig exponering kan ha adderande effekter<sup>35</sup>.

### Förekomst i miljön och dricksvatten

Mikroplast (och deras additiv) har hittats i bland annat inomhusdamm, jord, avloppsslam, sötvatten och dagvatten. Det har även upptäckts i haven vid polerna samt på stränder<sup>36, 37, 38, 39, 40, 41, 42</sup>. Partiklarna kan transporteras långt via vind och vattenströmmar och spridningsvägarna påverkas förutom av utloppskällan även av partikelns storlek och densitet.

### Dricksvatten

I Sverige finns inga studier av mikroplast i dricksvatten. Livsmedelsverket har dock ett pågående uppdrag att sammanställa kunskap om hälsorisker samt kartlägga förekomsten av plastföroreningar. Vid behov ska de även föreslå åtgärder för att minska exponeringen.

I Danmark har mikroplast undersökts i kranvatten. I en studie hittades i genomsnitt 18

partiklar per liter vatten. Troligtvis kommer dessa från grundvattnet även om undersökningen inte kan bekräfta ursprunget<sup>43</sup>. Resultaten bedöms dock som osäkra av danska Miljöstyrelsen, som låtit genomföra en mer omfattande studie<sup>44</sup>. Den undersökningen visar att mikroplast inte förekommer i danskt dricksvatten. Forskarna har undersökt 17 platser i Danmark och i alla prover utom ett var halterna under detektionsgränsen. I ett av proverna fanns mikropartiklar, men de bestod till största delen av cellulosaliknande material. Aarhus universitet utvecklade en specifik metod för att analysera mikroplast inför undersökningen vilket sannolikt gör denna studie betydligt mer trovärdig.

I Norge har en undersökning gjorts som visar liknande tendens som danska Miljöstyrelsens undersökning. För dricksvatten från kranen var 24 av 24 prover under bestämningsgränsen och 14 prover överlappade med konfidensintervallet för nollinjen<sup>45</sup>.

I en studie, som utfördes i samarbete med forskare på State University of New York at Fredonia, fokuserades på mikroplast i flaskvatten<sup>46</sup>. 259 vattenflaskor från elva olika märken inköpta över hela världen undersöktes, varav olika volymer filtrerades. Sex flaskor som testades var gjorda av glas, resterande av plast, samtliga flaskor hade plastkorkar. Studien visar att 93 procent av flaskorna innehöll spår av mikroplast. Mängd partiklar per vattenflaska varierade kraftigt men i genomsnitt hittades 325 partiklar per liter. Drygt hälften av partiklarna kom från polypropen (PP), en plast som vanligtvis används till korkar så troligen härstammar mikroplasten från plastkorken.

I ytterligare en flaskvattenstudie i Tyskland upptäcktes mikroplast i vatten i returflaskor

<sup>34</sup> Mahon m.fl. 2017

<sup>35</sup> Wright och Kelly 2017

<sup>36</sup> Kärman m.fl. 2016

<sup>37</sup> Santillo m.fl. 2003

<sup>38</sup> Naturvårdsverket 2017a

<sup>39</sup> Rillig 2012

<sup>40</sup> Magnusson m.fl. 2016a

<sup>41</sup> Eerkes-Medrano m.fl. 2015

<sup>42</sup> Lusher m.fl. 2015

<sup>43</sup> Cphbusiness 2017

<sup>44</sup> Miljöstyrelsen 2018

<sup>45</sup> Uhl och Svendsen 2018

<sup>46</sup> Mason m.fl. 2018

(återvunna flaskor), engångsplastflaskor, glasflaskor och dryckeskartonger<sup>47</sup>.

## Kunskapsluckor

Trots att det de senaste åren har publicerats allt mer forskning om mikroplast i form av vetenskapliga studier, åtgärdsförslag, rapporter och dylikt så återstår mycket att kartlägga. Nedan sammanfattas några viktiga områden där mer kunskap behövs.

### Provtagning och analys

Trots ett ökat antal studier av mikroplast saknas det standardiserade metoder för provtagning och analys. Med detta menas insamlings-, extraktions-, renings- och identifieringsmetoder. Därav kan studier påvisa olika resultat till följd av skillnad i tillvägagångssätt vilket innebär missvisande och ojämförbara resultat. Därutöver kan halter variera kraftigt i miljön, i synnerhet i luft och vatten, varför också olika resultat kan erhållas vid olika tidpunkter om enbart stickprov eller icke representativa samlingsprover har tagits. Det är inte enbart metoden i sig som gör det komplext utan även hur resultaten ska tolkas, exempelvis då vissa studier tittar på antal partiklar medan andra tittar på massor och volymer. Orsaken till denna komplexitet är delvis att mikroplast varierar i hög grad mellan polymertyp, färg, densitet, form, storlek, ursprung och innehåll av additiv. Även möjligheterna att identifiera polymertyp i prov behöver utvecklas för att kunna spåra källor.

### Effekt på hälsan

Det saknas fortfarande mycket data och kunskap kring vilken effekt mikroplast faktiskt har, särskilt på lång sikt. Även om människor, särskilt i stadsmiljö, ständigt är utsatta för mikroplast genom exempelvis

dricksvattenflaskor och luftburna partiklar<sup>48</sup> finns inga bekräftade samband mellan mikroplast och negativa hälsoeffekter hos människor idag. För att kunna bedöma hur farliga olika polymerer och additiv är krävs fler dos-respons-tester. Ytterligare en utmaning beträffande effekter av mikroplast inom forskning är att förstå vilken eller vilka effekter som bör undersökas samt vilken dos och exponering som är rimlig. Det vill säga för hur mycket och hur länge man utsätter den vars känslighet som testas.

### Analys av dricksvatten

Det finns inga (vetenskapliga) studier på förekomsten av mikroplast i svenskt dricksvatten, varken avseende råvattnet (till exempel ytvatten eller grundvatten), vattnet i dricksvattenproduktionen eller vattnet som vi dricker ur kranen. Livsmedelsverkets pågående uppdrag lär dock förbättra kunskapsläget.

### Källor och spridningsvägar

Idag finns många källor bekräftade och fler är på väg att kartläggas i den mån det går utan standardiserade metoder. Hur stora utsläppsvariationerna eller riskerna för människans hälsa eller miljön är från de olika identifierade källorna har däremot hittills inte kartlagts. Även om exempelvis dagvatten, avloppsvatten, luft, havsströmmar och floder har visat sig vara relevanta spridningsvägar är det ännu inte kartlagt exakt hur partiklarna fördelar sig mellan dessa, det är svårt att veta hur de exempelvis rör sig mellan dagvatten och luft i gatumiljö. Det är heller inte klart hur fort de rör sig och om det kan finnas ytor som fungerar som sänkor, kanske sediment i dagvattendammar eller grönytor.

---

<sup>47</sup> Schymanski m.fl. 2018

<sup>48</sup> Dris m.fl. 2018



## Omvärldsanalys

Mikroplast är ett aktuellt ämne på såväl global, överstatlig, nationell, regional som lokal nivå. Nationella och internationella myndigheter, organisationer och branschorgan är inblandade och genomför eller planerar för en rad initiativ eller aktiviteter på området. Exempel på åtgärder från andra aktörer som anses nödvändiga med avseende på minskad spridning av mikroplast beskrivs i detta kapitel.

### Internationella initiativ och aktiviteter inom EU

#### FN

FN:s miljöbyrå, UNEA, antog 2014 en resolution om mikroplast och beskrev tydligt vikten av att minska uppkomsten av mikroplast vid källorna. FN:s miljöprogram, UNEP, har i enlighet med denna resolution utfört en global studie om mikroplast som presenterades för UNEA 2016<sup>49</sup>. Slutsatsen i rapporten är att mikroplast utgör ett allvarligt hot mot miljön. På grund av försiktighetsprincipen anses att åtgärder ska vidtas mot uppkomst och spridning av mikroplast. UNEP har även tagit fram ett strategiskt dokument kring marint plastskräp och mikroplast<sup>50</sup>.

#### KIMO

Kommunernas internationella miljöorganisation KIMO, har arbetat med frågan om ”mikroskräp” sedan mitten av 2000-talet. Exempelvis har de gjort en resolution till EU-kommissionen, haft informationskampanjer och startat flera projekt för att minska plast och mikroplast i haven. År 2017 publicerade KIMO en handlingsplan mot utsläpp av mikroskräp från kommunala anläggningar och verksamheter. Syftet var att identifiera kommunala ansvarsområden som bidrar till utsläpp av mikroskräp samt att ge förslag på möjliga åtgärder. Dokumentet föreslås

användas bland annat som stöd vid upphandling och till kunskaphöjning inom kommunernas förvaltningar och nämnder<sup>51</sup>.

#### OSPAR

Konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten, OSPAR, beslutade år 2014 att anta en regional åtgärdsplan för att förebygga och åtgärda marin nedskräpning. Bland åtgärderna ingår att utvärdera produkter och processer som innehåller mikroplast samt minska partiklarnas påverkan på den marina miljön. Användning av bästa tillgängliga teknik för rening av dag- och avloppsvatten ska leda till minskning av mikroplastspridning. OSPAR har också presenterat en rapport gällande landbaserade källors bidrag av mikroplast till den marina miljön inom OSPAR-området<sup>52</sup>.

#### HELCOM

Konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö, HELCOM, antog år 2015 en regional åtgärdsplan för att förebygga marint skräp. Som en del av åtgärdsprogrammet har riktlinjer tagits fram för hur marint skräp kan inkluderas i nationella och lokala avfallsplaner. Även riktlinjer för rutiner kopplade till renings- och insamlingssystem har tagits fram, detta för att förhindra att skräp från land hamnar i den akvatiska miljön.

#### Nordiska ministerrådet

Nordiska ministerrådet, NMR, har tagit fram ett program för att minska miljöpåverkan av plast där mikroplast ingår som ett av sex strategiska områden. Programmets mål ska vara att öka kunskapen om mikroplast och identifiera åtgärder som minskar utsläppen. Bland annat har projektmedel utlysts för 2017-2018 avseende harmonisering och utveckling av provtagnings-

<sup>49</sup> UNEP 2016

<sup>50</sup> UNEP 2017

<sup>51</sup> KIMO 2017

<sup>52</sup> OSPAR Commission 2017

och analysmetoder för mikroplast via Nordiska ministerrådets ena arbetsgrupp. Medel finns även utlysta för provtagning och analys av mikroplast i lakvatten från deponier via avfallsarbetsgruppen.

## WHO

Världshälsoorganisationen, WHO, ska utreda mikroplast i dricksvatten. Detta efter att en stor amerikansk studie visade på att dricksvatten både i USA och Europa innehåller mikroplast.

## EU

Inom EU sker många olika aktiviteter på områdena plast, mikroplast, cirkulär ekonomi och nedskräpning med olika strategier och lagförslag som följd.

I januari 2018 publicerade EU sin plaststrategi med viktiga åtaganden för åtgärder på EU-nivå. Plastförpackningar på EU-marknaden ska antingen vara återanvändbara eller kunna återvinnas på ett kostnadseffektivt sätt och läckage av plast i miljön ska minska. Detta genom att till exempel åstadkomma effektiva avfallsinsamlingssystem, minimerad avfallsproduktion, ökad konsumentmedvetenhet och minskad nedskräpning. Marint skräp som uppstår från fartyg, fiske och vattenbruk ska reduceras betydligt och stränder ska bli renare<sup>53</sup>. Vid design och produktion av plast ska hänsyn tas till behoven av återanvändning, reparation och återvinning, samt att fler hållbara material ska utvecklas och främjas.

I plaststrategin ingår även särskilda åtgärder mot mikroplast, som står för en stor del av det marina plastskräpet. Exempel är begränsningar genom REACH för avsiktligt tillsatt mikroplast i kemiska produkter och så kallade oxo-plaster<sup>54</sup>.

Även åtgärder mot mikroplast från källor som däck, textilier och plastpellets samt utveckling av innovativa lösningar för att förhindra mikroplast från att nå havet.

EU-kommissionen har också lagt ett förslag till ett direktiv om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön<sup>55</sup>. Förslaget berör inte mikroplast direkt utan riktar in sig på marin nedskräpning av makroplast och då på plastartiklar för engångsbruk och fiskeredskap av plast.

## Nationellt i Sverige

### Regeringen

Regeringen har genom utredningen ”Hållbara plastmaterial” sett över möjligheterna att minska de negativa miljöeffekterna av plast<sup>56</sup>.

Utredningen har koncentrerats till följande åtgärdsområden; *Smartare användning, Ökad och säker materialåtervinning, Fossilfri råvara och Ingen nedskräpning*. En delredovisning publicerades redan i mars 2018<sup>57</sup>. I den konstateras bland annat att byte av råmaterial i plast till så kallad bioplast inte är lösningen på varken nedskräpning eller plast i havet. Detta eftersom biobaserade plastprodukter inte heller bryts ned fullständig i naturlig miljö. I slutbetänkandet föreslås åtgärder för respektive område riktade till regeringen men också till offentliga och privata aktörer. En övergripande slutsats är att plastfrågan är mycket komplex och därför föreslås att en plastresurs ska inrättas som kan vara dedikerad till att driva omställningen och samla all kunskap på ett ställe.

I februari 2018 beslutade regeringen om ett svenskt förbud mot mikroplast i kosmetiska produkter som sköljs av eller spottas ut. Förbudet, som bygger på en tidigare rapport från

<sup>53</sup> EU 2018a

<sup>54</sup> Konventionell plast där en viss mängd additiv har tillsatts för att fungera som katalysator för att påskynda den naturliga nedbrytningen av materialet när den utsätts av

UV-ljus. Används bland annat för jordbruksemballage, soppåsar och matförpackningar.

<sup>55</sup> EU 2018b

<sup>56</sup> SOU 2018a

<sup>57</sup> SOU 2018b

Kemikalieinspektionen, började gälla 1 juli 2018. De beslutade begränsningarna gäller mikroplast som tillsatts i exempelvis duschtvål eller tandkräm för att ha en skrubbande, rengörande eller polerande effekt.

### Naturvårdsverket

Naturvårdsverket redovisade i juni 2017 ett regeringsuppdrag om källor till utsläpp av mikroplast i havet samt förslag på åtgärder<sup>58</sup>. De åtgärdsförslag som presenteras i rapporten fokuserar mer på regeringens och nationella myndigheters ansvar och mindre på kommuner. En av de åtgärder som föreslogs var den beställargrupp för konstgräsplaner som nu är initierad och där staden medverkar. Gruppen har som syfte att sprida kunskap om spridning av mikroplast samt föreslå krav vid upphandling.

Med utgångspunkt från det tidigare uppdraget fortsätter myndighetens arbete genom ett nytt pågående uppdrag som ska slutredovisas senast 31 maj 2019. Inom uppdraget ska bland annat olika verktyg för riskhantering övervägas. Exempel på det är stöd till upphandlande myndigheter, ändringar i föreskrifter och vägledningar samt skärpt tillsyn och dialog med berörda branscher. Naturvårdsverket ska även analysera olika alternativ till reglering av utsläpp av mikroplast till vattenmiljön.

Andra pågående regeringsuppdrag som myndigheten har gäller till exempel åtgärder och styrmedel för att minska de negativa effekterna på marin miljö till följd av nedskräpning av plastavfall samt information och kunskap till allmänheten för minskad nedskräpning.

Utöver detta hanterar och fördelar Naturvårdsverket också medel i form av bidrag. Medel har exempelvis delats ut för att minska utsläpp av mikroplast och andra föroreningar från dagvatten och andra källor med syfte att minska de negativa effekterna på vattenmiljön. Myndigheten har också beviljat bidrag till strandstädning för havsnära kommuner 2018.

### Livsmedelsverket

Livsmedelsverket har ett uppdrag att sammanställa kunskap om hälsorisker med mikropartiklar respektive nanomaterial av plast i dricksvatten. De ska också kartlägga förekomsten av dessa föroreningar samt vid behov föreslå åtgärder för att minska exponering. Uppdraget omfattar även provtagning och analys av partiklar. Avrapportering väntas ske under 2019.

### Havs- och vattenmyndigheten

Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram ett åtgärdsprogram för havsmiljön där fem specifika åtgärder är kopplade till marint avfall, ÅPH 19-23. Åtgärd nummer 23 berör kommuner och anger att vid revidering av de kommunala avfallsplanerna identifiera och belysa hur avfallshanteringen kan bidra till att minska uppkomsten av marint skräp samt sätta upp målsättningar för ett sådant arbete. Myndigheten samarbetar även med andra nationella myndigheter, som Naturvårdsverket, i olika regeringsuppdrag kring mikroplast.

### Kemikalieinspektionen

I mars 2018 publicerade Kemikalieinspektionen en rapport som innehåller förslag på hur ett utökat förbud mot mikroplast i kosmetiska produkter i Sverige skulle kunna utformas<sup>59</sup>. Förbudet som trädde i kraft 1 juli 2018 omfattar inte alla produkter som innehåller mikroplast. I rapporten uppskattar myndigheten att 0,2 till 4,4 ton mikroplast per år släpps ut i vattenmiljön från kosmetiska produkter som säljs i Sverige och som inte berörs av det beslutade förbudet. Det handlar till exempel om vissa hudkrämer, solkrämer och smink som läppstift, mascara och puder. Kemikalieinspektionen anser att fortsatt arbete med att begränsa mikroplast i kosmetiska och kemiska produkter i första hand bör ske på EU-nivå.

<sup>58</sup> Naturvårdsverket 2017

<sup>59</sup> Kemikalieinspektionen 2018

## Trafikverket

Trafikverket medverkar i två internationella forskningssamarbeten avseende vägars och vägtrafikens påverkan på vatten, som bland annat omfattar mikroplast. Dels CEDR Transnational road research programme Call 2016, Environmentally sustainable roads: Surface- and groundwater quality<sup>60</sup> och dels NordFou-projektet REHIRUP, Reducing highway runoff pollution<sup>61</sup>.

## Väg- och transportforskningsinstitutet

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) ska i ett treårigt uppdrag fram till den 1 december 2020 öka och sprida kunskapen om mikroplastutsläpp från vägtrafiken. En delredovisning ska ha skett 1 december 2018 och en förväntas ske 1 december 2019.

## Håll Sverige Rent

Håll Sverige Rent är en ideell organisation som verkar för minskad nedskräpning och ökad återvinning. De anordnar olika evenemang, kampanjer och initiativ som till exempel skräpplockardagarna. De utför undersökningar av marint skräp, bland annat skräpmätningar på stränder men också i tätorter. Mätningar i Sverige omfattar dock inte mikroplast. Cigarettfimpar<sup>62</sup> och annat plastskräp uppges vara de vanligast förekommande skräpsorter i mätningar runtom i landet, även i Stockholm.

## Svenskt Vatten

Svenskt Vatten, branschföreningen för kommunala vattentjänster i Sverige, har publicerat ett PM kring mikroplast med en kort redogörelse av kunskapsläget och vilka åtgärder branschen anser bör prioriteras. Dessa avser framförallt arbetet med att få bort källorna till mikroplast till spill- och dagvattensystemen samt undersöka lämpliga reningsmetoder. Dessutom har ett forsknings- och utvecklingsprojekt kring mikroplast initierats. Projektet syftar till att skapa en överblick över flödet av mikroplast i det VA-tekniska kretsloppet. Mängden partiklar och dess massa kommer att mätas liksom storleksfördelning. Även sammansättningen mikroplast i jord gödslad med rötslam ska kartläggas.

## Avfall Sverige

Avfall Sverige har låtit analysera mikroplast i behandlat lakvatten från deponier för att få en indikation på om dessa kan vara en betydande källa till mikroplast i vattendrag. Resultaten visar att vattnet innehöll låg eller ingen halt mikroplast ( $\geq 100 \mu\text{m}$ ). Fler studier på sorteringsanläggningar utan deponi kan behövas då stickprov från en sådan avfallsverksamhet visade på högre halter mikroplast än i referensproverna<sup>63</sup>.

---

<sup>60</sup> CEDR 2018

<sup>61</sup> NordFu 2018

<sup>62</sup> Cigarettfiltret är gjort av cellulosaaacetat, ett slags plast.

<sup>63</sup> Eriksson Russo 2018

## Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner

Tabell 1. Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner.

Kommun	Område/Källa	Åtgärd
<b>Bærums kommun (Norge)</b>	Konstgräsplaner	Vid anläggning av nya/uppgradering av befintliga planer ska annat än gummigranulat användas.  Alla planer som har granulat utanför planen får ett föreläggande om uppstädning.
<b>Göteborgs stad</b>	Nedskräpning	Utöka befintlig strandstädning. Övervakning av förekomsten av mikroplast i vattendrag och i havet.
	Konstgräsplaner	Övergå till alternativa/mer miljövänliga materialval vid nyetableringar liksom vid byten av ytskikt, Införa nya skötselrutiner samt minskad snöröjning.
	Dagvatten	Utredning av hur mikroplast fångas upp i dagvattenanläggning.
<b>Malmö stad</b>	Kosmetiska produkter	Informationskampanj om förbudet mot mikroplast i vissa kosmetiska produkter.
	Vägtrafik	Utöva tillsyn för mikroplast från vägtrafiken genom samarbete med gatukontoret.
	Konstgräsplaner	Ta fram riktlinjer för hur konstgräs inom kommunen ska hanteras.
<b>Kalmar kommun</b>	Produkter	Upphöra med inköp, användning och spridning av produkter med tillsatser av mikroplast.