



Stockholms
stad

Stockholms stads Handlingsplan för minskad spridning av mikroplast

2020-2024

Stockholms stads Handlingsplan för minskad spridning av mikroplast 2020-2024

ISBN: 978-91-85125-60-9

Diarienummer: MHN 2018-1179

Projektledare: Maria Azzopardi

Styrgrupp: 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

Förord	3
Innehåll	4
Inledning	5
Mikroplast – vad är det?	8
Kunskapsläget	10
Omvärldsanalys	14
Källor och spridningsvägar i Stockholm	19
1. Däck och vägmarkeringsprodukter	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
Behov av vidare screening och miljöövervakning	82
Bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder	84
Bilaga 2. Samtliga föreslagna åtgärder indelade efter ansvarig verksamhet/funktion	90
Bilaga 3. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet	101
Bilaga 4. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån typ av åtgärd (direkta, kunskapshöjande och utbildande)	107
Bilaga 5. Referenser	113

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 2019¹ 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 miljökvalitetsmålen 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

¹ Örebro universitet 2019

aktörer både inom och utanför staden. Underlag har levererats av IVL Svenska Miljöinstitutet AB² samt ÅF Infrastructure AB³.

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.

² IVL 2018

³ 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 molekyllära 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 människan⁴.

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 skrubbmateriel 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 miljön⁵.

⁴ IVL 2018

⁵ 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 uppmärksamats alltmer på senare år och enligt ramdirektivet om en marin strategi⁶ 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 sötvattenssystem 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. Studier⁷ har påvisat mikroplast i luft, dricksvatten och livsmedel som fisk och honung, med okända konsekvenser för människors hälsa.

⁶ 2008/56/EG

⁷ 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 laborietester. Laborietester 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^{8,9}. 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 senare¹⁰.

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^{11, 12}. Exempel på potentiellt skadliga additiv som tillsätts i plast kan vara mjukgörare, processhjälpmedel eller ytaktiva substanser¹³. Den specifika ytan på mikroplast har en hög tendens att adsorbera både metaller och organiska föreningar^{14, 15}. 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 miljöer¹⁶. 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 sker¹⁷. Ibland kan det

⁸ Casado m.fl. 2013

⁹ Rehse m.fl. 2016

¹⁰ Andrady 2017

¹¹ Bejgarn m.fl. 2015

¹² Kärrman m.fl. 2016

¹³ Havsmiljöinstitutet 2016

¹⁴ Brennecke m.fl. 2016

¹⁵ Endo m.fl. 2005

¹⁶ Hermabessiere m.fl. 2018

¹⁷ Harrison m.fl. 2018

också handla om sjukdomsalstrande bakterier som på detta sätt kan sprida sig till ytvattnet¹⁸.

Upptag och effekter för organismer

Organismer kan på olika sätt exponeras för och få i sig mikroplast eller dess additiv^{19, 12}.

Mikroplast har upptäckts i organismer på flera olika trofiska nivåer, allt från zooplankton till däggdjur²⁰. Upptag av mikroplast i akvatiska organismer har även studerats i forskningsprojektet EPHEMARE²¹. 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 resultat¹⁹. 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^{22, 23, 24, 25}.

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 entydiga²⁶.

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

På senare tid har potentiella effekter även på markmiljön lyfts fram²⁹. Högre dödlighet och minskad tillväxt har till exempel fastställts när maskar fått äta växtrester utblandat med 27-60 procent mikroplast³⁰.

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 exponeringen³¹. 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 låg³² 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 mikroplast³³. 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

¹⁸ Eckert m.fl. 2018

¹⁹ Mattsson m.fl. 2017

²⁰ Gewert m.fl. 2017

²¹ EPHEMARE 2019

²² Kärrman m.fl. 2016

²³ Bejgarn m.fl. 2015

²⁴ Lithner m.fl. 2009

²⁵ Vos m.fl. 2000

²⁶ Scudo m.fl. 2017

²⁷ Gandara m.fl. 2016

²⁸ Scherer m.fl. 2017

²⁹ de Souza Machado m.fl. 2018

³⁰ Huerta Lwanga m.fl. 2017

³¹ Kortenkamp 2009

³² Bouwmeester m.fl. 2015

³³ Prata 2018

förorenat vatten, genom konsumtion av förorenat vatten eller konsumtion av förorenade livsmedel³⁴. 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 effekter³⁵.

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^{36, 37, 38, 39, 40, 41, 42}. 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 ursprunget⁴³. Resultaten bedöms dock som osäkra av danska Miljöstyrelsen, som låtit genomföra en mer omfattande studie⁴⁴. 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 nollinjen⁴⁵.

I en studie, som utfördes i samarbete med forskare på State University of New York at Fredonia, fokuserades på mikroplast i flaskvatten⁴⁶. 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

³⁴ Mahon m.fl. 2017

³⁵ Wright och Kelly 2017

³⁶ Kärrman m.fl. 2016

³⁷ Santillo m.fl. 2003

³⁸ Naturvårdsverket 2017a

³⁹ Rillig 2012

⁴⁰ Magnusson m.fl. 2016a

⁴¹ Eerkes-Medrano m.fl. 2015

⁴² Lusher m.fl. 2015

⁴³ Cphbusiness 2017

⁴⁴ Miljöstyrelsen 2018

⁴⁵ Uhl och Svendsen 2018

⁴⁶ Mason m.fl. 2018

(återvunna flaskor), engångsplastflaskor, glasflaskor och dryckeskartonger⁴⁷.

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 partiklar⁴⁸ 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.

⁴⁷ Schymanski m.fl. 2018

⁴⁸ 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 2016⁴⁹. 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 mikroplast⁵⁰.

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 kunskapshöjning inom kommunernas förvaltningar och nämnder⁵¹.

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-området⁵².

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-

⁴⁹ UNEP 2016

⁵⁰ UNEP 2017

⁵¹ KIMO 2017

⁵² 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 renare⁵³. 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-plaster⁵⁴.

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 miljön⁵⁵. 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 plast⁵⁶.

Utredningen har koncentrerats till följande åtgärdsområden; *Smartare användning*, *Ökad och säker materialåtervinning*, *Fossilfri råvara* och *Ingen nedskräpning*. En delredovisning publicerades redan i mars 2018⁵⁷. 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

⁵³ EU 2018a

⁵⁴ 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, soppsäsar och matförpackningar.

⁵⁵ EU 2018b

⁵⁶ SOU 2018a

⁵⁷ 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 åtgärder⁵⁸. 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 uppdrag som slutredovisades i 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 utformas⁵⁹. 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.

⁵⁸ Naturvårdsverket 2017

⁵⁹ 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 quality⁶⁰ och dels NordFou-projektet REHIRUP, Reducing highway runoff pollution⁶¹.

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 skedde den 29 november 2018 respektive 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. Cigarettfimpar⁶² 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 referensproverna⁶³.

⁶⁰ CEDR 2018

⁶¹ NordFu 2018

⁶² Cigarettfiltret är gjort av cellulosacetat, ett slags plast.

⁶³ Eriksson Russo 2018

Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner

Tabell 1. Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner.

Kommun	Område/Källa	Åtgärd
Bærums kommun (Norge)	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.
Göteborgs stad	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.
Malmö stad	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.
Kalmar kommun	Produkter	Upphöra med inköp, användning och spridning av produkter med tillsatser av mikroplast.

Källor och spridningsvägar i Stockholm

Urban spridning av mikroplast

Exponering för mikroplast i städer är högre än på landsbygden på grund av tät bebyggelse, hög aktivitet⁶⁴ och många källor. I en relativt tidig studie har just avrinning från urbana områden pekats ut som en stor bidragande faktor till mikroplastflödet i sötvattendrag⁶⁵.

IVL har på stadens uppdrag arbetat med att identifiera och kvantifiera källor och spridningsvägar i Stockholms stad⁶⁶. Även om det finns osäkerheter i en stor del av det data som utgjort underlag för de olika källorna till mikroplast (exempelvis mängderna granulat i konstgräsplaner) har flera källor kunnat kvantifieras för staden.

Utsläpp från källorna transporteras vidare antingen direkt till recipienterna eller via någon spridningsväg. De huvudsakliga spridningsvägarna som IVL beskrivit är avloppsvatten och slam, dagvatten, snöhantering, deposition från luft samt sandsopning och sandupptag. Spridningsvägarna avgör tillsammans med källornas storlek hur stor påverkan respektive källa kan ha på miljön.

Största källorna och spridningsvägarna

Av de kvantifierbara källorna och spridningsvägarna har däckslitage beräknats vara den största källan och passerar genom spridningsvägarna dagvatten, slam och avloppsvatten.

Nedskräpning har kvalitativt bedömts vara en av de största källorna till mikroplast i miljön och transporteras via samma spridningsvägar.

Ytterligare stora källor var tvätt i hushåll som sprider syntetiska fibrer från slitage av textilier via avloppsvatten och slam, samt mikropåster från konstgräsplaner som transporteras via dagvatten, slam och avloppsvatten.

Vägmarkeringsprodukter var ytterligare en källa som beräknats vara medel-stor på grund av relativt stor inköpt mängd.

I tabell 2 ges en översikt över tillförseln av mikroplast från samtliga källor som IVL arbetat med⁶⁷. Här presenteras också IVLs bedömning av de olika källornas storlek samt en gradering av osäkerheten i underliggande data för bedömning av respektive källa. I tabell 3 ges en översikt av de olika källornas spridningsvägar och till vilka typer av recipienter de leder.

Vissa källor (och spridningsvägar) är klart osäkra eller så har det inte varit möjligt för IVL att kvantifiera dem. Behov av att genomföra åtgärder kvarstår dock trots att det saknas kunskap om källans exakta storlek. Mikroplast är en förorening i miljön som är mycket långlivad så riskerna för påverkan i miljön är stora. Åtgärder är därför relevanta att genomföra trots att effekterna på organismer på land och i vattenmiljön inte är helt utredda.

⁶⁴ Dris m.fl. 2018

⁶⁵ Moore m.fl. 2004

⁶⁶ IVL 2018

⁶⁷ Det kan saknas källor som inte inkluderats. Syntetiska fibrer, som har visats kunna transporteras via luft, har t.ex. inte kvantifierats eller inkluderats i den kvalitativa

bedömningen av olika källor och spridningsvägar.

Detsamma gäller eventuella bidrag av mikroplast från tak- och fönsterfärg samt plastgranulat som används i stadens storköksdiskmaskiner.

Tabell 2. Sammanfattning av källor till mikroplast i Stockholms stad. Kvantifierad belastning anges där det varit möjligt. Kvalitativ bedömning anges med intervallen Stor (cirka >100 ton/år), Medel (cirka 5-100 ton/år), Liten (cirka <5 ton/år). Hämtad från IVL, 2018.

Källa	Belastning mikroplast (ton/år)	Kvalitativ bedömning av källans storlek ⁶⁸	Osäkerhet ⁶⁹
Däckslitage	540	Stor	Liten
Nedskräpning	Ej kvantifierbar	Stor	Medel
Byggnader och byggprocessen	Ej kvantifierbar (nedskräpning, plasttak) 0,037 (plaströr slitage)	Medel	Stor
Tvätt av syntetfiber	1,2-96 (hushåll) 0,02-1,1 (kommersiell)	Medel	Stor
Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor ⁷⁰	50-60 (cirka 20 ⁷¹)	Medel	Liten
Vägfärg	15-30	Medel	Medel
Kosmetiska produkter	0,99-2,05 (ej för avsköljning) 1,31-1,45 (avsköljningsprodukter)	Liten	Liten
Båtbottenfärger	0,16-1,57 (fritidsbåtar) 0,51-1,03 (fartyg)	Liten	Medel
Tvätt- disk- och rengöringsprodukter	0,348-0,367	Liten	Medel
Deponier	ej kvantifierbar	Liten	Medel
Biologiskt avfall	ej kvantifierbar	Liten	Stor
Lekplatser, skolor och förskolegårdar	ej kvantifierbar	Liten	Medel
Klottersanering	0 ⁷²	Liten	Liten
Industriell produktion och hantering av primärplast	0 ⁷²	Liten	Liten

⁶⁸ Gränserna för bedömningen av storleksfördelningen har ingen egentlig vetenskaplig grund, utan används enbart för att illustrera och gruppera källorna i storleksklasser. Det är intressant att veta vilka som är de största källorna och spridningsvägarna eftersom åtgärder av dessa kan ge stor effekt i form av minskad spridning.

⁶⁹ Osäkerheterna baseras på IVL:s expertbedömningar, dels av de indata som har använts till beräkningarna och dels av den relativa storleken av ej kvantifierbara källor.

⁷⁰ Detta inkluderar inte konstgräsytor på parkmark.

⁷¹ 50-60 ton är en överskattning och ska revideras till cirka 20 ton. Idrottsförvaltningen har uppdaterat siffrorna efter slutleverans av IVL:s rapport. Källans storlek är dock fortsatt Medel enligt IVL:s gruppering i storleksklasserna.

⁷² Enligt IVL:s kännedom är detta inte en källa till mikroplast i Stockholms stad.

Tabell 3. Spridningsvägar för olika källor och vilka typer av recipienter de leder till.

Källa	Spridningsväg		Recipient
Matavfall	Rötning biogödsel		Jordbruksmark
Däckslitage och vägfärg	IN avloppsreningsverk	Slam avloppsreningsverk	Jordbruksmark
Nedskräpning			Gruvdeponi
Byggnader och byggprocessen			
Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor			
Tvätt av syntetfiber		UT avloppsreningsverk	
Kosmetiska produkter			
Tvätt-, disk- och rengöringsprodukter			
Däckslitage och vägfärg	Dagvatten		
Nedskräpning,			
Byggnader och byggprocessen			
Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor			
Däckslitage, vägfärg	Snöhantering		
Konstgräsplaner			
Deponier	Lakvatten		
Båtbottenfärger (fritidsbåtar resp. fartyg)	Direkta utsläpp		
Däckslitage och vägfärg	Luft deposition		
	Tillbaka till mark, dagvatten, avloppsreningsverk		



1. Däck och vägmarkeringsprodukter

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
I.1	Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.	2020	Trafikkontoret
I.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
I.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen, trafikkontoret

Däckslitage en stor källa

Slitage av däck har uppmärksammats som en av de troligtvis största källorna till mikroplast^{73,74}. Det handlar om små gummipartiklar som slits loss från däcken vid körning. Däckslitage beror på en mängd faktorer så som däcktyp, vägyta, hastighet, körnönster och väglag. Sambandet mellan slitage och dessa faktorer är idag ännu inte helt känt. Enligt IVLs underlagsrapport uppskattas mängden mikroplaster som sprids från däckslitage i staden motsvara cirka 540 ton per år.

Vägmarkeringsprodukter medelstor källa

Den vägmarkeringsfärg som används för att markera exempelvis körfält och övergångsställen består av 2-4 procent plast. Årligen målas stadens vägar med över 750 ton vägmarkeringsfärg och IVL har gjort antagandet

att lika mycket färg avlägsnas från vägarna genom slitage från körning, väder, plogning med mera. Ett plastinnehåll på 2-4 procent ger därför ett utsläpp av cirka 15-30 ton mikroplast per år. Vägmarkeringsprodukter räknas därför som en relativt stor källa till spridning av mikroplast. Att anta att all vägmarkeringsfärg som målas på vägen slits bort är troligen inte korrekt, eftersom vägmarkeringsprodukterna slits olika mycket beroende på köraktivitet. När ny färg appliceras tas den gamla färgen bort och samlas upp, varför antagandet troligen är en överskattning. Utsläppssiffrorna kan ändå ge en indikation på att vägmarkeringsprodukterna är en betydande källa till mikroplast i staden.

Vägsitage

En potentiell källa till mikroplast från vägtrafiken är också slitage av vägmateriel som innehåller polymermodifierad bitumen som, beroende på definition, kan betraktas som

⁷³ Sundt m.fl. 2014

⁷⁴ Naturvårdsverket 2017a

mikroplast. Enligt trafikkontoret är det dock inga eller mycket få vägsträckor i staden där polymermodifierad bitumen används, varför detta anses vara en obetydlig källa till mikroplast i Stockholm.

Trafikminskning

Både slitage av däck, vägbeläggning och vägmarkeringsprodukter orsakas av vägtrafik. Det effektivaste sättet att minska spridningen av mikroplast från däck-slitage är att minska biltrafiken. I stadens miljö-program finns redan ett långsiktigt mål om att minska biltrafiken, genom att bland annat genomföra åtgärder som främjar gång, cykel och kollektivtrafik och genom förändrade parkeringsavgifter. En minskad biltrafik ger även synergieffekter som förbättrad luftkvalitet och minskad klimatpåverkan. Ytterligare ett sätt att minska däckslitage och därmed mikroplast-spridningen är att sänka trafikhastighetsgränsen, eftersom däckslitage ökar vid ökande hastighet.

Trängselskatt och dubbdäcksförbud

Flertalet åtgärder som redan har genomförts i staden har lett till minskad trafik, med minskade utsläpp som följd. Exempel på dessa är dubbdäcksförbud och trängselskatt.

Stockholms stad har infört dubbdäcksförbud på flera gator för att minska vägsnitaget och därmed öka luftkvaliteten i staden. Dubbdäcksförbudet är positivt ur en mikroplastsynvinkel genom att dubbfria däck också sliter mindre på den plast-innehållande vägmarkeringsfärgen. Förbudet har dessutom lett till minskad trafik på dessa gator såväl vinter- som sommartid, vilket ytterligare leder till mindre vägmarkeringsfärg- och däckslitage totalt sett över året⁷⁵. Även trängselskatten har gett en tydlig bestående minskning av trafiken.

Städa för att undvika spridning

Alla partiklar som genereras via trafiken, både från väg, vägmarkeringsprodukter, däck och själva fordonet, transporteras via dagvatten och luft. Därför finns en stor risk att dessa partiklar hamnar i våra sediment, vattendrag, sjöar och hav.

Moderna städmaskiner är relativt effektiva i att avlägsna vägdamm från körbanan. Däckslitage tillsammans med slitage av körbana och vägmarkeringsfärg innefattar en stor del av vägdammet. Genom att använda frekvent och effektiv städning av gatorna så kan spridningen av mikroplasterna i vägdammet till både dagvatten och till luften minskas. Flera studier från Stockholm har visat att moderna städtekniker kan ta upp stora mängder vägdamm^{76, 77, 78, 79}. Sådana studier bör fortsätta genomföras och resultaten kan med fördel implementeras i den dagliga driften.

Utreda vägmarkeringsprodukter

1.1 Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.

I den genomgång av vägmarkeringsprodukter som VTI har gjort inom ramen för deras regeringsuppdrag om mikroplast har det framkommit att alla vägmarkeringsfärger som finns på marknaden i Sverige och globalt innehåller någon form av termoplastiska polymerer eller hårdplastpolymerer. I Sverige domineras användningen av termoplastisk vägmarkeringsmassa. I viss utsträckning används även vattenbaserad färg som innehåller termoplastiska akrylpolymerer. I Stockholm används även 2-komponentsystem för att färga cykelfält och cykel-passager. 2-komponentsystem (som även benämns kallplast) utgörs av hård-plastpolymerer (exempelvis

⁷⁵ SLB analys 2018

⁷⁶ Statens väg- och transportforskningsinstitut 2016

⁷⁷ Statens väg- och transportforskningsinstitut 2017

⁷⁸ Statens väg- och transportforskningsinstitut 2018

⁷⁹ Statens väg- och transportforskningsinstitut 2019

akrylat eller epoxi). Utöver det finns det lösningsmedelsbaserade färger (exempelvis akryl och alkyd), samt vägmarkeringstejp som ofta innehåller polyuretan, men dessa används nästan inte alls i Sverige enligt vägmarkeringsbranschen.

För att undersöka möjligheten att utvärdera och utveckla befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer ska en förstudie utföras av trafikkontoret. Studien avses omfatta dels vad branschen ser för möjligheter att utveckla vägmarkeringsprodukter som inte innehåller plastpolymerer, dels en utvärdering av befintliga vägmarkeringsprodukter utifrån både ett miljöperspektiv (bland annat med hänsyn till mikroplast) och vad som är möjligt att använda med hän-syn till svenska förhållanden. Många faktorer styr hur hållbar en vägmarkeringsprodukt är och hur mycket mikroplast som sprids från vägmarkeringen. Olika plastpolymerer kan ge olika miljöpåverkan och olika vägmarkeringsprodukter kan fungera olika bra i kallt klimat. Det kan också vara intressant att titta på vilka åtgärder som finns för att begränsa slitaget och spridningen. Detta är några exempel på aspekter som kan beaktas i förstudien. Trafikkontoret ska genomföra denna förstudie under 2020.

Följa utvecklingen

1.2 Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) har tilldelats ett omfattande regerings-

uppdrag gällande mikroplaster från trafik. Uppdraget innebär att ta fram och sprida kunskap om utsläpp av mikroplast från det totala transportsystemet. Bland annat ska mikroplasters egenskaper, hur de relateras till vägbeläggning, däck, fordonsteknik, körstil och typ av fordon studeras samt hur stor andel av utsläppen som når vattendrag, sjöar, hav och åkermark. I uppdraget ingår också att identifiera och utvärdera potentiellt effektiva styrmedel och åtgärder som kan begränsa utsläppen.

Trafikverket medverkar i två internationella forskningsprojekt om vägars och vägtrafikens påverkan på vatten, där mikroplaster innefattas.

Staden kommer att följa och utvärdera de resultat som Statens väg- och transportforskningsinstitutets regeringsuppdrag och Trafikverkets projekt ger ut, samt se över om de åtgärder från uppdraget och projekten som är relevanta för staden kan genomföras.

Ecodriving

1.3 Genomföra informationsinsatser om sparsam och miljöanpassad körning.

Mjukare körning, så kallad Ecodriving, och korrekt däcktryck minskar slitage på däck och vägmarkeringsfärg vilket leder till minskade utsläpp av mikroplaster. En miljövänligare körning har dessutom en mindre klimatpåverkan och bidrar till en renare luft i staden. Detta är relevant för invånarna att känna till, därför bör miljö-förvaltningen och trafikkontoret genomföra informationsinsatser för att höja medvetenheten kring biltrafiken hos medarbetare och allmänhet.



2. Nedskräpning

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö.	2021	Trafikkontoret
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlys stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret , stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbande ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvårdar. Öka och effektivisera städningen av allmän plats.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret

2.8	Följa upp skräpplockning före gräsklippning.	2021	Stadsdelsförvaltningarna
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen

En stad vid vattnet

Stockholm har en lång strandlinje både längs Saltsjön och Mälaren och den marina nedskräpningen utgör ett stort miljöproblem. Den allra största delen av skräpet som hamnar i vattenmiljön kommer från landbaserade källor och mer än 50 procent av det är plast. 70 procent av skräpet (baserat på antal föremål) som hittas längs Östersjöns stränder består av plast.

Åtgärder mot nedskräpning

Stockholms stad bedriver i flera delar redan ett aktivt arbete mot nedskräpning med åtgärder som till exempel ökad städning och test av nya insamlingssystem. Kommunikation till invånare för att påverka attityder och beteenden kring nedskräpning bedrivs också.

Bland uppströmsåtgärder och förebyggande arbete som kräver långsiktighet finns mer att göra och förbättra. Befintliga lösningar behöver kontinuerligt utvärderas och nya idéer skapas för att invånarna ska få en ännu renare stad att leva i och njuta av.

Stadens avfallsplan

Enligt stadens avfallsplan finns delmål i den nuvarande planperioden fram till 2020 att nedskräpningen i stadsmiljön ska minska samt

att uppkomsten av marint skräp ska minska. Flera åtgärder som anges i denna handlingsplan överlappar i det som sker eller ska ske enligt avfallsplanen då det finns en tydlig koppling mellan nedskräpning och mikroplast. Mikroplast omnämns dock inte i avfallsplanen och det är därför viktigt att även poängtera behov och vidareutveckling av åtgärder mot nedskräpning också i det perspektivet.

Nedskräpning stor källa

Nedskräpning bedömdes kvalitativt av IVL vara en av de största källorna till mikroplast i miljön som främst sprids via dagvatten, slam, och avloppsvatten. Någon kvantifierad belastning av mikroplast gick inte att göra, men IVL konstaterade att nedskräpning är det område där de mest kostnadseffektiva åtgärderna bedöms möjliga att genomföra.

Mätning av nedskräpning

I Stockholm mäts skräp i stadsmiljön varje år. Metoden som används sedan 2008 har tagits fram av Håll Sverige Rent och Statistiska centralbyrån (SCB). Mätningarna görs av kommunen men Håll Sverige Rent och samarbetspartnern Statisticon beräknar och sammanställer resultaten. Syftet är att mäta antalet skräpföremål per 10 m² på trottoarer, gågator

samt gång- och cykelbanor i de mest centrala delarna. Urval av mätpunkter sker slumpmässigt. Skräpet som hittas kategoriseras enligt plast, papper/kartong, glas, metall och så vidare.

Under 2017 gjordes skräpmätningar på 577 punkter i Stockholm. Mätområdet avgränsades till stadsdelarna Kungsholmen, Bromma och Farsta. I genomsnitt hittades 0,56 skräp i form av plast per 10 kvadratmeter inom mätområdet. Detta ger en ögonblicksbild av hur mycket skräp som förekommer en vanlig dag i dessa områden.



Utveckla skräpmätning

2.1 Utveckla befintlig metod för att mäta (plast)skräp i stadsmiljö.

Den befintliga mätmetoden för skräp kan användas för att studera skräputvecklingen över

tid. Resultaten kan användas för att se över placering av papperskorgar och askkoppar, följa upp nedskräpningsmål i avfallsplanen samt fungera som underlag för kampanjer. Det går dock inte att statistiskt skala upp resultaten och ge en bedömning av den totala mängden skräp i Stockholm, vilket i sin tur hade kunnat möjliggöra en uppskattning av hur mycket mikroplast som potentiellt kan bildas från plastskräpet. Dessutom mäts endast antalet skräp och inte skräpets vikt. Inom en skräpkategori kan massan per skräp variera i mycket hög utsträckning. Dagens metod är även anpassad för gatumiljöer men fungerar inte för parkmiljö enligt några stadsdelsförvaltningar.

En mer detaljerad utveckling av den befintliga mätmetoden behöver därför tas fram av trafikkontoret i samråd med Stockholm Vatten och Avfall, Håll Sverige Rent, Statisticon och SCB senast till 2021. Kontrakten med entreprenörer behöver också ändras så att trafikkontoret och stadsdelsförvaltningarna kan få in statistik på mängder skräp som tas upp från marken.

Minska mängden plast

2.2 Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.

2.3 Genomlys stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.

Vid nedskräpning är det vanligaste plastskräpet cigarettfimpar, förpackningar för snacks, godis, glass och snabbmat, förpackningsplast från industri och handel, plastbestick och sugrör, frigit, plastkapsyler och lock samt plastpåsar⁸⁰.

EU-förslag om plastförbud

EU-kommissionen har lagt fram ett förslag att vissa engångsprodukter av plast ska begränsas

⁸⁰ SOU 2018a

för att minska den marina nedskräpningen. Det handlar om förbud inom EU av tops, bestick, tallrikar, sugrör, omrörare och ballongpinnar av plast. Vidare ska medlemsländerna enligt förslaget begränsa konsumtionen av engångsförpackningar av plast till mat och kaffe. I oktober 2018 röstade EU-parlamentets miljöutskott för kommissionens förslag, samt utökade förslaget till att omfatta även lätta plastpåsar, snabbmatsbehållare av expanderad polystyren och produkter av så kallad oxo-plast.

Minska konsumtionen

Stockholms stad bör anamma ett långsiktigt förhållningssätt i linje med ovanstående. Alla förvaltningar och bolag bör arbeta för att motverka uppkomsten av skräp genom att försöka minska konsumtionen av de produkter som framförallt har visat sig benägna att hamna i miljön. Detta kan ske genom samarbete med olika näringsidkare, genomgång och utfasning av eventuella profilprodukter i sortimenten och översyn av krav vid exempelvis beställning av fika för att undvika plastmuggar med sugrör. Det kan också handla om installation av dryckesfontäner på platser där det redan finns vatten framdraget, för att minska konsumtionen av engångsflaskor. Exempel på andra kommuner som har ett bra samarbete med flera aktörer i staden är ”Trygg vacker stad” i Göteborg och ”Borås rent och snyggt”.

Serviceförvaltningen bör med stöd av miljöförvaltningen även göra en riktad genomlysning av befintliga centralavtal och stadens upphandlade sortiment gällande förbrukningsartiklar och profilprodukter i plast.

Detta arbete bör ske kontinuerligt senast från och med 2020.

Koll på papperskorgar

2.4 Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.

God tillgång på välfungerande och praktiska papperskorgar underlättar för invånarna att göra rätt. Dessa åtgärder består bland annat i att



utforma papperskorgarna för att hindra att skräp blåser iväg och plockas upp av fåglar. De bör vara integrerade med askkoppar och enkla att tömma. De bör även kunna komprimera avfall. Stora kärl kan vara ett alternativ till mer frekvent tömning för att minska på extra transporter och därmed koldioxidutsläpp. Samtidigt finns det städgarantier gällande tömning av papperskorgar. Källsorteringsmöjligheter på allmän plats kan vara ett sätt att motverka nedskräpning och samtidigt möjliggöra materialåtervinning av en del av det som samlas in.

Trafikkontoret ska tillsammans med stöd från Stockholm Vatten och Avfall och stadsdelarna årligen från och med 2020 fortsätta med arbetet att se över, utvärdera och ytterligare investera och förbättra den infrastruktur av papperskorgar som finns i staden, inte minst vad gäller källsortering på allmän plats.

Källsortering på stan

2.5 Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.

Trafikkontoret och Stockholm Vatten och Avfall har under 2018 jobbat med att ta fram en strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljön. I strategin ingår att anpassa möjligheten till källsortering på allmän plats. Genom att erbjuda detta i områden där mycket plastskräp genereras kan plasten som hamnar i naturen eller i vattnet minska.

Ytterligare studier behöver genomföras för att se var mest plast genereras och om nedskräpningen

av plast har minskat. Det behöver också utvärderas hur insamling och sortering fungerat vad gäller kvalitet på material och möjligheter till materialåtervinning.

I linje med strategin är det också en fördel med ett stärkt samarbete kring skräphanteringen på allmän platsmark mellan trafikkontoret och stadsdelsförvaltningarna. Det vill säga gatumark som trafikkontoret ansvarar för och parkmark som stadsdelsförvaltningarna ansvarar för.

Skräpplockning

2.6 Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer.
Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar.
Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.

2.7 Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvårdar.
Öka och effektivisera städningen av allmän plats.

2.8 Följa upp skräpplockning före gräsklippning.

Samarbete med skolor och förskolor

Att arbeta med informationsmaterial i skolorna är ett sätt att tidigt nå barn och ungdomar om problemen med nedskräpning. En viktig insikt är att skräp som väl har uppkommit inte försvinner av sig själv. Stockholms stad har i nuläget 145 aktiva Grön Flagg skolor och förskolor och cirka 28 procent av stadens barn (0-15 år) var med i skräpplockarkampanjen Vi Håller Rent 2018. I Nacka kommun får skolklasser och idrottsföreningar varje år boka in sig på att städa ett område mot ersättning, det är ett gott exempel att ta efter. Områdesstädning för sommar-

jobbade ungdomar sker också redan genom trafikkontoret och stadsdelarna.

Nudging

Nudging, som handlar om att ge en "knuff" i rätt riktning, är ytterligare sätt att förändra beteenden. Det kan handla om humoristiska budskap, synliga och roliga papperskorgar i starka färger, gröna fotsteg som leder fram till exempelvis papperskorgen och så vidare. Göteborgs stad har testat nudging med framgång för att förhindra nedskräpning av cigarettfimpar. Tack vare olika markdekaler som bjuder in till att lämna fimpen i askkoppen, såg de att betydligt fler fimpar hamnade rätt. Det är alltså effektivt att göra askkopparna synliga istället för att låta dem smälta in i miljön. Trafikkontoret har genomfört en informationsinsats mot nedskräpning under våren 2019.



Stockholmsvårdar

När plastskräpet väl har hamnat på marken är det en fråga om att städa upp skräp på gator, torg och andra allmänna platser. Staden har ansvar att göra det inom detaljplanelagt område. Av avfallsplanen framgår att trafikkontoret ska öka renhållningsinsatserna, städa mer då människor ser det och arbeta med plockstädning genom Stockholmsvårdar. Detta ska därför fortsatt ske årligen från 2020.

Trafikkontoret och arbetsmarknadsförvaltningen har tillsammans i uppdrag att sysselsätta nyanlända och personer som står långt ifrån arbetsmarknaden. Ett hundratal personer per år sysselsätts som Stockholms-

vårdar med arbetsuppgifter som exempelvis handplockning av skräp i några områden i staden.

Enligt dagens avtal gällande gräsklippning står att skräpplockning ska ske innan gräset klipps. Detta följs inte alltid i dagsläget. Nuvarande avtal ska därför följas upp av stadsdelsförvaltningarna senast till 2021.

Krav på arrangörer

2.9 Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.

Staden bör ha tydliga krav för eventarrangörer som vill vara på kommunens mark. Ett exempel kan vara att ha stationer för vattenpåfyllning och sorteringsmöjligheter inom området. Åtgärden bör inkludera även kravställning på upplåtelse samt kontroll och uppföljning av de ställda kraven. Staden har en guide för hållbara evenemang⁸¹. Den behöver kompletteras med kravställning med avseende på nedskräpning av plast.

Håll Sverige Rent har även miljömärkningen ”Miljömärkt event” där nedskräpning ingår som en av kravspecifikationerna. Malmö och Uppsala är exempel på kommuner som är med i nätverket ”Miljömärkt Event för kommun”. Det innebär att de miljömärker event som kommunen eller externa arrangörer arrangerar.

Uppföljning av EU-projekt

2.10 Följa upp resultat från EU-projektet ”BLASTIC-plastens väg från staden till havet”.

EU-projektet BLASTIC, som pågått mellan 2016-2018 och finansierats av Centrala

Östersjöprogrammet, har arbetet med att ta fram ett verktyg och en manual som ska underlätta för kommuner att identifiera, mäta och åtgärda källor till marin nedskräpning. Projektet har letts av Håll Sverige Rent och medverkare har varit Håll Skärgården Ren (Finland), IVL Svenska Miljöinstitutet, Stockholm Environmental Institute Tallin, SYKE (Finland), Fee Latvia, Åbo kommun och Tallins kommun. I Sverige har Södertälje kommun varit pilotområde.

Miljöförvaltningen, trafikkontoret och Stockholm Vatten och Avfall ska senast 2020 följa upp och implementerat lärdomar från projektet.

Vattensoptunna

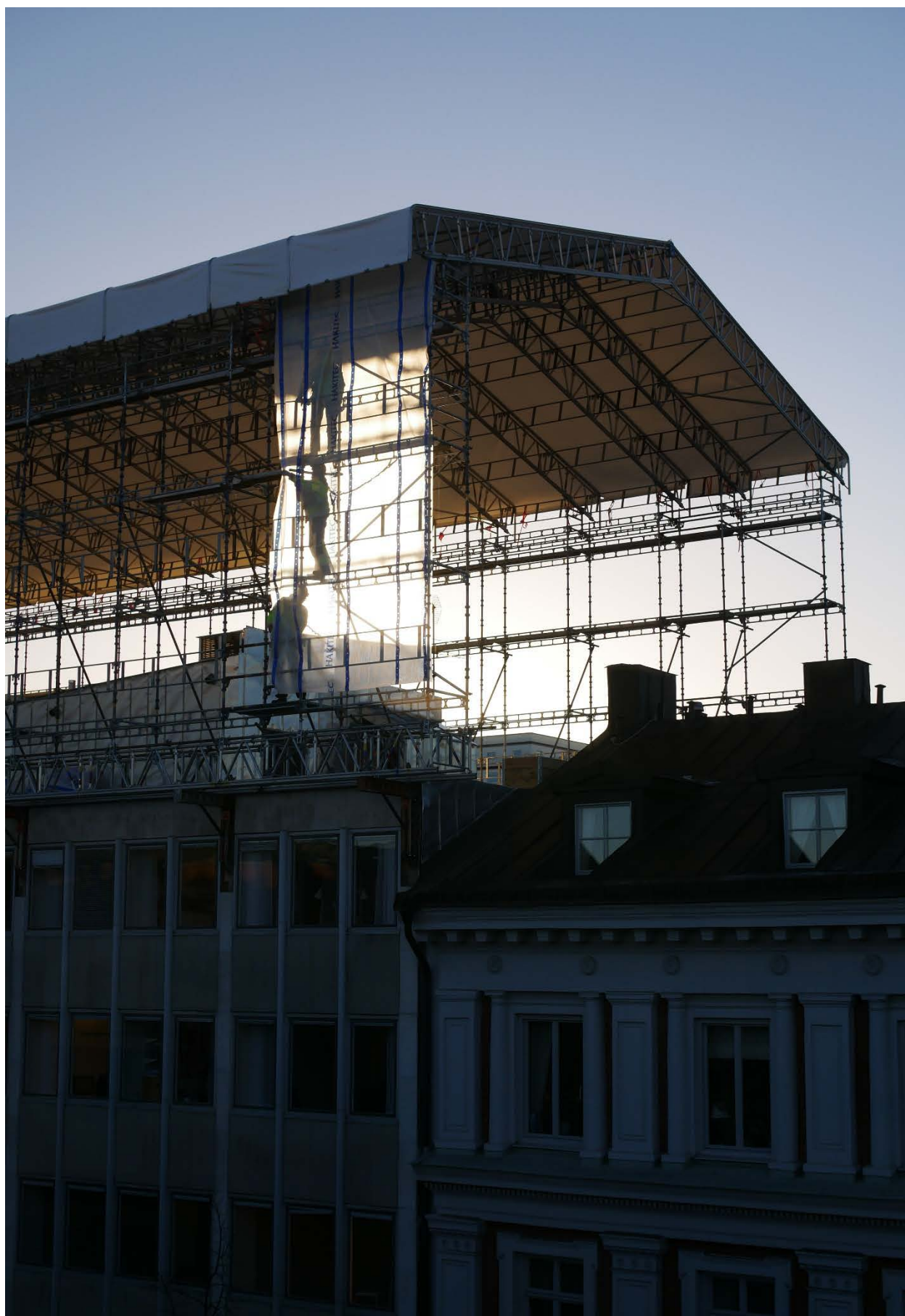
2.11 Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.

För att hantera skräp som hamnat i vattnet vid till exempel sjönära verksamheter finns olika tekniska lösningar. En av dessa är utformad som en vattenbaserad soptunna som kan fånga cirka 1,5 kg flytande skräp om dagen och som kan placeras i exempelvis hamnar. Tunnan suger upp vatten som passerar genom korgen med hjälp av en pump. Vattnet går igenom korgen och skräpet fångas i en påse som kan innehålla upp till 20 kg skräp. Under 2018 etablerade Klara Strandcafé två sådana tunnor i Riddarfjärden bredvid Stadshusbron. De ska även ha testats i Helsingfors, Åbo och Vasa under 2017, dock med okända resultat.

En utvärdering av tunnorna vid Stadshusbron bör genomföras under 2020 i samverkan med Stockholms Hamnar samt Klara Strandcafé.

⁸¹ Stockholms stad 2017





3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
3.1 Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.2 Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
3.3 Utreda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.4 Verka för ökad cirkularitet.	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag

Betydande källa

Bygg- och anläggningsprocessen som källa till mikroplast är inte kvantifierbar, men bedöms ändå vara en medelstor källa till mikroplast i Stockholm, enligt IVL. Vid byggnation, renovering och rivning genereras plastavfall av olika slag som vid bristande hantering kan leda till nedskräpning och hamna i miljön.

Byggsektorn använder cirka 20 procent av all plast som konsumeras inom EU⁸², bland annat i form av rör, dörr- och fönsterprofiler, isolering, fog, färg och plastförstärkt betong. Vid nybyggnation kan det uppstå spill och stora mängder förpackningsplast, till exempel i form av krymp- och sträckfilm och expanderad polystyren (EPS). Det är mycket svårt att uppskatta hur stor mängd plast (både makro- och mikroplast) som kommer från byggarbetsplatser och hamnar i

miljön och således också hur stor mängd makroplast som sönderdelas till mikroplaster.

Plastfärg

Plastfärg är exempel på byggmaterial som kan utgöra en källa till mikroplast under förvaltningstiden. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar uppgår utsläppen till 130-250 ton per år i Sverige⁸³.

Seminarier för branschen

3.1 Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska.

Avfallssortering är idag en viktig del inom byggproduktionen. Frivilliga åtagande finns idag främst via Sveriges Byggindustriers/Kretslopps-

⁸² PlasticsEurope 2017

⁸³ Naturvårdsverket 2017a

rådets ”Riktlinjer för resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning”⁸⁴. Riktlinjerna syftar till att förbättra resurshanteringen inom bygg- och rivningsbranschen och omfattar materialinventering vid rivning, återanvändning, källsortering och avfallshantering. Det ska också ställas krav vid upphandling av entreprenader vid byggproduktion. Risker för spridning av plast från byggarbetsplatsen uppmärksammas inte i dessa riktlinjer, men skulle kunna införas som ytterligare en miljöaspekt vid avfallssortering.

Information till branschen

Bygg- och anläggningsbranschen behöver i ett första steg informeras om riskerna med nedskräpning, mikroplastgenerering och spridning. En informationsinsats ska därför genomföras för att sprida vetskapen om nedskräpningens bidrag till mikroplast. Kommunikationsinsatsen görs lämpligen tillsammans med branschorganisationer som Sveriges byggindustrier, Stockholms byggmästareförening och föreningen Byggherrarna.

Seminarier ska ordnas för information om byggprocessens bidrag till mikroplastspridningen och vilka åtgärder som är lämpliga att vidta för att minska den. Information kan också spridas i samarbete med byggsektorns aktörer via hemsidor och sociala medier. Kommunikationsinsatsen ska vända sig till både interna och externa byggherrar som bygger och anlägger på stadens mark, men också privata markägare.

Skräpfria byggarbetsplatser

3.2 Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.

Stadens byggarbetsplatser ska vara fria från skräp. Det åligger varje ansvarigt bolag och nämnd att ställa detta krav i alla bygg- och anläggningsprojekt.

Producentansvar⁸⁵ gäller där avfall uppkommer. I Sverige finns lagstadgat producentansvar⁸⁶ för bland annat förpackningar.

Miljöplan

Stadens förvaltningar och bolag ska tydligt formulera krav på att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp. Beskrivning och motivering ska framgå i en projektspecifik miljöplan där avfallshanteringen ingår.

Krav på entreprenören

Vid upphandling ska miljökrav ställas på entreprenören. I dennes miljöplan ska det framgå hur nedskräpning undviks under genomförandet av entreprenaden.

Entreprenören ska följa ”Riktlinjer för resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning”⁸⁷ och genomföra specifika åtgärder för att minska mikroplastspridningen, se faktaruta. Stadens byggande och anläggande aktörer ansvarar för att kraven uppfylls i ordinarie miljöstyrning och uppföljning.

⁸⁴ Sveriges Byggindustrier 2017

⁸⁵ Producentansvar innebär att inom branscher där producentansvar råder, måste producenterna se till att avfall samlas in, transporteras bort, återvinns, återanvänds eller bortskaffas så att avfallshanteringen blir hälso- och miljömässigt godtagbar. I Sverige finns lagstadgat producentansvar för bland annat förpackningar, däck,

returpapper, bilar och elektriska och elektroniska produkter. Det finns även branscher som tagit på sig frivilligt producentansvar.

⁸⁶ Förordning (2014:1073), ersätts 1 januari 2019 av Förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar

⁸⁷ Sveriges Byggindustrier 2017

Utdrag ur "Riktlinjer för resurs- och avfalls- hantering vid byggande och rivning"

- Ta hänsyn till potential för materialåtervinning och återtagande av spill för materialåtervinning vid val av material
- Minimera mängden spill av material vid projektering

Riktlinjerna kompletteras med

- Minimera nedskräpning på byggarbetsplatsen

De externa byggherrar som bygger på stadens mark kan säkerställa att de uppfyller gällande lagstiftning avseende kravet på försiktighetsmått enligt miljöbalken⁸⁸. Exempelvis genom kravställning på sina entreprenörer och rutinmässigt uppföljningsarbete avseende nedskräpning av byggarbetsplatser. Byggherren kan exempelvis följa "Riktlinjer för resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning" och genomföra specifika åtgärder för att minska mikroplast-spridningen, se faktaruta.

Miljöförvaltningens roll

3.3 Utredda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.

Det finns ett antal avfallsregler för byggherren/fastighetsägaren och bygg-/rivningsentreprenören.

Rivning, om- och nybyggnation är verksamheter eller åtgärder som omfattas av miljöbalkens regler och den som ansvarar blir därmed verksamhetsutövare enligt miljöbalken. Rivning omfattas också av regler i Plan och bygglagen⁸⁹. Enligt praxis är verksamhetsutövaren den som har den faktiska och rättsliga möjligheten att vidta en åtgärd⁹⁰. Verksamhetsutövaren ansvarar

för att de regler som gäller för verksamheten/åtgärden identifieras och följs och är skyldig att kunna visa detta för tillsynsmyndigheten.

Tillsyn av nedskräpning?

Miljöförvaltningen bedriver i dag inte tillsyn på byggarbetsplatser med undantag av de stora infrastrukturprojekten och vissa större byggen. I det senare fallet normalt initierat av klagomål som inkommer till förvaltningen. På vilket sätt och i vilken omfattning som miljöförvaltningen kan bedriva tillsyn av nedskräpning behöver utredas eftersom nedskräpning ur mikroplast-synpunkt inte har kontrollerats tidigare. En sådan kontroll skulle eventuellt kunna inkluderas i den kontroll av avfallshantering/-återvinning som sker generellt vid besöken. Vad det gäller nedskräpning av byggarbetsplatser kommer miljöförvaltningen också utreda hur stor omfattningen är.

Cirkularitet för mindre svinn

3.4 Verka för ökad cirkularitet.

Ett ökat kretsloppsarbete och resursåtervinning på byggen kan minska spridning av plast. Exempel kan vara materialåtervinning vid rivning, effektivare retursystem av emballage och ett minskat spill genom ökad fabrikshantering.⁹¹ Att möjliggöra användning av material och system som går att återvinna är också ett sätt att minska avfall. Likaså att verka för industriell symbios, att en aktörs överskott och spillmaterial kan komma till användning hos en annan aktör⁹². Det finns också initiativ att återföra spill till egen produktion, som att låta spill från golvproduktion samlas in och återanvändas.⁹³

⁸⁸ Försiktighetsmått enligt 2 kap 3 § miljöbalken

⁸⁹ 10 kap. 5-6 §§ plan- och bygglagen (2010:900) som reglerar hur farligt avfall hanteras vid rivning av byggnader

⁹⁰ MÖD 2010:23

⁹¹ IVL2018

⁹² IVL 2018

⁹³ Golvbranschen 2018



4. Konstgräsplaner, fallskyddsytor samt övriga sport- och lekytor

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi</i> .	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.	2020	Miljöförvaltningen , alla anläggande förvaltningar och bolag
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag, med stöd av miljöförvaltningen

Betydande källa

I flertalet nationella och internationella utredningar har gummigranulat som ifyllnads-material på konstgräsplaner för fotboll pekats ut som en källa till mikroplastspridning^{94, 95}.

På senare tid har även granulat i form av platsgjuten gummibeläggning på lek- och sportytor och själva konstgräsfibrerna uppmärksammats som potentiell källa till mikroplast⁹⁶. Naturvårdsverket har utrett

mikroplastspridning från utomhusanläggningar för idrott- och lek och vilka åtgärder som kan vidtas för att minska spridning. Arbetet gäller konstgräs utan ifyllnad av granulat och platsgjutet gummi. Utredningen visar att granulat sprids från platsgjutet gummi och hittas i höga halter i sediment i dagvattenbrunnar.⁹⁷ I stadens egen inventering av platsgjuten gummi-

⁹⁴ Naturvårdsverket 2017a

⁹⁵ Magnusson m.fl. 2016a

⁹⁶ Hörnman 2017

⁹⁷ IVL 2019

beläggning observerades lösa granulat cirka 20 meter utanför ytor⁹⁸.

Samarbeten

En beställargrupp⁹⁹ bestående av bland annat representanter från kommuner har initierats av Naturvårdsverket, med syftet att minska miljö- och hälsopåverkan från konstgräsplaner. Representanter från fastighetskontoret, idrottsförvaltningen och kemikaliecentrum i Stockholms stad deltar. Även SKL har startat en beställargrupp.

Belagda ytor i Stockholms stad

I Stockholms stad finns det totalt 104 konstgräsplaner för fotboll varav 94 har infill som består av gummigranulat av polymertyperna EPDM (nyttillverkat vulkaniserat industrigummi) och TPE (nyttillverkad termoplast). Enligt idrottsförvaltningen är en uppskattning att 40-50 ton infill köps in årligen. När hänsyn tas till exempelvis återvinning så beräknas svinn som högst bli 210 kg/plan och år, vilket motsvarar sammanlagt cirka 20 ton/år från stadens alla planer.

Staden har också 52 större artificiella utomhusytor med en total yta om totalt 126 402 kvm i staden. Från dessa ytor leds 35 procent av dagvattnet till reningsverk.

Utöver dessa ytor har bostadsbolagen och Skolfastigheter i Stockholm AB (SISAB) cirka 50 bollplaner och multiplaner och flertalet mindre ytor med konstgräs¹⁰⁰ eller gummiasfalt (fallskyddsgummi). Det finns ingen sammanställning över vilka arealer som omfattas.

Fördelar

Konstgräs används både på fotbollsplaner för tävlingsspel och på mindre bollplaner och multisportytor. Det används också på lekplatser och små ytor som är avsedda för lek snarare än bollsport. Konstgräs ökar nyttjandegraden, markytornas slitagetålighet, hållbarhet och attraktiviteten i stadens parker och bollplaner och främjar spontanidrott.

Platsgjutet gummi används i lekmiljöer som markbeläggning. Det gäller till exempel lekplatser, förskolegårdar och skolgårdar. Gummiprodukter används för att skapa lekmiljöer för barn, öka tillgängligheten och minska risken för fallskador.

Tillämpning

4.1 Tillämpa *Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi*¹⁰².

Miljöförvaltningen har under 2019 tagit fram en *Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi*¹⁰¹ i syfte att begränsa spridning av mikroplaster i miljö och vattendrag samt minska barn och ungdomars exponering för miljö- och hälsofarliga kemikalier.¹⁰²

Rekommendationen innebär inget förbud mot att använda materialen utan syftar till att tydliggöra att miljöaspekter så som mikroplastspridning och exponering för kemikalier också ska vägas in vid valet av material och vid driften av anläggningarna.

⁹⁸ Lindgren 2017

⁹⁹ Naturvårdsverket 2017b

¹⁰⁰ SISAB använder inte gummigranulat på deras fotbollsplaner

¹⁰¹ Det som står i handlingsplanen gällande konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi överensstämmer med den ursprungliga versionen av rekommendationen.

Rekommendationen kommer dock att uppdateras årligen vilket kan medföra att information och exempel ändras över tid. Utgå därför alltid från senaste versionen av rekommendationen.

¹⁰² Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi Dnr 2018-1511

Rekommendationen i sammanfattning:

- Planera verksamheten och anläggningens utformning så att ytor med konstgräs och gummimaterial minimeras och använd i första hand alternativa material.
- Om konstgräs eller platsgjutet gummi används ska krav på material ställas
- Entreprenörerna ska noga följas upp så att kraven efterlevs
- Ytor ska utformas så att inte mikroplast sprids
- Skötsel för att undvika spridning

Användning med försiktighet

Rekommendationen tar hänsyn till att de syntetiska materialen uppfyller viktiga funktionella aspekter på våra fotbollsplaner, multisport- och lektytor och att produktutvecklingen av alternativ precis inletts. Det ska därför vara möjligt att använda materialen om alternativ saknas, men samtidigt behöver särskilda försiktighetsåtgärder vidtas.

Intressekonflikter

På vissa ytor finns intressekonflikter mellan spelegenskaper, underhållsmöjligheter, tillgänglighet och säkerhet som gör att det kan vara svårt att använda alternativ till syntetiska material. Ytterligare intressekonflikter är storleken på friytor och krav på hög exploatering. Med en tätare stad följer ett ökat tryck på stadens friytor, vilket medför att exempelvis naturgräs inte är möjligt att anlägga på välbesökta platser. Inför anläggning behöver en avvägning göras om konstgräs eller platsgjutet gummi behövs utifrån den tänkta användningen av ytan.

Minimera spridningen av mikroplast

Vid nyanläggning och omläggning bör ytor med konstgräs och platsgjutet gummi utformas så att inte mikroplast från granulat, konstgräsfibrer och bindemedel sprids med dagvattnet eller till

omgivande mark. Spridning vid förvaring och transporter kan också minimeras genom att granulat förvaras i slutna kärl.

Skötsel och användning

Skötsel och användning av konstgräs- och gummiytor behöver utföras så att spridning av mikroplast till dagvattennätet och omgivande mark minimeras. För att minska spridningen av mikroplaster från befintliga anläggningar kan olika åtgärder vidtas. Anläggningarna har olika förutsättningar avseende exempelvis avvattningsystem, vinterunderhåll och om det finns löparbanor. Exempel på möjliga åtgärder för att minska spridningen av mikroplast på befintliga anläggningar är:

- Underhåll lek- och multisportytor med platsgjutet gummi så att inte skadegörelse, slitage eller ålder på underlaget bidrar till mikroplastspridning.
- Ta fram en plan för skötsel och underhåll som inkluderar granulat-hantering.
- För loggbok över mängden granulat som läggs på, som skickas som avfall respektive återanvänds.
- Förse planer som vinterunderhålls med snöuppläggingsplatser med ett underlag som möjliggör uppsamling av granulat. Om det finns brunnar i anslutning som belastas vid snösmältning ska dessa försees med fällor.
- Förse dagvattenbrunnar som ligger i närheten av platser där redskap hanteras och andra hårt belastade brunnar med fällor.
- Koppla linjedränering till brunn med fälla.
- Städa undan gammalt granulat sedan tidigare snöröjning eller från byte av granulat. Detta riskerar annars att spridas till dagvatten och/eller förorena marken.

- Återanvänd så mycket granulat som möjligt för att minska behovet av att köpa nytt. Granulat som ej kan återanvändas skickas snarast till förbränning för att minska mängden gammalt granulat som ligger och riskerar att sprida mikroplaster.
- Installera anordning där användare kan borsta av granulat för att undvika att de följer med hem och belastar spillvattennätet.
- Installera silar i duschar och omklädningsrum för att minska mikroplastspridning till spillvattennätet (vid nybyggnation).
- Utbilda spelare och ledare att borsta av så mycket som möjligt på planen.
- Sätt upp skyltar som informerar om hur användarna ska bidra till att minska spridningen av granulat.

Naturvårdsverkets vägledning

Som stöd för detta arbete finns Naturvårdsverkets vägledning om verksamhetsutövarens ansvar och skyldigheter med fokus på minskad spridning av mikroplaster vid anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner¹⁰³. Myndigheten har i regeringsuppdraget som redovisades i maj 2019 föreslagit anmälningsplikt för bland annat konstgräsplaner.

Åtgärdsplan vid drift

Enligt Naturvårdsverket ska verksamhetsutövaren utforma en åtgärdsplan för minskad spridning av mikroplast. Åtgärder för att begränsa mikroplastspridning vid underhåll och användning verifieras genom egenkontroll, vilken ska kunna redovisas för tillsynsmyndigheten. Åtgärdsplanen kan exempelvis innehålla åtgärder för regelbunden utvärdering av fyllnadsmaterial, åtgärder för att minska svinn, samt åtgärder för att utbilda planskötare för att minska negativa miljökonsekvenser i den löpande skötseln. Som en del av åtgärdsplanen ska även driftinstruktioner för

anläggningarna följas upp och dokumenteras. När en ny anläggning tas i drift så överlämnar entreprenören driftinstruktionspärmar till anläggningen. Åtgärdsplanen ska uppdateras regelbundet, minst en gång per år.

Pågående åtgärdsarbete

Ett 15-tal anläggningar har besökts inom miljöförvaltningens tillsynsarbete. Anläggningarna ser olika ut beroende på användning och drift. En del vinterunderhålls, en del är isbelagda vintertid, en del används också för friidrott.

Syftet har varit att ta reda på hur anläggningarna sköts idag. Hur mycket granulat som tillförs, hur avvattningen ser ut och hur och i vilken omfattning granulat kan spridas till omgivningen.

Idrottsförvaltningen och fastighetskontoret arbetar med flera åtgärder:

- kravställning vid upphandling samt uppföljning av ställda krav
- rapportering, registrering och uppföljning av granulat (granulattyp, djup, återvinning och mängder)
- förbättringsåtgärder inom skötsel och underhåll, inklusive nya rutiner för insamling av granulat vid städning
- bistå föreningar och andra brukare med informationsmaterial i syfte att informera allmänhet och spelare om miljöriskerna med mikroplaster

Uppföljningsansvar

Vid anläggning i stadens egna projekt på allmän platsmark är ansvarig oftast verksamhetsutövarens miljöenhet, därför ska uppföljningen ske inom projektets systematiserade hållbarhetsarbete. Vid markupplåtelse kan staden komma att utföra stickprovskontroller för att kontrollera att kraven uppfylls.

¹⁰³ Naturvårdsverket 2017c

Nya material

4.2 Bidra till utveckling av nya material.

Genom innovationsupphandlingar kan stadens aktörer bidra till utveckling av nya innovativa lösningar som uppfyller funktions- och miljökrav för drift eller materialegenskaper. Staden är en stor beställare av konstgräs, fallskydd, platsgjutet gummi och gummigranulat och samtidigt en viktig aktör som tillstånds- och tillsynsmyndighet samt verksamhetsutövare. Det är också strategiskt att vara en del av utvecklingen inom miljö- och hållbarhetsarbetet eftersom det kan ge fördelar i form av kompetens vid utformandet av nya innovativa material och lösningar¹⁰⁴. Stadens aktörer kan bidra till utvecklingen av nya material genom deltagande i Naturvårdsverkets beställargrupp för konstgräsplaner⁹⁹ och andra samarbeten med företag, forskare, myndigheter med flera.

Omvärldsbevakning och samarbete

Att erbjuda testbäddar för nya material i stadens verksamheter är också något som stadens leverantörer har efterfrågat. Anläggande verksamheter ska med stöd av kemikaliecentrum ta fram en vägledande sammanställning och exempelsamling på alternativa fallskyddsmaterial. Staden ska fortsätta med den redan upprättade leverantörsdialogen, men också själva delta aktivt i utvecklingen genom studiebesök, erfarenhetsåterföring och omvärldsbevakning. Miljöanpassade alternativ till gummigranulat har testats och kommer att fortsätta att testas och utredas framöver.

¹⁰⁴ Naturvårdsverket 2015

¹⁰⁵ Naturvårdsverket 2018

Kommunikation till allmänhet

4.3 Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.

Spelare, funktionärer och åskådare ska informeras om riskerna med spridning av mikroplast från konstgräsytor och andra plastytor. Seminarier och andra kommunikationsinsatser ska genomföras.

Kontroll av spridning

4.4 Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.

Hittills har ett 15-tal anläggningar besökts inom miljöförvaltningens tillsynsarbete, se åtgärd 4.1. Miljöförvaltningen avser att ha fortsatta och kontinuerliga inspektioner och kontroller av verksamhetsutövarens egenkontroll enligt miljöbalken. Med stöd i Naturvårdsverkets vägledning om ”Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner”¹⁰⁵ så har tillsynsmyndigheten möjlighet att ställa krav på att verksamhetsutövaren tar fram, redovisar och uppdaterar en åtgärdsplan för minskad spridning av mikroplast. Verksamhetsutövaren i det här fallet är fastighetskontoret vid nyanläggning och idrottsförvaltningen vid drift och skötsel. Vid tillsynen av en konstgräsplan finns det också möjlighet för miljöförvaltningen att ställa krav på att fastighetskontoret och idrottsförvaltningen inkluderar kontroll av spridning av mikroplast. Beroende på förutsättningarna i det enskilda fallet kan det också vara rimligt att ställa krav på andra konkreta åtgärder. Exempel kan vara snöhantering och städning samt hantering och

dokumentation av granulat, varav flera utförs redan idag.

Bevaka och utreda spridning

4.5 Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.

Omvärldsbevakning

Kontinuerlig omvärldsbevakning behövs för att kunna ta del av utvecklingen. Det är också av stor vikt att sammanställa befintlig kunskap om spridning av mikroplaster från konstgräsplaner, andra konstgräsytor och gummiasfalterade ytor till stadens verksamhetsutövare. Medverkan i Naturvårdsverkets och SKL beställargrupper (se

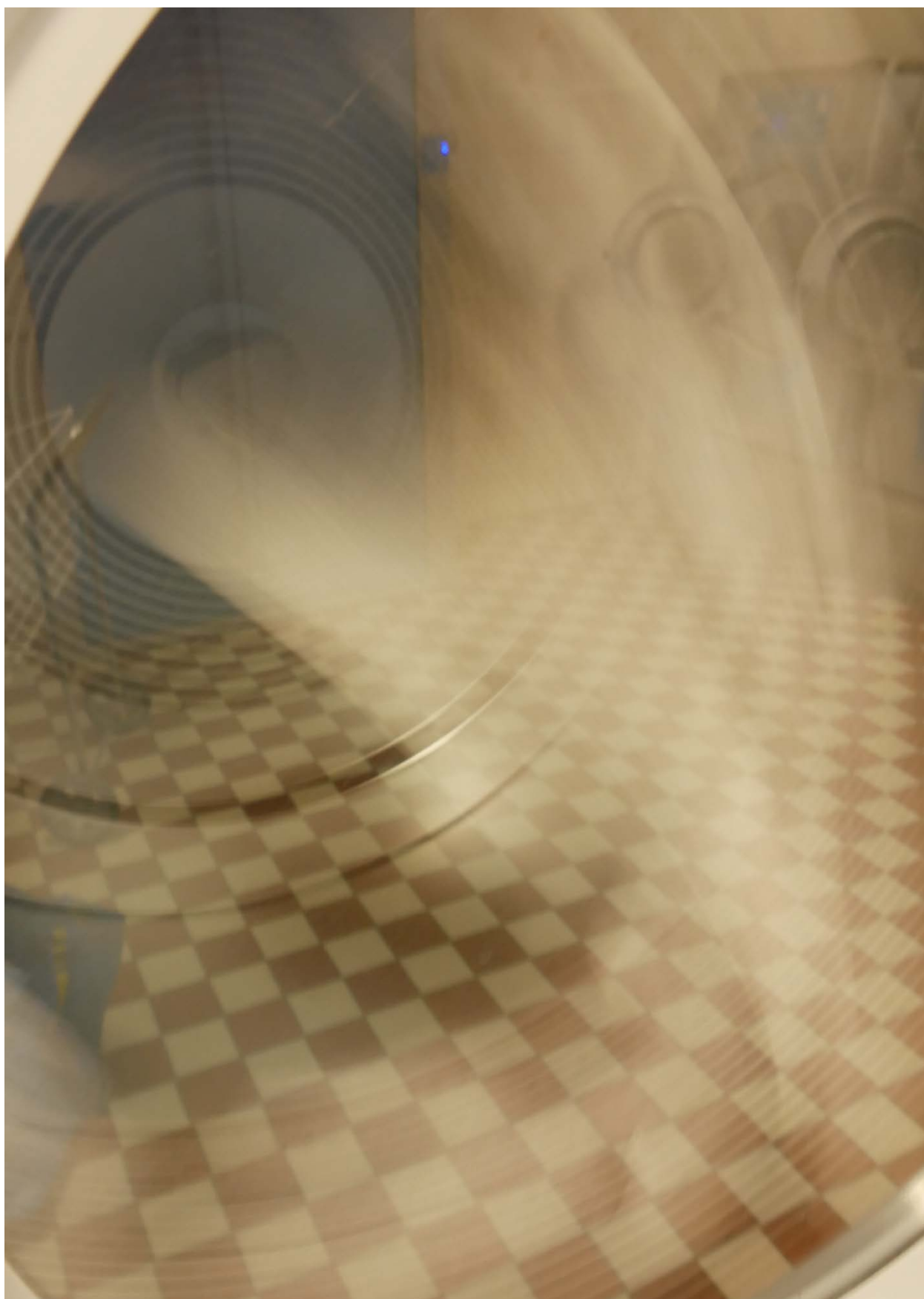
ovan) är en förutsättning för att upprätthålla hög kunskap inom området.

Screening

- Utföra regelbundna undersökningar som en del av miljöövervakningen för att säkerställa att inte mikroplaster sprids från konstgräsplaner och andra ytor samt
- skapa mätserier över tid
- mäta effekt av åtgärder

Stickprov på mark och vatten kan tas för att säkerställa att granulat och konstgräsfibrer inte sprids från fotbollsplaner, andra konstgräsytor och gummiasfaltsytor. I samband med denna provtagning kan även föroreningar mätas.





5. Textiltvätt

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen, de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet, med stöd av miljöförvaltningen
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall , bostadsbolagen
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner, med stöd av kategoriteamet för vitvaror

Exempel konstfibrer

- Syntetfibrer: polyester, nylon, akryl och elastan (producerade från petroleum)
- Regenatfibrer: viskos, modal, lyocell (producerade från naturmaterial)

Exempel naturfibrer

- Växtbaserade: bomull och lin
- Djurbaserade: ull och silke

Syntetiska textilfibrer som frigörs i samband med hushållstvätt har visat sig vara en källa till mikroplast i miljön. I Stockholm beräknas hushållens bidrag till detta vara mellan 1,2–96 ton per år enligt IVL¹⁰⁶. Kommersiella tvätterier beräknas bidra med en mindre del, 0,02-1,1 ton per år. Fibrerna förs med avloppsvattnet till reningsverken där flera studier funnit att nästan allt avskiljs till slamfasen^{107, 108}. En viss del

följer dock med det renade avloppsvattnet ut i recipienten.

Det finns forskningsinitiativ på gång för att studera effekterna av de mikroplaster som passerar reningsverk och om tillfälle ges bör staden medverka i sådana.

Välj rätt material

5.1 Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.

Årliga marknadsundersökningar av den globala produktionen av textilfibrer visar att andelen syntetfibrer ökar från år till år på bekostnad av mängden naturfibrer. År 2017 utgjorde industriellt tillverkade fibrer, så kallade

¹⁰⁶ IVL 2018

¹⁰⁷ Magnusson m.fl. 2016b

¹⁰⁸ Magnusson och Wahlberg 2014

konstfiber, 70 procent av den totala fiberproduktionen. Av dessa rapporterades 63 procent utgöras av syntetiska fibrer och resterande av cellulosafibrer, exempelvis viskos, modal eller lyocell¹⁰⁹.

Polyester, akryl, nylon och polyolefiner utgör 98 procent av den totala producerade volymen syntetfiber globalt. Polyester är helt dominerande och också det polymerslag som ökar mest¹¹⁰.

Välj naturmaterial

Det pågår forskning kring hur textilindustrin ska kunna designa och skapa kläder gjort av syntetiska tyger som inte släpper ifrån sig mikroplaster. I väntan på resultat bör stadens förvaltningar och bolag välja att köpa personalkläder, och andra textilier som tvättas regelbundet, tillverkade av högre andel naturmaterial. Detta förutsätter att sådana produkter finns upphandlade och tillgängliga på stadens avtal. Serviceförvaltningen bör se över detta vid kommande centralupphandlingar av *Yrkeskläder och skor* samt *Tvätteritjänster* (där cirkulations-tvätt av yrkeskläder ingår). De bolag som inte är anslutna till de centrala avtalen behöver själva säkerställa att lämpliga produkter finns på avtal.

Staden bör också uppmuntra Upphandlingsmyndigheten att inkludera mikroplastaspekten i sina hållbarhetskriterier för textilier och textilservice för att driva utvecklingen framåt. Om sådana krav finns tillgängliga kan de tillämpas i kommande upphandlingar.

Vädra mer, tvätta mindre

5.2 Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridningen av mikroplast.

Det är inte allmänt känt bland stadens invånare att deras kläder och textilier kan släppa ifrån sig mikroplaster vid tvätt. Den mekaniska nötningen i kombination med tvättkemikalierna gör att textilfibrerna mjuknar och ger med sig. Även

vattentemperaturen påverkar, ju högre temperatur desto större slitage. Att minska på tvätten av textilier i syntetmaterial bidrar inte bara till mindre utsläpp av mikroplast utan mindre energi- och vattenåtgång och framförallt minskat slitage av textilierna. Ofta kan det räcka med att vädra eller göra punktvisa fläckborttagningsinsatser för att exempelvis kläder ska hålla sig fräscha. Vid de tillfällen då tvätt är nödvändig bör den ske vid låga temperaturer och med tvättprogram som har skonsamma cykler.

Tvättpåsar

Genom att samtidigt använda särskilda tvättpåsar med extra finmaskiga nät, kan den mikroplast som släpper fångas upp av påsen. Påsen töms sedan i papperskorgen efter varje tvätt och på så sätt undviks att mikroplasten hamnar i avloppsslammet eller rinner med det renade vattnet ut till recipienten.

Begagnat

Genom att köpa begagnade kläder (i syntetiska material) minskar efterfrågan av nya sådana material. Begagnade syntetkläder släpper dessutom troligen färre fiber eftersom de oftast redan är tvättade.

Fånga fibrerna

5.3 Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.

Även tvättmaskinens modell och program tycks kunna påverka mängden mikroplaster som släpper vid tvätt. Idag finns filter som kan kopplas på tvättmaskinens utgående vatten och fånga upp mikroplaster. Det sker ett utvecklingsarbete för att ta fram inbyggda filter för tvättmaskiner så att de syntetfibrer som frigörs kan tas om hand redan vid källan. Naturvårdsverket utreder frågan och deras uppdragsrapporter visar att det finns filterlösningar för tvättmaskiner som fungerar, men hur bra de fungerar, och hur

¹⁰⁹ The Fiber Year Consulting 2017

¹¹⁰ Schott textiles Inc 2018

de ska hanteras, behöver undersökas vidare¹¹¹.
¹¹². Metoden för att mäta utsläpp av mikroplastfibrer från tvätterier behöver också utvecklas. De har också tittat närmare på möjligheten att införa ett filterkriterium i Ekodesigndirektivet och funnit att det har potential att uppnå målet med minskade mikroplastutsläpp från nya tvättmaskiner¹¹³.

I stadens arbete med att införa kategoribaserad styrmodell för inköp och upphandling kommer

en kategori för vitvaror att startas upp. I kategorin kommer riktlinjer att tas fram om vilken typ av vitvaror staden bör köpa in och mikroplastaspekten bör inkluderas här. De förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner bör bevaka detta och säkerställa att bästa tillgängliga teknik efterfrågas vid nyinköp av tvättmaskiner. Likaså bör krav på bästa tillgängliga teknik för att fånga fiber ställas i framtida upphandlingar av tvätteritjänster.

¹¹¹ EnviroPlanning, RISE IVF 2018a

¹¹² EnviroPlanning, RISE IVF 2018b

¹¹³ Naturvårdsverket 2019



6. Avfallshantering

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall, med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna.	2022	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provta mikroplast på rötrest/biogödsel.	2023	Stockholm Vatten och Avfall

Sorteringsanläggningar

Avfallshantering kan på olika sätt bidra till uppkomst och spridning av mikroplast. På anläggningar för avfallshantering av brännbara avfall hanteras vanligen också flera olika plastfraktioner som en del av verksamheten. Spridning av plast och mikroplast kan ske genom direkt nedskräpning men också via lak- och dagvatten från sorterings- och behandlingsytorna. IVL tittade inte specifikt på annan avfallsverksamhet än deponier och biologisk behandling av matavfall som källa för mikroplast, men Avfall Sverige har publicerat en studie efter IVLs arbete som handlar om olika avfallsanläggningar, se vidare under 6.1 och 6.2.

Deponier

I Sverige har deponering som avfallsbehandlingsmetod kraftigt minskat med åren. Det förekommer fortfarande för avfall som är svårbehandlat och varken lämpar sig för material- eller energiåtervinning. I Stockholms

stad finns inga aktiva deponier som tar emot avfall men däremot nio stycken nedlagda¹¹⁴. Nedbrytningen av avfall i en deponi sker långsamt och i en anaerob miljö. Plast som har deponerats kan brytas ner under långt tid och potentiellt sönderdelas till mikroplast. Det kan sedan spridas till miljön via lakvattnet. IVL bedömde deponier som en liten källa för mikroplast trots brist på data. Avfall Sveriges studie indikerar också att deponier är en liten källa men endast behandlat lakvatten undersöktes. Mikroplastutsläpp kan inte uteslutas där obehandlat lakvatten släpps ut i vattendrag.

Matavfall

Stockholms stad har som mål att samla in 70 procent av det tillgängliga matavfallet separat till 2021, vilket motsvarar ungefär 66 500 ton. Under 2017 gick cirka 19 700 ton till biologisk behandling.

¹¹⁴ Lövstatipparna, Hammarbytippen, Johannelundstippen, Granholmstippen, Tippen vid Stora Skuggan, Tippen vid

Stora Sköndal, Högdalstippen, Vårbergstippen och Skrubbattippen



En sammanställning av nationella plockanalyser visar att ungefär 0,5-5 viktprocent av insamlat matavfall består av felsorterade plastförpackningar. Trots att matavfallet förbehandlas före rötning finns en risk att en del mikroplast ändå hamnar i rötresten och därmed sprids vidare till åkermark.

IVL bedömde matavfall som en liten källa för mikroplast men med stora osäkerheter, och det saknas kunskap om hur omfattande problemet är.

Sorteringsanläggningar

6.1 Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.

Avfall Sverige har i en fallstudie med åtta avfallsanläggningar (sju med deponi och en utan) undersökt mikroplast i behandlat lakvatten. Resultaten indikerade att behandlat lakvatten från anläggningar med deponier innehöll låg eller ingen halt mikroplast ($\geq 100 \mu\text{m}$). Behandlat lakvatten från anläggningen utan deponi (Högsbo sorteringsanläggning i Göteborg) innehöll däremot en tiopotens högre koncentration mikroplast än referensprovet. Det

indikerar att annan avfallsverksamhet än deponering kan vara en källa till mikroplast i lakvatten. Fler studier på sorteringsanläggningar kan därför behövas för att bekräfta stickprovet från Avfall Sveriges undersökning.

Stockholm Vatten och Avfall ska med stöd av miljöförvaltningen undersöka mikroplast i lak- och/eller dagvatten från minst en lämplig sorteringsanläggning under 2022-2023. Detta för att ytterligare öka kunskapen om spridning av mikroplast från avfallsanläggningar utan deponi.

Lövstatipparna

6.2 Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna.

Enligt stadens avfallsplan har samtliga nio nedlagda deponier, utom Lövstatipparna, använts som upplag för schaktmassor. På dessa åtta deponier är det därför inte troligt att väsentliga mängder plastavfall har deponerats. På Lövstatipparna, som var i drift mellan 1892 och 1996, har hushållsavfall, avloppsslam och aska från förbränning av hushållsavfall deponerats.

Resultaten från Avfall Sveriges studie pekar alltså på att behandlat lakvatten från deponier inte utgör någon stor källa till mikroplast jämfört med andra källor. Obehandlat lakvatten ingick dock inte i studien och förekomst av mikroplast i lakvatten kan riskera öka över tid i takt med att materialet åldras och sönderdelas.

Mätning även av mikroplast

Lakvatten samlas inte upp från Lövstatipparna, men förväntas åtminstone delvis rinna ut i Mälaren. Enligt nuvarande kontrollprogram för Lövstatipparna provtas yt- och grundvatten på ett antal platser runt deponin. Mätningar görs dock inte med avseende på mikroplast. Även om det inte är sannolikt att Lövstatipparna bidrar till större utsläpp, saknas det mätdata för mikroplast i lakvatten från nedlagda deponier i Stockholms stad. För att öka kunskapen om Lövstatipparnas eventuella bidrag ska separat mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten utföras under 2022.

Rötning av matavfall

6.3 Provtav mikropplast på rötrest/biogödsel.

Idag finns det olika system för att samla in matavfall i Stockholm och systemen kan se olika ut från område till område. En del matavfall sorteras ut vid källan och läggs i papperspåsar alternativt läggs i gröna plastpåsar som sorteras ut optiskt. En del leds till reningsverk via avloppssystemet från hushåll med matavfalls-kvarnar samt från restauranger med matavfalls-kvarn till tank. Målsättningen framöver är dock, enligt Stockholm Vatten och Avfall, att inte använda plastpåsar när det gäller insamling av matavfall.

Insamlat matavfall behandlas hos EON i Högbytorp samt Scandinavian biogas (SRV:s område). EON samrötar med trädgårdsavfall

(torrötning) och Scandinavian biogas är en våtröttningsanläggning. Ingen samrötning med avloppsslam sker för insamlat matavfall men matavfalls-kvarnar som är direktkopplade till avloppssystemet och kombitankar med matavfall rötas i Henriksdal.

Det går dock inte att utskilja Stockholms rötrest/biogödsel för provtagning då flera kommuners matavfall sambehandlas. I aktuella behandlingsavtal står att anläggningarna ska vara behjälpliga med provtagningar, så möjlighet finns att titta på mikropplastförekomst rent allmänt. Stockholm Vatten och Avfall ska därför ombesörja provtagning av mikropplast på rötresten/biogödseln senast under 2023 för att öka kunskapen.

I övrigt är det viktigt att följa upp resultat från olika provtagningar av mikropplast i andra anläggningar i landet.

Lövstatipparna





7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
7.1	Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtklubbar och marinor.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2	Fortsätta informationsspridning till båtklubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera om möjligheter att byta ut båtutrustning av plast mot naturliga material.	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, idrottsförvaltningen
7.5	Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen

Färger som används vid underhåll av sjöfarts- och fritidsbåtar bidrar till förekomsten av mikroplaster. Det handlar både om ytskydds-färger, som motverkar slitage och korrosion särskilt inom kommersiell sjöfart och båtbottenfärger, så kallad antifouling, som används för att skydda skrov mot påväxt av vattenlevande organismer. Färgpartiklar lossnar från skrovytan både genom slitage vid användning men framförallt vid underhållsarbete där skrovet tvättas, skrapas och målas. Totalt uppskattas att 150-1500 kg mikroplast per år avlägsnas från båtar vid underhåll av fritidsbåtar i Stockholms stad. Dessutom uppskattas ytterligare att 450-900 kg per år avlägsnas vid underhåll av kommersiella fartyg i staden. Hur stor andel av detta som

sprids till miljön beror på vilken underhålls-metod som båtägaren eller varvet har tillgång till och väljer att använda.

Trots att båtbottenfärg sannolikt står för en relativt liten del av de totala mikroplastutsläppen i Sverige har Havs- och Vattenmyndigheten och Naturvårdsverket bedömt att det ändå finns skäl att arbeta för att minska dessa utsläpp. Det finns en risk att mikroplaster ackumuleras vid platser för båtunderhåll och att flagor och partiklar sprids direkt till havet i och med den nära anslutningen till vatten. Dessutom innehåller båtbottenfärger ofta giftiga ämnen som i sig är ett skäl att minska utsläppen.

Underhåll av båtar

I dagsläget är det mycket svårt att uppskatta läckaget från båtskrov vid användning. Detta eftersom det delvis saknas information om hur mycket mikroplast som frisätts samt att det finns många olika typer av färger med olika egenskaper där en generalisering är svår att utföra. Därför läggs istället fokus på den spridning av mikroplaster som uppstår vid underhållsarbete av båtar.

Enligt Båtlivsundersökningen 2015¹¹⁵ sköter 87 procent av alla svenska båtägare underhållet på sin båt själva. De flesta rengör, skrapar och målar om sin båt årligen. Underhållet utförs på uppställningsplatsen och har historiskt ofta utförts utan skydd för omgivande miljö. Detta har medfört att höga halter av giftiga ämnen har hittats i marken vid många uppläggningsplatser samt i sediment i hamnarna^{116, 117}.

Idag har båtägare en större medvetenhet kring problematiken och många fritidsbåtsklubbar i Stockholm har miljöregler som beskriver vikten av att alltid täcka marken vid underhållsarbete, men efterlevnaden av dessa regler är inte känd. Tillsyn görs i begränsad omfattning och har då på vissa platser visat på bristande miljöarbete kopplat till underhållsarbetet framförallt gällande vindskydd.

Spolplattor

Staden har idag tre spolplattor där båtägare med högtryckstvätt kan underhålla sina båtar. Tvättvattnet ska samlas upp och passera ett reningssteg före utlopp till recipient, men reningen fungerar dåligt och därför planeras inga nya spolplattor att byggas. Huruvida spolplattorna faktiskt minskar spridningen eller är en källa för mikroplast måste utredas vidare.

Tillsyn båtklubbar

7.1 Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtklubbar och marinor.

Den tillsyn som redan sker på båtklubbar vid båtunderhållsarbete täcker i stort in den tillsyn som behövs för mikroplast. Detta eftersom partiklarna sprids på samma sätt vare sig det är biocidfärgpartiklar eller plastfärgpartiklar. Därför föreslås fortsatt pågående tillsyn men med en ytterligare medvetenhet om mikroplastfrågan där man upplyser båtägare om risker för miljön vid båtunderhåll (koppling till 7.2).

Kunskap till båtägare

7.2 Fortsätta informationsspridning till båtklubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera om möjligheter att byta ut båtutrustning av plast mot naturliga material.

En betydelsefull del i arbetet mot spridning av mikroplast i båtsammanhang är att sprida information till båtägare och båtklubbar. Den bör innefatta hur båtägare på miljömässigt bästa sätt underhåller sina båtar samt varför regler och miljöpolicys finns och är viktiga att följa. Information gällande båtutrustning och redskap bör också inkluderas.

Båtutrustning av plast

Bojar i Sverige är idag vanligen gjorda av slitstark PVC men än finns äldre exemplar i lätt sönderdelbart expanderad polystyren (cellplast) som bör övervägas att bytas ut. Även flytbryggor med flytblock av cellplast kan bidra till frisättning av mikroplaster.

Att ersätta plasttampar och plastrep oftare för att minska slitaget och spridningen av mikroplaster samt att uppmuntra till ökad användning av hampa eller andra naturmaterial som redan finns

¹¹⁵ Transportstyrelsen 2016

¹¹⁶ Eklund och Eklund 2011

¹¹⁷ Lagerström m.fl. 2016

på marknaden är också en viktig del i informationsarbetet.



Tvätta skrovet

7.3 Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).

Borsttvättar har utvecklats som en metod för att hålla påväxt borta från båtskrov. Skrovet tvättas med stora borstar och vatten med högt tryck när båten ligger i vattnet. Det finns totalt 13 borsttvättar i skärgården och fler är planerade att byggas. Vid borstningen kan partiklar komma att skrapas av skrovet, men det är ännu inte dokumenterat om och hur mycket plastpartiklar som i så fall frigörs från en anläggning. Om de båtar som tvättas i en borsttvätt med slutet system är skrovrena eller enbart målade med hård bottenfärg (till exempel epoxi) minskar sannolikt mikroplastbelastningen avsevärt. Båtar målade med traditionell biocidfärg och som borsttvättas eller skrapas och slipas årligen belastar troligen mer. Här behöver dock staden fortsätta att följa teknikutvecklingen och forskning där borsttvättssystem utreds.

Idag finns inga borsttvättstationer i Stockholms stad, men en planeras att byggas med

finansiering genom externa aktörer. Utredningen kommer nu att löpa vidare i en projekteringsfas som omfattar fastställning av lämplig placering och val av modell som ger bäst miljövinst.

Forskning

7.4 Följa upp resultat från studier och forskning inom området.

Det krävs fler studier för att klargöra vilka typer av partiklar som frisätts från båtar och i vilken omfattning mikroplastspridningen faktiskt sker, både på land och i vatten. En vetenskaplig undersökning av mikroplast i vattnet vid fritidsbåtshamnar har genomförts av Göteborgs Universitet på uppdrag åt Havs- och Vattenmyndigheten^{118 119}. Resultaten från den rapporten kan eventuellt bidra med fler åtgärdsförslag för att minska spridningen av mikroplaster i fritidsbåtshamnar. Andra och liknande publikationer bör kontinuerligt studeras för att uppdatera informationen om mikroplastspridning via båtverksamhet.

Rening på varven

7.5 Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar.

Trots att miljöarbetet har intensifierats vid de kommersiella varven i Stockholm under de senaste åren behövs uppföljning av arbetet för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar. Varje varv använder olika typer av reningssteg och åtgärder för att minska spridningen av föroreningar och mikroplast. Reningsgraden och effektiviteten för varje enskild åtgärd bör ses över och åtgärdas vid eventuella problem.

¹¹⁸ Göteborgs universitet 2018

¹¹⁹ DHI 2018

Handlingsplan för mikroplast



8. Kemiska och kosmetiska produkter

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
8.1	Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
8.3	Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen

Kemiska produkter

En kemikalie eller kemisk produkt är ett kemiskt ämne eller en blandning av kemiska ämnen. Kemiska produkter kan vara rengörings- och tvättmedel, laboratoriekemikalier, färg, lack eller lim. I kemiska produkter kan mikroplast förekomma som avsiktlig tillsats i till exempel rengöringsmedel, poler- och tvättmedel samt diskmedel. Färg, lack och lim behöver mer uppmärksamhet eftersom det varierar mycket eller är okänt hur stor del av dessa produkter som utgörs av mikroplast.

IVL bedömde tvätt-, disk- och rengöringsprodukter som en liten källa till mikroplast i staden (cirka 0,36 ton per år).

Kosmetiska produkter

En kosmetisk produkt är ett ämne eller blandning avsedd att appliceras på människokroppens yttre delar eller i munnen. Syftet med produkten är att rengöra, parfyma eller förändra utseende, skydda, bibehålla i gott skick eller korrigera

kroppslukt. Kosmetiska produkter kan vara tandkräm, hudkräm, smink och schampo.

I kosmetiska produkter kan mikroplast med flera typer av funktioner finnas, bland annat i vissa hudkrämer, schampo och smink. Även en del vaxer som används i såväl kosmetiska som kemiska produkter skulle kunna betecknas som mikroplast.

IVL bedömde kosmetiska produkter som en liten källa till mikroplast i staden (cirka 1-2 ton per år för icke-avsköljningsbara och 1,4 ton per år för avsköljningsbara produkter).

Information om innehåll

Kunskapen om förekomst av mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter är begränsad. Mikroplast är uppbyggda av polymerer men alla polymerer är inte plast. I dag saknas tillräckligt med underlag för att med säkerhet kunna bedöma vilka polymerer och partikelstorlekar som bör betecknas som mikroplast när de ingår i dessa produkttyper. Detta beror exempelvis på brist av tydliga definitioner, relevanta data eller

att information inte finns tillgänglig för myndigheter.

Kunskapsinsamling

8.1 Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter.

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 utredning från Kemikalieinspektionen, började gälla 1 juli 2018¹²⁰.

Miljöförvaltningens projekt

Miljöförvaltningen har genomfört ett tillsyns- och informationsprojekt där märkning samt förekomst av PFAS och mikroplast i kosmetiska produkter kontrollerades. Det visade sig att det var svårt att kontrollera mikroplast utifrån ett förbud eftersom det fortfarande råder oklarheter om vilka ämnen som räknas till mikroplast i kosmetiska produkter. Om det framöver blir möjligt att kontrollera mikroplast i kosmetika utifrån förbudet bör liknande projekt genomföras på nytt.

Kemikalieinspektionens kartläggning

Kemikalieinspektionen avser att göra insatser för att öka kunskapen om mikroplast i kemiska (och kosmetiska) produkter inom ramen för sitt uppdrag. Samt att kartlägga farliga ämnen som ännu inte är begränsade inom EU i produkter och varor. Detta ska slutredovisas i december 2020. Ett exempel är polymerer i form av vaxer. De utgör en stor produktgrupp som det saknas tillräcklig kunskap om för att bedömas när det gäller förekomst och utsläpp av mikroplast. Kemikalieinspektionen har också bedömt att det i dagsläget inte är lämpligt att föreslå en utökad

anmälningsplikt för mikroplast i produktregistret, bland annat på grund av otillräcklig kunskap och behov av tydligare definitioner för mikroplast.

Kemikaliehanteringssystem

Miljöförvaltningen ska följa resultaten av arbetet som sker nationellt. Här kan möjligen stadens kemikaliehanteringssystem på sikt vara ett tänkbart verktyg för att bevaka och identifiera kemiska produkter med innehåll av mikroplast om definitionerna blir tydligare.

Seminarium med och för handeln

Miljöförvaltningen fortsätter arrangera Forum för kemikaliesmart handel med dialog och seminarier mot berörda branscher inom tvätt-disk- och rengöringsmedel samt kosmetika. Det är ett sätt att löpande följa utvecklingen. Bland annat genom att få en inblick i frivilliga initiativ av utfasning av mikroplast i produkterna.

Upphandling

8.2 Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.

Att undvika inköp av kemiska och kosmetiska produkter som innehåller mikroplast vore en önskvärd åtgärd. Genom att se över upphandlade sortiment och ställa krav på produkterna med tanke på mikroplastinnehåll skulle stadens användning kunna begränsas. En lista över produkter innehållande mikroplast skulle till exempel kunna utgöra ett stöd vid upphandling. Ett problem är att det i dagsläget är svårt att få tag på relevant information om produkterna innehåller mikroplast och i vilka mängder.

Uppföljning vid upphandling

Serviceförvaltningen bör trots kunskapsbristerna initiera en uppföljning på upphand-

¹²⁰ De beslutade begränsningarna gäller mikroplast som tillsatts i exempelvis duschtvål eller tandkräm för att ha en skrubbande, rengörande eller polerande effekt.

lingsområdet för att se över stadens sortiment av de produkter som i dagsläget ändå är kända för att kunna innehålla mikroplast. Detta görs med stöd av miljöförvaltningen och i samarbete med tillverkare och producenter. Uppföljningen kan sedan utvecklas vidare i takt med att kunskapen ökar.

Miljöförvaltningen bör återkommande genomföra informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter kända för att innehålla mikroplast. Det kan ske i takt med ökad kunskap och också i dialog med branschföreträdare kring frivilliga initiativ av utfasning.

Info till allmänheten

8.3 Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.





9. Plasthantering vid olika verksamheter

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
9.1	Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.	2021	Miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas.	2023	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen, fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen
9.4	Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat.	2022	Miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror

I Stockholms stad finns inga större industrier som tillverkar plastråvara för bearbetning eller produkttillverkning. Däremot finns det en mindre verksamhet som tillverkar polymerer och en som använder plastgranulat som råvara för framställning av formar. Inga utsläpp till vatten förekommer från dessa verksamheter och därför har IVL uppskattat denna källa som obetydlig.

Ren plast, i form av granulat, kan dock användas i flera olika tillämningar som exempelvis blästring, vid däckvätt eller i storköksdiskmaskiner. Hur stor källa blästring är har inte kunnat kvantifieras av IVL, men den bedöms som mycket liten. Det finns också verksamheter som hanterar polymerer av olika slag och där det i dagsläget är okänt om dessa ska räknas som mikroplast eller ej.

Tillsyn

9.1 Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.

9.2 Utredda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridning i så fall kan minskas.

I den företagstillsyn som miljöförvaltningen bedriver kontrolleras bland annat avfalls-hanteringen, nedskräpning och annan hantering som skulle kunna ge utsläpp till dag- eller spillvatten. Här ska miljöförvaltningen fortsätta att informera om plastfrågan genom den vanliga tillsynen. Genom att verksamhetsutövarna uppmärksammas om risken för spridning av mikroplast kan nödvändiga försiktighetsåtgärder vidtas.

Det finns dock användning av polymerer där det är oklart om de ska betraktas som mikroplast eller ej¹²¹. Det kan till exempel gälla vattenlösliga vaxer som används som klotterskydd och vattenlösliga fotopolymerer som används på tryckformar. Här behövs vägledning från Kemikalieinspektionen och ytterligare utredning för att kunna avgöra om dessa plaster bidrar till spridningen av mikropulster eller inte. Därefter kan ställning tas till hur frågan ska hanteras inom tillsynen.

Klottersanering

9.3 Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat.

Trafikkontorets entreprenörer använder högtryckstvätt med hetvatten och ibland kemikalier (på icke klotterskyddade ytor) för att sanera klotter. Dessa avtal bör följas upp regelbundet för att säkerställa att inga entreprenörer övergår till metoder där plastgranulat används för bortblästring av klotter. På ytor som är särskilt utsatta för klotter använder staden klotterskydd i form av vaxer.

Enligt Kemikalieinspektionen används dessa vaxer i stora volymer och kan innehålla polymeriska mikropartiklar som skulle kunna klassas som mikroplast. Det är därför viktigt att trafikkontoret, bostadsbolagen och miljöförvaltningen bevakar frågan och agerar om ny kunskap framkommer.

Taktvätt, däcktvätt, blästring

9.4 Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däcktvätt och blästring med plastgranulat.

Tvätt av tak med plastfärg

Vid taktvätt lossnar ofta stora mängder plastfärg och spolats med tvättvattnet till dagvattenbrunnarna. Här är det viktigt att den plastfärg som lossnar samlas upp på ett korrekt sätt. För blästringsarbeten över 500 m² finns en anmälningssplikt. Miljöförvaltningen har tillsammans med Stockholm Vatten och Avfall tagit fram råd och riktlinjer som innehåller försiktighetsåtgärder vid taktvätt. Fortsatt information och tillsyn behövs.

Däcktvätt med granulat

Däcktvättar kan använda plastgranuler för att rengöra däcken från smuts. Reningsverken har uppmärksammat att dessa ibland följer med tvättvattnet till reningsverken. Här är det viktigt att nödvändiga filter installeras och sköts hos verksamhetsutövarna så att spridning undviks.

Blästring

Även om blästring med plastgranulat idag inte verkar vara vanligt förekommande är det viktigt att inte bortse från att det kan bli det i framtiden. Om så sker är det viktigt att nödvändiga försiktighetsåtgärder vidtas så att plastgranulatet inte sprids.

¹²¹ Kemikalieinspektionen 2018

Information

För att uppmärksamma risken för mikroplastspridning från taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat ska riktade informationsinsatser genomföras som riktar sig till dessa målgrupper.

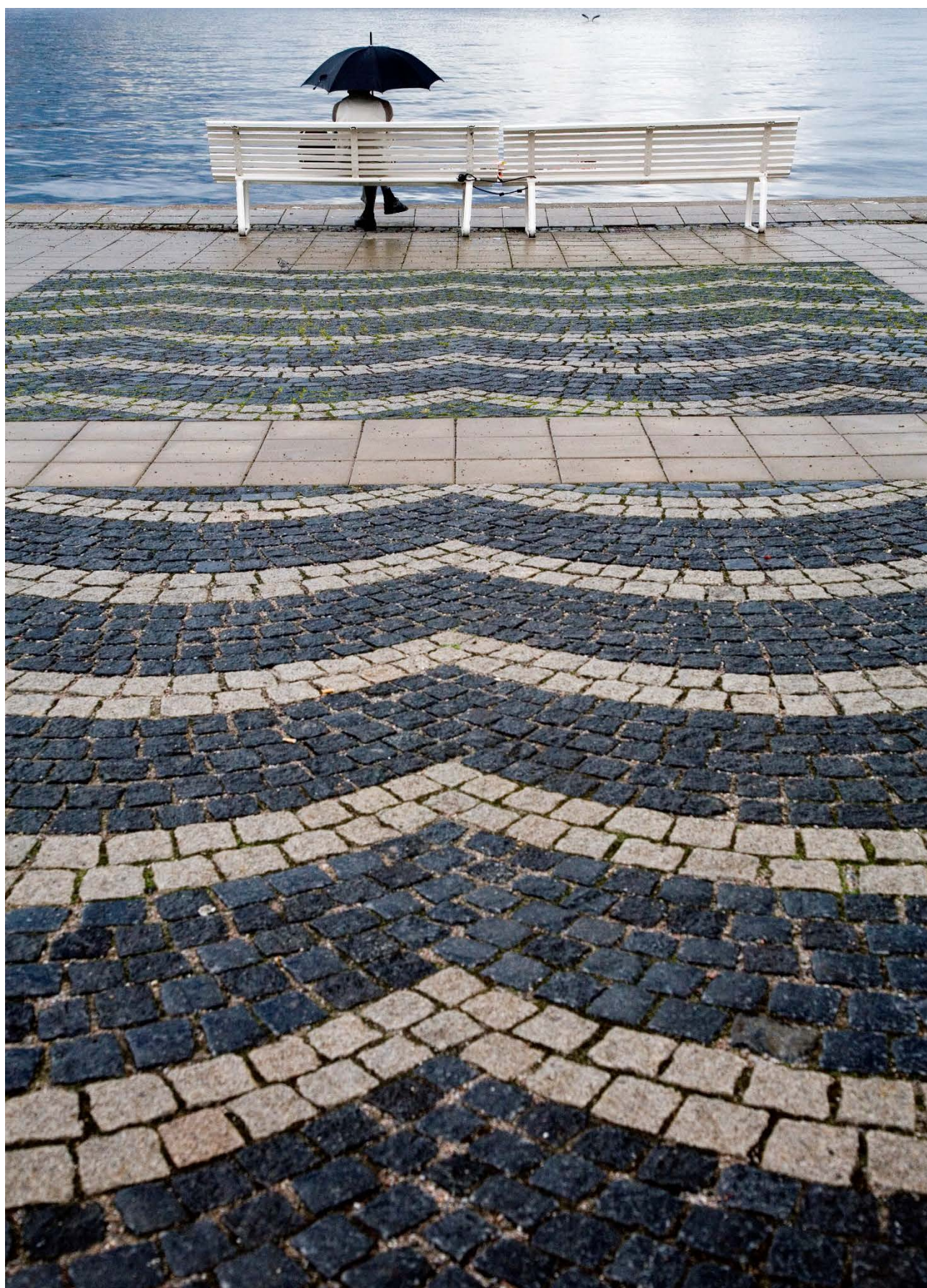
Storköksdiskmaskiner

9.5 Utredda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.

I flera av stadens storköksdiskmaskiner används plastgranuler för att effektivisera diskningen.

Dessa plastgranuler slits och delar följer med diskvattnet ut i avloppet. Tids nog behöver nya granuler fyllas på för att upprätthålla diskeffekten. Under 2017 köptes 920 kg plastgranuler in på stadens avtal för förbrukningsartiklar. Hur stor andel som försvinner med diskvattnet och hur utbredd användningen är i staden är inte känd.

Möjligheten att ersätta plastgranulerna med annan diskteknik behöver undersökas och det kan med fördel göras inom ramen för den nystartade kategorin för vitvaror där storköksdiskmaskiner ingår. Det är också viktigt att serviceförvaltningen involveras så att rätt diskmedel, som stödjer vald storköksteknik, upphandlas framöver.



10. Dagvatten och bräddning

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.3	Verka för en relativ minskning av bräddning.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall

Dagvatten bildas när nederbörd som regn eller smältande snö rinner av hårdgjorda ytor. Eftersom hårda ytor hindrar vattnet från att infiltrera i marken är det i stor utsträckning storleken av de hårdgjorda ytorna som reglerar volymen och kvaliteten på dagvattnet från ett område. Traditionellt har huvudfokus i dagvattenhantering varit att leda bort oönskat vatten i staden och förhindra översvämningar. Under 2000-talet har medvetenheten ökat om att dagvatten även är en transportväg för föroreningar och partiklar till vattendrag, sjöar och hav. Dagvatten är därmed även en viktig transportväg för mikroplast i den urbana miljön. Extrema nederbördsepisoder förväntas öka i och med klimatförändringar. Då ökar inte bara volymerna dagvatten utan också krafterna genom vilka mikropartiklar sköljs bort från hårdgjorda ytor. Båda faktorerna leder till att mängden mikroplast som transporteras med dagvattnet ökar.

Ofta direkt till sjön utan rening

Dagvatten leds antingen till avloppsreningsverk eller i separata dagvattenledningar till recipient med eller utan föregående dagvattenrening. Enligt Stockholm Vatten och Avfalls GIS-skikt över tekniska avrinningsområden och dagvattenanläggningar med tillrinningsområden är 33 procent av stadens ytor kopplade till reningsverk. Av ytorna som inte är kopplade till reningsverk är cirka 14 procent kopplade till någon form av rening¹²².

De källor som förväntas ha dagvatten som spridningsväg är bland annat däckslitage, slitage av vägmarkeringsfärg, nedskräpning, byggen, konstgräs-planer och andra typer av artificiella sport- och lekytor. Enligt IVLs underlagsrapport uppskattas cirka 320 ton per år spridas via dagvatten endast från däckslitage. Hur mycket mikroplast som sprids via dagvattnet från resterande uppräknade källor är inte säkerställt. Trots osäkerheter visar siffrorna att dagvattnet är

¹²² IVL 2018

en mycket viktig spridningsväg för mikroplast i staden.

Utvärdering

10.1 Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.

Staden har idag ett flertal anläggningar för rening av dagvatten men anläggningarnas kapacitet för att avskilja mikroplast är inte känd. Detta bör i första hand undersökas. Exempelvis kan flödesproportionella mätningar göras på ingående och utgående dagvatten vid rengöringsanläggningar, vid olika nederbördstillfällen. Beroende på reningsgraden kan förbättringar av den befintliga reningen behövas eller nya reningssteg anläggas. Detta gäller särskilt vid områden där koncentrationerna av mikroplast är hög, exempelvis vid högttrafikerade vägar där ett stort slitage av däck sker.

Forskningsprojektet Grön Nano

Idag finns endast ett fåtal studier som undersökt dagvattenreningsanläggningars förmåga att avskilja mikroplast. För att öka kunskapen inom området medverkar Stockholm stad i Grön Nano, ett Vinnova-finansierat forskningsprojekt, som leds av Luleå Tekniska Universitet. Inom Grön Nano testas och utvärderas olika dagvattentechniker, bland annat med fokus på mikroplast. Det är ett bra exempel på projekt där staden kan ta del av de senaste kunskaperna inom området.

Rening av dagvatten?

10.2 Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.

Eftersom dagvatten i många fall är en direkt spridningsväg från urban miljö till recipient är det viktigt att utvärdera om, hur och var dagvatten behöver och kan renas med avseende på mikroplast. I forskningsprojektet Drizzle som staden medverkar i kommer analys och kvantifiering av mikroplast i dagvatten att genomföras. Kunskapen

som fås inom Drizzle förväntas kunna användas för att styra ett förväntat behov av rening med avseende på dessa frågor. Vidare behöver platsspecifika utredningar göras för att undersöka förutsättningarna på plats både utifrån tillgänglig yta och vilken anläggningstyp som är bäst lämpad att avskilja den typ av mikroplast som genereras från det specifika området (t.ex. gummipartiklar, fibrer, fragment). Avsättnings-magasin och dammar är exempel på olika typer av anläggningar med primärt sedimenterande funktioner. Växtbäddar och brunnsfilter tillför även filtrerande egenskaper. Vilka av dessa som är bäst lämpade för rening av mikroplaster måste först utredas allmänt innan implementering sker (se 10.1).

Minska bräddning

10.3 Verka för en relativ minskning av bräddning.

Vid pumphaveri kan avloppsvatten tillfälligt släppas ut orenat i recipient, så kallad bräddning. Bräddning kan också ske vid kraftiga regn som en inbyggd säkerhetsåtgärd för att undvika överbelastning av nätet, det är en del av avloppsnätets systemstruktur. I och med att orenat spill- och avloppsvatten släpps ut vid bräddning är det en spridningsväg för den mikroplast som finns i det bräddande vattnet. Bräddning är en liten spridningsväg av mikroplast inom staden. Enligt IVL sprids cirka 28-68 kg mikroplast per år via bräddningar i staden, men hur mycket vatten som bräddar varierar stort mellan olika år beroende på nederbörds mängd och intensitet. Med ett förändrat klimat förväntas nederbörden öka och bräddvolymen kan därmed komma att bli något större. Att verka för en relativ minskning av bräddning innebär en minskning relativt förväntad ökad mängd nederbörd och ökad anslutningsgrad till avloppsnätet. Totalt sett kan mängden brädd öka, trots att andelen spillvatten i bräddvattnet inte behöver göra det. I samband med den nya tunneldragningen till Henriksdals avlopps-reningsverk kommer ett antal bräddar att fångas upp vilket resulterar i minskad bräddning till Mälaren. Detta blir ett led i den relativa minskningen av bräddning i staden.

Växtbädd i Norra Djurgårdsstaden





11. Slam och avloppsreningsverk

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
11.1 Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall

Mikroplast i slam

Den stora andelen mikroplast som renas bort i avloppsreningsverken hamnar i avloppsslammet. I princip samtliga källor till mikroplast i Stockholm passerar genom avloppsvatten och slam. IVL beräknade att däckslitage belastar slammet med mellan 107 och 131 ton och utgående avloppsvatten med 2,7–27 ton mikroplast per år. Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor uppskattas till slammet ge en belastning på mellan 15 och 19 ton och till utgående avloppsvatten 0,38–3,8 ton årligen. Stadens tvätt av textilier samt användning av kemiska och kosmetiska produkter ger sammantaget upphov till mellan 3,2 och 72 ton mikroplast i slam från Henriksdal respektive 1,3–30 ton i slam från Bromma varje år¹²³.

Slammets slutanvändning

Slam från Henriksdals avloppsreningsverk används i dagsläget till att täcka gruvdeponin i Aitik, medan slam från Bromma avloppsreningsverk används till spridning på jordbruksmark¹²⁴. Regeringen utreder dock för närvarande ett förbud mot slamspridning på åkermark som kan komma att påverka slamhanteringen i framtiden, se mer under 11.1.

Ny avloppsrening

Bygget av Stockholms framtida avloppsrening (SFA) har påbörjats. SFA är planerat att tas i drift år 2026. Då kommer Bromma reningsverk att läggas ner och allt avloppsvatten att ledas till Henriksdal. Där kommer ett nytt tillskott till reningen genom införandet av en membranbioreaktor (MBR), som innebär en effektivare avskiljning i avloppsvattenreningen. Med den kommande MBR-tekniken kommer ännu mer mikroplast att kunna avskiljas från utgående vatten och därmed hamna i slammet. Om ett förbud mot spridning skulle träda ikraft och alternativet är förbränning kommer en större andel mikroplast att tas ut ur kretsloppet.

Brist på kunskap

Kunskapen om effekter och eventuell transport av mikroplast som sprids med slammet i miljön är idag väldigt begränsad. Det saknas vidare kunskap om eventuella effekter av mikroplast i jordbruksmark på såväl marklevande som vattenlevande organismer. Endast ett fåtal studier finns i dagsläget som tyder på att det kan ske upptag i organismer. BASEMAN och PLASTTOX är exempel på forskningsprojekt som undersökt detta¹²⁵.

¹²³ Intervallen i beräkningar är beroende på osäkerheten i reningseffektiviteten i reningsverken (80-98%).

¹²⁴ Detta kan förändras när nya upphandlingar av slammet görs, vilket sker regelbundet.

¹²⁵ JPI Oceans 2019

Slam på åkermark

11.1 Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.

Att sprida avloppsslam på åkermark har flera positiva effekter för miljön och åkermarken. Dels återförs fosfor, kväve, mikronäringsämnen och mullämnen. Stockholm Vatten och Avfall behöver dock bidra och följa med i den forskning och teknikutveckling som sker för att minimera de oönskade ämnen som slammet också bidrar med till åkermarken.

"Mikroplaster i kretsloppet"

Stockholm Vatten och Avfall har deltagit i en referensgrupp i projektet "Mikroplaster i kretsloppet" som avrapporterades under slutet av 2018¹²⁶. Det har syftat till att skapa en överblick

av flödet av mikroplast i kretsloppet med fokus på vad som finns i slam som sprids på åkermark. Projektet har finansierats av Svenskt Vatten och Sweden Water Research med flera.

Förbud om slamspridning?

Regeringen utreder för närvarande ett förbud mot slamspridning på åkermark¹²⁷. Förslag på hur förbudet ska utformas redovisas senast 10 januari 2020. Omställningstiden för reningsverken är lång, och Stockholm Vatten och Avfalls bedömning är att ett förbud inte kommer att verkställas inom 10 till 15 år.

Med anledning av regeringsuppdraget om förbud mot slamspridning kommer Stockholm Vatten och Avfall att se över hanteringen av avloppsslam på längre sikt.

¹²⁶ Svenskt vatten 2018

¹²⁷ Giftfri och cirkulär återföring av fosfor från avloppsslam, Dir. 2018:67





12. Nedfall (deposition) från luft

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft.	2024	Miljöförvaltningen

Mätningar i Paris visar att mikroplastpartiklar kan färdas via luft¹²⁸. Dock finns det få undersökningar om spridning via luften¹²⁹.

Plast i stadsluft

Koncentrationerna av mikroplast i luft antas vara högre på urbana platser än i suburbana på grund av närheten till de största källorna. De partiklar som hittats har till största delen varit fiberformade vilket indikerar att de kan ha textilt ursprung¹³⁰. Sågning, borrar och slipning av plast bidrar till att sprida mikroplastpartiklar ut i luften som byggdamm¹³¹. Även mikroplast som bildas genom slitage av däck kan uppehålla sig i luften under en viss tid¹³².

Vägtrafik stor källa

De partiklar som bildas av vägtrafiken och sprids till luft mäts vanligen som halter PM10 och PM2,5, vilket motsvarar partiklar i storlek 10 och 2,5 mikrometer. Däckslitage bidrar till PM10 har beräknats till mellan 6-7 procent av vägtrafikens emissioner på innerstadsgator i Stockholm under perioden 2012-2016. PM2,5 delen av däckslitage beräknas vara 10 procent av PM10 delen¹³³.

IVL har beräknat emissionen av mikroplast via däckslitage till luftburna partiklar till 22-26

ton/år i Stockholms stad. Partiklar kan röra sig långa sträckor vilket medför svårigheter att beräkna depositionen. För detta krävs mer omfattande beräkningsmodeller då en del av nedfallet inom staden härrör från källor i andra kommuner och regioner. Likaså som en del av de partiklar som bildas i Stockholm kommer att deponeras i andra kommuner och regioner. Med tanke på att Stockholms stad har mycket vägtrafik så exporteras troligen mer partiklar via luften än vad som importeras. Depositionen av mikroplast via däckslitage i Stockholms stad är därför troligen något lägre än emissionen på 22-26 ton/år. Deposition från någon annan källa än däckslitage har inte kunnat beräknas av IVL.

Hälsorisk oklar

Det finns många studier som påvisar negativa hälsoeffekter av förhöjda partikelhalter i utomhusluften. Konsekvenserna av att vi inandas luftburen mikroplast i utomhusluft är däremot inte fastlagda. Det saknas kunskap om både vilka halter av mikroplast som vi kan utsättas för via luft och vilka effekter det kan medföra. Mikroplast kan förekomma i storlekar som är så små att de vid inandning kan tränga djupt ner och deponeras i de nedre luftvägarna. Vilka konsekvenser som de luftburna mikroplastpartiklarna kan ge upphov till beror bland annat på halter, partiklarnas storlek och

¹²⁸ Dris m.fl. 2015

¹²⁹ Magnusson m.fl. 2016a

¹³⁰ Dris m.fl. 2016

¹³¹ IVL 2017

¹³² Thorpe och Harrison 2008

¹³³ Denby m.fl. 2013

egenskaper, andra ämnen som följer med på ytan av partiklarna samt individens känslighet. Observationsstudier indikerar dock negativ hälsopåverkan hos arbetare som har utsatts för inandning av höga doser av plastfibrer i fabriker³³.

Undersöka luften

12.1 Undersöka mängden mikroplast i luft.

Hur mycket mikroplast som finns i luften bör undersökas för att bedöma hur stor depositionen

inom staden är och därigenom undersöka om det uppnår några potentiellt farliga nivåer. Vilken typ av plast som deponeras bör också undersökas för att kunna identifiera de källor som eventuellt bidrar till förekomsten av mikroplast i stadsluften. Miljöförvaltningen genom SLB-analys har ett nära samarbete med Statens väg- och transportforskningsinstitut i frågorna om vägdamm i staden. Båda parter har för avsikt att fortsätta samarbeta gällande kunskapsöverföring, delning av data samt att samordning av framtida mätningar.







13. Snöhantering och sandupptag

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
13.1 Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall, i samråd med miljöförvaltningen
13.2 Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.	2020	Trafikkontoret
13.3 Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.	2022	Trafikkontoret

Snö och gatusand

Snö och gatusand kan fungera som spridningsvägar för mikroplast från källor som däckslitage, vägmarkeringsprodukter, konstgräsplaner, fallskyddsytor och nedskräpning. När snön smälter och rinner av hårdgjorda ytor genereras dagvatten som ger en ytterligare spridning vidare i miljön. Det råder dock kunskapsbrist om hur mycket mikroplast som kan spridas på detta sätt och IVL har inte kunnat kvantifiera dessa spridningsvägar för Stockholm. Inom det pågående VINNOVA-projektet Grön Nano genomförs mikroplast-analyser i urban snö.

Trafikkontoret i Göteborg har analyserat bland annat gatusand¹³⁴. I gatusopningssanden var det totala antalet antropogena partiklar $\geq 100 \mu\text{m}$ (mikroplaster, gummi- och bitumenpartiklar) cirka 200–1800 per kg torrvikt. Resultatet tyder på att vatten och sand från gatusopningsmaskiner

behöver behandlas eller hanteras på sådant sätt att spridning till dagvatten och vattendrag förhindras.

Snödumpning

Stockholms stad har dispens via länsstyrelsen att vid behov dumpa upp till 800 000 m³ snö i Mälaren och Saltsjön. Detta gäller på fastigheterna Kungsholmen 2:8, Norrmalm 3:42, Södermalm 10:34 samt Ladugårdsgärdet 1:40¹³⁵. Dumpningen är förenad med ett antal olika villkor som att till exempel snömassorna ska komma från stadens egen vinterväghållning och att synligt skräp ska avlägsnas före röjning och dumpning. Vidare gäller att kontroll av miljöpåverkan ska ske enligt kontrollprogram. Dumpning får dessutom bara ske för att klara säkerhet och framkomlighet för samhällsnyttiga funktioner. Behovet av snödumpning varierar också mycket mellan olika år. Exempelvis tippades inga snömängder alls vintrarna 2013/14 respektive 2015/16 medan närmare 600 000 m³ snö dumpades vintern 2016/2017. Den snö som inte

¹³⁴ Trafikkontoret, Göteborgs stad, Dnr 2172/18

¹³⁵ Beslut 566-20539-2016

kan ligga kvar lokalt eller i strängar transporteras till landupplag i ytterstaden. I dagsläget finns inga specifika krav på eller kontroll av smältvatten från dessa upplag.

Gatustädning

Gatustädning av sand görs av två entreprenörer som ansvarar för olika områden i staden. Inom den ena entreprenörens ansvarsområden (Kungsholmen, Östermalm, Spång-Tensta, Rinkeby-Kista, EÅV och delvis Älvsjö) tas det årligen upp cirka 8 000-10 000 ton sand. Väldigt lite går på deponi, mestadels återanvänds i vägbyggen, bullervallar och ledningsarbeten.

Inom den andra entreprenörens ansvarsområden (Norrmalm, Södermalm, Hässelby-Vällingby, Skärholmen och Hägersten-Liljeholmen) rapporteras att det under våren 2018 sopats upp cirka 10 000 ton sand från gatorna i dessa områden. Inget anges gå på deponi.

Enligt trafikkontorets uppgifter så använder emellertid staden cirka 20 000-50 000 ton halkmaterial en normal vinter^{136, 137}. Det innebär att det kan vara ett stort svinn av halkmaterial med potentiellt innehåll av mikroplast, eftersom maximalt cirka 20 000 ton sopas upp.

Platser för snödumpning

13.1 Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.

Genom dumpning av snö hamnar mikroplast och andra föroreningar i vattenmiljön okontrollerat. Detta bör undvikas genom att säkerställa platser som kan användas för snöupplag på lång sikt och att anpassa dessa för att undvika spridning. Till exempel bör smältvatten från upplag på land renas innan det leds till recipient.

Uppläggsytor försvinner

Stadens ambition att bygga fler bostäder och förtäta ytterstaden innebär att ytor som nyttjas som landupplag bebyggs. Staden befinner sig i ett skarpt läge i både västerort och söderort där stora ytor som tidigare använts som snöupplag inom en snar framtid kommer att försvinna. Detta beror på stora exploateringar i ytterstaden när staden växer.

För att hantera snön i västerort behövs uppskattningsvis cirka 70 000 m² varav en central yta bör vara cirka 35 000 m² och resterande ytor jämnt fördelade lokalt. För söderort behövs uppskattningsvis cirka 70 000-80 000 m², främst fördelat över västra söderort, Hägersten-Liljeholmen, Älvsjö, Årsta och Örby, varav en till tre större ytor behövs. Ytornas storlek har uppskattats av trafikkontorets gatudriftsingenjörer och utgår både ifrån behov vintern 2018-2019 samt hur behovet sett ut tidigare. Detta återspeglas i en rapport från trafikkontoret¹³⁸. Det är främst vid riktigt stora snöfall som de stora ytorna behövs, då utlastning behöver ske ifrån hela staden. De stora platserna (över 20 000 m²) behöver därför inte finnas på flera platser i västerort respektive söderort. De mindre upplagsytorna (under 10 000 m²) kan användas när endast enstaka platser behöver tömmas på snö, exempelvis enstaka torg. Mindre ytor behöver finnas på många olika ställen för att minska på transporter och därigenom få en mer hållbar hantering av snömassor (lägre koldioxidutsläpp).

Nya ytor utses

Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret och Stockholm Vatten och Avfall ska i samråd med miljöförvaltningen senast 2023 ha sett ut ytor som kan iordningsställas och nyttjas för snöupplag på lång sikt.

På längre sikt bör den snö som trots allt måste dumpas även renas, se vidare åtgärd 13.3 nedan.

¹³⁶ Spångberg 2013

¹³⁷ Bjerking 2012

¹³⁸ Bjerking 2018

Analysera snö och sand

13.2 Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.

Trafikkontoret ska analysera snö som går till dumpning avseende mikroplast senast 2020 för att förbättra kunskapsläget. Likaså bör mikroplast-innehåll i snö från vägar (och i gatusediment) undersökas i relation till trafikintensitet. När resultaten för urban snö från VINNOVA-projektet Grön Nano finns framme ska dessa följas upp.

Resultaten från Göteborgs undersökning visar att gatusopningsmaskiner tar upp stora mängder mikroplast från gator och att det därför är en bra metod för att förebygga problematik med mikroplast i dagvatten. Trafikkontoret ska följa upp resultaten från Göteborgs stad vad gäller mikroplast i bland annat gatusand, och utifrån dem sedan planera för ett korrekt omhändertagande och analys av gatusand och gatusopningsvatten avseende mikroplast i Stockholm senast 2020.

Rena snö och sand?

13.3 Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.

Tekniker för snörening bör utvärderas. I exempelvis Oslo finns vissa erfarenheter från snöreningsanläggningar. Likaså bör teknik för sortering och återanvändning av sand utvärderas. Även om effektiv gatusopning är en bra metod, löser det troligen inte hela problemet. Studien i Göteborg visar även på att trots veckovis gatusopning så spreds mikroplast till dagvattnet och ingen förbättring kunde ses med tiden. Detta indikerar att det behövs fler lösningar för att fånga de minsta partiklarna än frekvent gatusopning för att åtgärda problemen med spridning av mikroplast till dagvatten. Trafikkontoret ska därför fortsatt följa teknikutvecklingen och ha undersökt möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand senast 2022.

Behov av vidare screening och miljöövervakning

Det råder stor kunskapsbrist om mikroplasters förekomst och spridning i miljön. En slutsats som IVL drar är att denna brist på kunskap och data orsakar att källor och spridningsvägar både överskattats och underskattats. Fler undersökningar behöver genomföras för att kvantifiera hur mycket mikroplast som transporteras via dagvatten, utgående avloppsvatten, var dessa partiklar hamnar och vilka negativa effekter de har i miljön. Hur miljöövervakning av mikroplast ska utföras är inte tillräckligt studerat för att staden ska kunna fastslå ett specifikt miljöövervakningsprogram. Däremot finns det möjlighet att utföra screeningstudier enligt forskares rekommendationer som kan vara till nytta i framtida miljöövervakningsprogram. Till exempel kan en utökad och återkommande miljöövervakning i avloppsvatten visa på effekter av åtgärder vid källan.

I samarbete med forskare

Eftersom både provtagning och analys av mikroplaster i framförallt vatten är i utvecklingsstadiet är det extra viktigt att både provtagning och analys utförs av eller i nära samarbete med etablerade forskare. När standardiserade metoder finns så bör dessa användas i screeningstudier.

Val av matriser i vattenmiljö

De matriser som är relevanta för provtagning inom miljöövervakning av vattenmiljön är vatten, sediment och biota, enligt en nyligen utförd utvärdering¹³⁹. Vid val av matriser bör det också beaktas vilka samordningsvinster som kan göras med den etablerade miljöövervakningen av miljögifter.

Avloppsvatten

I ett tidigare projekt har in- och utgående avloppsvatten analyserats i Stockholm¹⁴⁰. Under november-december 2018 togs ett nytt prov i SFA-piloten i Sjöstadverket samt i Henriksdal. Det vore intressant att upprepa denna provtagning under kommande år för att mäta eventuella förändringar som sker. Det vore också intressant att mäta hur effektiv den nya reningsmetoden (membranteknik) är i nya Henriksdal (SFA) och om möjligt jämföra reningsresultat med tidigare gjorda mätningar. Det är här också av största vikt att utföra mätningar med samma metodik som i tidigare undersökningar om jämförelsen ska vara relevant.

Delta i "Stora sjöar" och liknande projekt

Miljöförvaltningen har delfinansierat och varit delaktig i "Stora sjöar" projektet. Sammanfattningsvis är det kommuner, län och vattenvårdsförbund som gått samman och finansierat ett forskningsprojekt där Örebro universitet har provtagit mikroplaster i ytvatten i Vänern, Vättern, Mälaren, och Hjälmaren under 2017. Resultat från vattenprovtagningen visar att mikroplastpartiklar finns i Mälaren och att halterna ökar närmare städerna. Provresultaten är i nivå med resultatet från liknande studier. Påträffade halter är dock så pass låga att de inte finns några effektstudier som påvisar påverkan på ekosystemet vid dessa koncentrationer. I några provpunkter i Mälaren (Stockholm) togs även sedimentprover, men från denna provtagning finns ännu inga resultat.¹⁴¹

Mikroplast är ett ungt forskningsområde. Än finns inga standardiserade provtagnings- eller analysmetoder för mikroplast. Därför är det i dagsläget inte aktuellt att påbörja kommunal

¹³⁹ Hassellöv m.fl. 2018

¹⁴⁰ Magnusson och Wahlberg 2014

¹⁴¹ Örebro universitet 2019

miljöövervakning av mikroplast. Men staden bör fortsatt följa forskningen på området samt initiera och vara delaktig i ytterligare provtagningar framöver. Nya kunskaper kan utgöra en grund för ett eventuellt miljöövervakningsprogram i framtiden.

Spridning i markmiljö

Mycket forskning bedrivs i havsmiljö. I en undersökning har dock mikropaster observerats i markmiljö, till exempel har gummigranulat hittats cirka 20 m ifrån lekplatser¹⁴². Det kan vara svårt att kvantifiera gummigranulat i naturliga färger (till exempel beige, grönt och svart granulat) genom att enbart okulärt observera dem.

I en studie från Norge har förekomsten av gummigranulat undersökts (genom våtkemiska metoder) och resultaten visar att uppemot 40 procent av granulat från konstgräsplan ansamlas i naturen. I jordprover har 2-17 kg granulat uppmäts per kvadratmeter i prover tagna på

varierande djup (0-6 cm).¹⁴³ Mikroplastspridning sker även på land och i sötvatten och beräknas där vara större än i havet, men kunskap om spridning och påverkan på landlevande organismer är i dagsläget begränsad och belyses som ett växande problem^{144, 145}.

I Stockholmsperspektivet – med miljömål om hög biologisk mångfald och hög anläggningstakt på konstgräsytor med gummigranulat, skulle det därför vara intressant och motiverat att utforma ett markundersökningsprojekt alternativt undersöka förekomsten av mikropaster i markmiljö samt koppla det till eventuell biologisk aktivitet. Att undersöka processen hur makroskräp blir mikroskräp och vilka konsekvenser det får i markmiljö, är också relevant.

Det finns också flera mätningar som skulle kunna göras nära källan för att direkt kunna påvisa åtgärders eventuella effekter. Dessa är beskrivna i respektive åtgärdskapitel.

¹⁴² Lindgren 2017

¹⁴³ Coutiris m.fl. 2018

¹⁴⁴ de Souza Machado m.fl. 2018

¹⁴⁵ Horton 2017

Bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder

1. Däck och vägmarkeringsprodukter			
1.1	Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.	2020	Trafikkontoret
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
1.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen , trafikkontoret
2. Nedskräpning			
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö.	2021	Trafikkontoret
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlys stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret , stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor)	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna

	och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbande ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvårdar. Öka och effektivisera städningen av allmän plats.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.8	Följa upp skräpplockning före gräsklippning.	2021	Stadsdelsförvaltningarna
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen
3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete			
3.1	Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag

Handlingsplan för mikroplast

3.3	Utreda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.4	Verka för ökad cirkularitet.	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
4. Konstgräsplaner, fallskyddsytor samt övriga sport- och lektytor			
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi.</i>	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspredning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen, anläggande förvaltningar och bolag.
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspredning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag, med stöd av miljöförvaltningen
5. Textiltvätt			
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen, de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet, med stöd av miljöförvaltningen
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall , bostadsbolagen
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner, med stöd av kategoriteamet för vitvaror

6. Avfallshantering			
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatiparna.	2022	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtäta mikroplast på rötrest/biogödsel.	2023	Stockholm Vatten och Avfall
7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet			
7.1	Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtklubbar och marinor.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2	Fortsätta informationsspridning till båtklubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera om möjligheter att byta ut båtillbehör av plast mot naturliga material.	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen , idrottsförvaltningen
7.5	Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
8. Kemiska och kosmetiska produkter			
8.1	Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

	kemiska och kosmetiska produkter.		
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
8.3	Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9. Plasthantering vid olika verksamheter			
9.1	Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.	2021	Miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas.	2023	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen, fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen
9.4	Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat.	2022	Miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
10. Dagvatten och bräddning			
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall

	effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.		
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.3	Verka för en relativ minskning av bräddning.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
11. Slam och avloppsreningsverk			
11.1	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
12. Nedfall (deposition) från luft			
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft.	2024	Miljöförvaltningen
13. Snöhantering och sandupptag			
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.	2020	Trafikkontoret
13.3	Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.	2022	Trafikkontoret

Bilaga 2. Samtliga föreslagna åtgärder indelade efter ansvarig verksamhet/funktion

Alla förvaltningar och bolag			
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen, de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet, med stöd av miljöförvaltningen
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner, med stöd av kategoriteamet för vitvaror
Alla anläggande förvaltningar och bolag			
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi.</i>	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen och alla anläggande förvaltningar och bolag
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag, med stöd av miljöförvaltningen
Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag			
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag

3.4	Verka för ökad cirkularitet.	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
Arbetsmarknadsförvaltningen			
2.7	Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvärdar. Öka och effektivisera städningen av allmän plats.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
Bostadsbolagen och fastighetsbolagen			
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall , bostadsbolagen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen och fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen
Exploateringskontoret			
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
Idrottsförvaltningen			
7.2	Fortsätta informationsspridning till båtklubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera om möjligheter att byta ut båtutrustning av plast mot naturliga material.	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen , idrottsförvaltningen
Kategoriteamet för vitvaror			
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner med stöd av kategoriteamet för vitvaror
9.5	Utreda användandet av plastgranulat o stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
Kulturförvaltningen			
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
Miljöförvaltningen			
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
1.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen , trafikkontoret
2.3	Genomlysastadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall

2.1.1	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen
3.1	Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.3	Utreda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen och anläggande förvaltningar och bolag.
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag, med stöd av miljöförvaltningen
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen och de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet, med stöd av miljöförvaltningen
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall, med stöd av miljöförvaltningen
7.1	Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtclubbar och marinor.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen , idrottsförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

7.5	Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
8.1	Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
8.3	Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9.1	Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.	2021	Miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas.	2023	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen och fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen
9.4	Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däcktvätt och blästring med plastgranulat.	2022	Miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror

10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft.	2024	Miljöförvaltningen
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
Serviceförvaltningen			
2.3	Genomlys stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen, de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet med stöd av miljöförvaltningen
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
Stadsbyggnadskontoret			
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

Stadsdelsförvaltningarna			
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret , stadsdelsförvaltningarna
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande ”nudging” och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.8	Följa upp skräpplockning före gräsklippning.	2021	Stadsdelsförvaltningarna
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi.</i>	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
Stockholms hamnar			
2.11	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen
Stockholm Vatten och Avfall			
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall

	och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.		
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna.	2022	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtäta mikroplast på rötrest/biogödsel.	2023	Stockholm Vatten och Avfall
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall

Handlingsplan för mikroplast

10.3	Verka för en relativ minskning av bräddning.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
11.1	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
Trafikkontoret			
1.1	Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.	2020	Trafikkontoret
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
1.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen , trafikkontoret
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö.	2021	Trafikkontoret
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret , stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex.	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna

	<p>skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer.</p> <p>Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar.</p> <p>Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.</p>	<p>Kontinuerligt från 2020</p> <p>Kontinuerligt från 2020</p>	<p>Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna</p> <p>Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret</p>
2.7	<p>Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvårdar.</p> <p>Öka och effektivisera städningen av allmän plats.</p>	<p>Kontinuerligt från 2020</p>	<p>Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen</p> <p>Trafikkontoret</p>
2.9	<p>Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.</p>	<p>Kontinuerligt från 2020</p>	<p>Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen</p>
2.10	<p>Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".</p>	<p>2020</p>	<p>Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall</p>
9.3	<p>Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxter som används vid klotterskydd.</p>	<p>2021</p>	<p>Trafikkontoret, bostadsbolagen och fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen</p>
10.2	<p>Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.</p>	<p>Kontinuerligt från 2020</p>	<p>Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall</p>
13.1	<p>Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.</p>	<p>2023</p>	<p>Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen</p>
13.2	<p>Analysa dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.</p>	<p>2020</p>	<p>Trafikkontoret</p>
13.3	<p>Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.</p>	<p>2022</p>	<p>Trafikkontoret</p>

Utbildningsförvaltningen			
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande ”nudging” och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspredning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen, anläggande förvaltningar och bolag.
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreomsorgen med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
Äldreomsorgen			
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreomsorgen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror

Bilaga 3. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet

Genomförda 2020			
1.1	Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.	2020	Trafikkontoret
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen och anläggande förvaltningar och bolag.
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.	2020	Trafikkontoret

Genomförda kontinuerligt från 2020			
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysastadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer.	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.6	Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvärdar. Öka och effektivisera städningen av allmän plats.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
3.1	Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen

	under byggprocessen kan minska.		
3.3	Utreda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.4	Verka för ökad cirkularitet.	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi.</i>	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen
7.1	Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtclubbar och marinor.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2	Fortsätta informationsspridning till båtclubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera om möjligheter att byta ut båtutrustning av plast mot naturliga material.	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen , idrottsförvaltningen
7.5	Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

	säkerställa att installerade reningssystem fungerar.		
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.3	Verka för en relativ minskning av bräddning.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
11.1	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
Genomförda 2021			
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö.	2021	Trafikkontoret
2.8	Följa upp skräpplockning före gräsklippning.	2021	Stadsdelsförvaltningarna
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
9.1	Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.	2021	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen och fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen

Genomförda kontinuerligt från 2021			
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
8.1	Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
8.3	Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
Genomförda 2022			
1.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
6.2	Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna.	2022	Stockholm Vatten och Avfall
9.4	Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däcktvätt och blästring med plastgranulat.	2022	Miljöförvaltningen
13.3	Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.	2022	Trafikkontoret
Genomförda kontinuerligt från 2022			
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall, med stöd av miljöförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

Genomförda 2023			
6.3	Prova mikroplast på rötrest/biogödsel.	2023	Stockholm Vatten och Avfall
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas.	2023	Miljöförvaltningen
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
Genomförda kontinuerligt från 2023			
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen och de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet med stöd av miljöförvaltningen
Genomförda 2024			
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft.	2024	Miljöförvaltningen
Genomförda kontinuerligt från 2024			
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner, med stöd av kategoriteamet för vitvaror

Bilaga 4. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån typ av åtgärd (direkta, kunskapshöjande och utbildande)

Direkta åtgärder			
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysastadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Se över och investera i infrastruktur av papperskorgar.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret , stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementera och följa upp strategin för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö.	2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.7	Sysselsätta nyanlända och långtidsarbetslösa som Stockholmsvärdar. Öka och effektivisera städningen av allmän plats.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.9	Kravställa event i syfte att minska nedskräpning.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, kulturförvaltningen
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp.	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
3.4	Verka för ökad cirkularitet.	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi.</i>	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag

Handlingsplan för mikroplast

4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
5.1	Ställa materialkrav vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet för att minska spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2023	Serviceförvaltningen, de bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet, med stöd av miljöförvaltningen
5.3	Säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplast vid nyinköp av tvättmaskiner.	Kontinuerligt från 2024	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner, med stöd av kategoriteamet för vitvaror
7.1	Inkludera mikroplastfrågan i tillsynen på båtclubbar och marinor.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng).	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen
9.1	Uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa i tillsynen av verksamheter.	2021	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2021	Trafikkontoret, bostadsbolagen och fastighetsbolagen, med stöd av miljöförvaltningen
10.3	Verka för en relativ minskning av bräddning.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
13.1	Säkerställa platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks.	2023	Trafikkontoret , exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret, Stockholm Vatten och Avfall i samråd med miljöförvaltningen
Kunskapshöjande åtgärder			
1.1	Ta fram en förstudie kring utvärdering och utveckling av befintliga	2020	Trafikkontoret

	vägmarkeringsprodukter innehållande polymerer.		
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Statens väg- och transportforskningsinstitut och Trafikverket genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås som är relevanta för staden.	2020-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö.	2021	Trafikkontoret
2.8	Följa upp skräpplockning före gräsklippning.	2021	Stadsdelsförvaltningarna
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet".	2020	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Genomföra pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö.	2020	Stockholms hamnar, Miljöförvaltningen
3.3	Utreda miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspredning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek.	Kontinuerligt från 2020	Alla anläggande förvaltningar och bolag, med stöd av miljöförvaltningen
6.1	Undersöka mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar.	2022-2023	Stockholm Vatten och Avfall, med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mäta mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna.	2022	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Prova mikroplast på rötrest/biogödsel.	2023	Stockholm Vatten och Avfall

Handlingsplan för mikroplast

7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen , idrottsförvaltningen
7.5	Följa upp miljöarbetet inom de kommersiella varven för att säkerställa att installerade reningssystem fungerar.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
8.1	Tillämpa lärdomar från tillsyn och följa nationellt arbete för ökad kunskap om mikroplast i kemiska och kosmetiska produkter.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
8.2	Följa upp upphandlat sortiment och se över av upphandlingskrav.	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen, med stöd av miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas.	2023	Miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner.	2020	Miljöförvaltningen , stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreomsorgen, med stöd av serviceförvaltningen och kategoriteamet för vitvaror
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast.	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
11.1	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark samt utvecklingen av slamhantering.	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft.	2024	Miljöförvaltningen

13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast.	2020	Trafikkontoret
13.3	Följa teknikutvecklingen och undersöka möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand.	2022	Trafikkontoret
Utbildande åtgärder			
1.3	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning.	2022	Miljöförvaltningen , trafikkontoret
2.6	Genomföra informationsinsatser i skolor (inkl. gymnasieskolor) och förskolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter och informationskampanjer. Införa områdesstädning för sommarjobbade ungdomar. Genomföra informationsinsatser innehållande "nudging" och samarbeta med Håll Sverige Rent/Städa Sverige.	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
3.1	Ordna seminarier om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska.	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.3	Ordna seminarier och genomför kommunikationsinsatser om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast.	2020	Miljöförvaltningen , utbildningsförvaltningen och anläggande förvaltningar och bolag.
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Stockholm Vatten och Avfall , bostadsbolagen
7.2	Fortsätta informationsspridning till båtklubbar och båtägare om hur underhåll av båtar kan göras mer miljövänligt samt informera	Kontinuerligt från 2020	Idrottsförvaltningen

Handlingsplan för mikroplast

	om möjligheter att byta ut båtillbehör av plast mot naturliga material.		
8.3	Informera invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast.	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9.4	Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat.	2022	Miljöförvaltningen

Bilaga 5. Referenser

- Andrady A.L., Hamid S.H., Hu X., Torikai A. (1998). Effects of increased solar ultraviolet radiation on materials. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, vol. 46: 96-103.
- Andrady, A.L. (2017). The plastic in microplastics: A review. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 119: 12-22.
- Bejgarn, S., MacLeod, M., Bogdal, C., Breitholtz, M. (2015). Toxicity of leachate from weathering plastics: An exploratory screening study with *Nitocra spinipes*. *Chemosphere*, vol 132: 114-119.
- Bjerking (2012). Utvärdering av sopsand för återanvändning. Trafikkontoret, Stockholms stad. Uppdragsnr. 11U20137. Tillgänglig: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1713117> [2018-10-19]
- Bjerking (2018). Landupplag för snö i ytterstaden Vintern 2018-2019. Trafikkontoret, Stockholms stad.
- Bouwmeester, H., Hollman, P.C.H., Peters, R.J.B. (2015). Potential health impact of environmentally released micro- and nanoplastics in the human food production chain: experiences from nanotoxicology. *Environmental Science and Technology*, vol. 49: 8932–8947.
- Brennecke, D., Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I., Canning-Clode, J. (2016). Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 178: 189-195.
- Casado M.P., Macken A., Byrne H.J. (2013). Ecotoxicological assessment of silica and polystyrene nanoparticles assessed by a multitrophic test battery. *Environment International*, vol. 51C: 97–105.
- CEDR (2018). *Call 2016 Water Quality*. Tillgänglig: <http://www.cedr.eu/strategic-plan-tasks/research/call-2016/call-2016-water-quality/> [2019-01-11]
- Cphbusiness (2017). *Miljøteknologer har fundet mikroplast i dansk drikke-vand. Pressemeldelse fra Cphbusiness*. Tillgänglig: <https://www.cphbusiness-ness.dk/om-cphbusiness/nyheder/2017/09/miljoeteknologer-har-fundet-mikroplast-i-dansk-drikkevand> [2018-10-19]
- Coutris C., Rivier P.A., Fongen M., Treu A., Joner E.J. Kartlegging av gummigranulat/mikroplast i jord nær kunstgressbaner. (2018). Nibio Volym 4, nr 4. Tillgänglig: <https://www.godeidrettsanlegg.no/system/files/sites/default/files/Publikasjoner/Andre-rapporter/Kartlegging-av-gummigranulat-mikroplast-i-jord-n%C3%A6r-kunstgressbaner-NIBIO..pdf>
- de Souza Machado, A.A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., Rillig, M.C. (2018). Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Global Change Biology*, vol. 24:1405-1416.
- Denby, B.R., Sundvor, I., Johansson, C., Pirjola, L., Ketzel, M., Norman, M., Kupiainen, K., Gustafsson, M., Blomqvist, G., Omstedt, G. (2013). A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling. *Atmospheric Environment*, vol. 77: 283-300.
- DHI (2018) *Spridning av mikroskräp från fritidsbåtshamnar*. Havs-och Vattenmyndigheten rapport december 2018
- Dris, R., Gasperi, J., Rocher, V., Saad, M., Renault, N., Tassin, B. (2015). Microplastic contamination in an urban area: a case study in Greater Paris. *Environmental Chemistry*, vol. 12: 592-599.
- Dris, R., Gasperi, J., Saad, M., Mirande, C., Tassin, B. (2016). Synthetic fibers in atmospheric fallout: A source of microplastics in the environment? *Marine Pollution Bulletin*, vol. 104: 290-293.

- Dris, R., Gasperi, J., Tassin, B. (2018). *Sources and Fate of Microplastics in Urban Areas: A Focus on Paris Megacity*. I: Wagner, M., Lambert, S. (red). *Freshwater Microplastics*. Springer: 69:83.
- Eckert, E.M., di Cesare, A., Kettner, M.T., Arias-Andres, M., Fontaneto, D., Grossart, H.P., Corno, G. (2018). Microplastics increase impact of treated wastewater on freshwater microbial community. *Environmental Pollution*, vol. 234: 495-502.
- Eerkes-Medrano, D., Thompson, R., Aldridge, D., (2015). Microplastics in freshwater systems: a review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. *Water Research*, vol. 75: 63-82.
- Eklund, D., Eklund, B. (2011). Förorening av båtuppläggningsplatser – en sammanställning av utförda undersökningar i svenska kustkommuner. Institutet för tillämpad miljöforskning, Stockholm Universitet. ITM rapport 208.
- Endo, S., R. Takizawa, K. Okuda, H. Takada, K. Chiba, H. Kanehiro, Ogi, H., Yamashita, R., Date, T. (2005). Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: variability among individual particles and regional differences. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 50: 1103-1114.
- EnviroPlanning, RISE IVF (2018a). Filters for washing machines - Mitigation of microplastic pollution. Report 1003-09. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-kompl/1003-09%20Report%20Filters%20for%20washing%20machines.pdf> [2019-02-07]
- EnviroPlanning, RISE IVF (2018b). Microplastics from industrial laundries - A study of laundry effluents. Report 1003-10. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-kompl/1003-10%20Report%20Microplastics%20from%20industrial%20laundries.pdf> [2019-02-07]
- EPHEMARE (2019). Ecotoxicological effects of microplastics in marine ecosystems. Tillgänglig: http://www.jpi-oceans.eu/sites/jpi-oceans.eu/files/public/Microplastics/EPHEMARE_short%20report.pdf [2019-02-08]
- Eriksson Russo, V. (2018). Mikroplast i behandlat lakvatten - En fallstudie med åtta avfallsanläggningar. Avfall Sverige Rapport 2018:21.
- EU (2018a). *En europeisk strategi för plast i en cirkulär ekonomi*. Europeiska kommissionen. Tillgänglig: <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf> [2018-10-19]
- EU (2018b). *Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om minskning av vissa plastprodukters inverkan på miljön*. Europeiska kommissionen. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/49ee65/contentassets/7edd706fe4014253a78bf94e3ae2a12a/forslag-till-europaparlamentets-och-radets-direktiv-om-minskning-av-vissa-plastprodukters-inverkan-pa-miljon.pdf> [2018-10-19]
- Förordning (2014:1073) *Om producentansvar för förpackningar*. SFS 2014:1073. Miljö- och energidepartementet.
- Förordning (2018:1462) *Om producentansvar för förpackningar*. SFS 2018:1462. Miljö- och energidepartementet.
- Gandara, E.S., Nobre, C.R., Resaffe, P., Pereira, C.D.S., Gusmao, F. (2016). Leachate from microplastics impairs larval development in brown mussels. *Water Research*, vol. 106: 364-370.
- Gewert, B., Ogonowski, M., Barth, A., MacLeod, M. (2017). Abundance and composition of near surface microplastics and plastic debris in the Stockholm Archipelago, Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 120: 292-302.
- Golvbranschen (2018). *Golvåtervinning för installationsspill*. Tillgänglig: <https://www.golvbranschen.se/miljo-hallbarhet/golvatervinning> [2018-10-19]
- Göteborgs universitet (2018) *Läckage av mikroskopiska båtbottnfärgspartiklar från båtborstvättar – en förstudie*. Havs- och vattenmyndigheten 2011-12-01 (W)

Harrison, J.P., Hoellein, T.J., Sapp, M., Tagg, A.S., J-Nam, Y., Ojeda, J.J. (2018). *Microplastic-Associated Biofilms: A Comparison of Freshwater and Marine Environments*. I: Wagner, M., Lambert, S. (red). *Freshwater Microplastics*. Springer: 69:83.

Havsmiljöinstitutet (2016). *Havet 2015/2016 - Om miljötillståndet i Svenska Havsområden*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/78-91-982291-3-4.pdf?pid=18385> [2018-10-19]

Hermabessiere, L., Dehaut, A., Paul-Pont, I., Lacroix, C., Jezequel, R., Soudant, P., Deflos, G. (2018). Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: A review. *Chemosphere*, vol. 182: 781-793.

Horton, A.A., Walton, A., Spurgeon, D.J., Svendsen, C. (2017): Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. *Science of The Total Environment*, vol. 586: 127-141.

Huerta Lwanga, E., Gertsen, H., Gooren, H., Peters, P., Salánki, T., van der Ploeg, M., Besseling, E., Koelmans, A., Geissen, V. (2017). Incorporation of microplastics from litter into burrows of *Lumbricus terrestris*. *Environmental Pollution*, vol. 220: 523-531

Hörman, A. J. (2017) *Är fallskydd och multiplaner en källa till mikroplaster?* Examensarbete, Lunds universitet. Tillgänglig: <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/8909669> [2018-10-19]

IVL (2018). *Mikroplast i Stockholms stad - källor, spridningsvägar och förslag till åtgärder för att skydda Stockholms stads vattenförekomster*. IVL Rapport C 334. Tillgänglig: <https://www.ivl.se/download/18.14bae12b164a305ba1111945/1537881614762/C334%20Mikroplast%20i%20Stockholm%20stad.pdf> [2018-10-19]

IVL (2019) *Sammanställning av kunskap och åtgärdsförslag för att minska spridning av mikroplast från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek*. IVL Rapport C 359. Konsultrapport på uppdrag av Naturvårdsverket.

JPI Oceans (2019). <http://www.jpi-oceans.eu/news-events/news/final-results-four-jpi-oceans-microplastics-projects-presented> [2019-02-08]

Kemikalieinspektionen (2018). *Mikroplast i kosmetiska produkter och andra kemiska produkter*. Rapport 2/18.

KIMO (2017). *Handlingsplan mot utsläpp av mikroskräp från kommunala anläggningar och verksamheter*. Tillgänglig: <http://www.kimointernational.org/wp/wp-content/uploads/2016/08/Handlingsplan-mikroskr%C3%A4p-KIMO-slutlig-med-bilaga-170227.pdf> [2018-10-19]

Kortenkamp, A., Backhaus, T., Faust, M., (2009). *State of the art report on mixture toxicity*. European Commission.

Krång, A.-S., Olshammar M., Edlund D., Hållén J., Stenfors E., och Winberg von Friesen L. (2019). *Sammanställning av kunskap och åtgärdsförslag för att minska spridning av mikroplast från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek*. IVL Rapport C 359.

Kärrman, A., Schönlaui, C., Engwall, M. (2016). *Exposure and Effects of Microplastics on Wildlife*. Örebro University. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2016/mikroplaster/report-orebro-university-160405.pdf> [2018-10-19]

Lagerström, M., Norling, M., Eklund, B. (2016). Metal contamination at recreational boatyards linked to the use of antifouling paints—investigation of soil and sediment with a field portable XRF. *Environmental Science Pollution Research*, vol. 23: 10146–10157

Lithner, D., Damberg, J., Dave, G., Larsson, Å. (2009). Leachates from plastic consumer products – Screening for toxicity with *Daphnia magna*. *Chemosphere*, vol. 74: 1195-1200.

Lindgren, S. (2017) *Från lekvärde till mikroplast*. Bilaga 8. Dnr: 2018-1511. Tillgänglig: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1945828> [2018-10-19]

Lusher, A., Tirelli, V., O'Connor, I., Officer, R. (2015). Microplastics in Arctic polar waters: the first reported values of particles in surface and sub-surface samples. *Nature Scientific Reports* 5.

Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hultén, J., Olshammar, M., Stadmark, J., Voisin, A. (2016a). *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment - A review of existing data*. IVL Rapport C 183.

Magnusson, K., Jörundsdóttir, H., Norén, F., Lloyd, H., Talvitie, J., Setälä, O. (2016b). *Microplastic in sewage treatment systems - A Nordic perspective on waste water treatment plants as pathways for microscopic anthropogenic particles to marine systems*. IVL Rapport C 194.

Magnusson, K. and Wahlberg, C. (2014). *Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk*. IVL Rapport B 2208.

Mahon, A., Officer, R., Nash, R., and O'Connor, I. (2017). *Scope, Fate, Risks and Impacts of Microplastic Pollution in Irish Freshwater Systems*. Environmental Protection Agency (EPA) Rapport 210.

Mason, S., Welch, V., Neratko, J. (2018). *Synthetic polymer contamination in bottled water*. State University of New York at Fredonia, Department of Geology & Environmental Sciences. Tillgänglig: <https://orbmedia.org/sites/default/files/FinalBottledWaterReport.pdf> [2018-10-19]

Mattsson, K., Johnson, E.V., Malmendal, A., Linse, S., Hansson, L.A., Cedervall, T. (2017). Brain damage and behavioural disorders in fish induced by plastic nanoparticles delivered through the food chain. *Nature Scientific Reports* 7.

Miljöstyrelsen (2018). Analysis of microplastic particles in Danish drinking water. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 291. Tillgänglig: <https://dce2.au.dk/pub/SR291.pdf> [2019-02-08]

Moore, C.J., Lattin, G.L., Zellers, A.F. (2004). *Density of Plastic Particles found in zooplankton trawls from Coastal Waters of California to the North Pacific Central Gyre*. Agalita Marine Research Foundation. Tillgänglig: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.565.1613&rep=rep1&type=pdf> [2018-10-19]

MÖD 2013:23. Tillgänglig: [2018-10-23] <https://lagen.nu/dom/mod/2010:23>

Naturvårdsverket (2015). *Spetstekniker för miljömålen*. Rapport 5933. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-5933-0.pdf?pid=14774>

Naturvårdsverket (2017a). *Mikroplaster Redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*. Rapport 6772.

Naturvårdsverket (2017b). *Naturvårdsverkets beställargrupp för konstgräsplaner*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Redovisade-2017/Mikroplaster--kallor-och-forslag-pa-atgarder-/Bestallargrupp-for-konstgrasplaner/> [2018-10-19]

Naturvårdsverket (2017c). *Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner. Vägledning om verksamhetsutövarens ansvar och skyldigheter med fokus på minskad spridning av mikroplaster*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/> [2018-10-23]

Naturvårdsverket (2018). *Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner*. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/#sammanfattning> [2018-10-19]

Naturvårdsverket (2019). The Ecodesign Directive as a driver for less microplastic from household laundry. REPORT 6867. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6867-7.pdf?pid=24053> [2019-02-07]

NordFu (2018). *Ongoing projects, REHIRUP (reducing highway runoff pollution)*. Tillgänglig: <http://www.nordfou.org/projects/Sider/default.aspx> [2019-01-11]

OSPAR Commission (2017). *Assessment document of land-based inputs of microplastics in the marine environment*. Tillgänglig: <https://www.ospar.org/documents?v=38018> [2018-10-19]

Plan- och bygglag (2010:900). SFS 2010:900. Näringsdepartementet.

PlasticsEurope (2017). *Plastics - the facts 2017*. Tillgänglig: https://www.plasticseurope.org/application/files/5715/1717/4180/Plastics_the_facts_2017_FINAL_for_website_one_page.pdf [2018-10-19]

Prata, J.C. (2018). Airborne microplastics: Consequences to human health? *Environmental Pollution*, vol. 234: 115-126.

Rehse, S., Kloas, W., Zarfl, C. (2016). Short-term exposure with high concentrations of pristine microplastic particles leads to immobilisation of *Daphnia magna*. *Chemosphere* 153:91–99.

Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi. Stockholms stad. Dnr 2018-1511. Remissversion.

Rillig, M.C. (2012). Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? *Environmental Science & Technology*, vol. 46: 6453-6454.

Rist, S., Almroth, B.C., Hartmann, N., Karlsson, T. (2018). A critical perspective on early communications concerning human health aspects of microplastics. *Science Of The Total Environment*, vol. 626: 720-726.

Santillo, D., Labunska, I., Davidsson, H., Johnston, P., Strutt, M., Knowels, O. (2003). *Consuming chemicals - hazardous chemicals in house dust as an indicator of chemical exposure in the home #2*. Greenpeace. Tillgänglig: http://www.greenpeace.to/publications/consuming_chemicals_VO_mp.pdf [2018-10-19]

Scherer C., Weber A., Lambert S., Wagner M. (2017). Interactions of microplastics with freshwater biota. I: Wagner, M., Lambert, S. (red). *Freshwater Microplastics*. Springer: 69:83.

Schott textiles Inc. Tillgänglig: <https://schotttextiles.com/> [2018-10-19]

Schymanski, D., Goldbeck, C., Humpf, H., Fürst, P. (2018). Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water, *Water Research*, vol. 129: 154-162.

Scudo et al., (2017). *Intentionally added microplastics in products*. European Commission (DG Environment). Final report. Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure UK Limited.

SLB analys (2018). *Luften i Stockholm. Årsrapport 2017*. SLB-rapport: 3:2018.

SOU (2018a). *Det går om vi vill. Förslag till en hållbar plastanvändning*. Betänkande av Utredningen om hållbara plastmaterial (M 2017:06). Statens offentliga utredningar. SOU 2018:84. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/4aeebe/contentassets/9286487f6ecb45e2a2de0f90bfeca8e8/det-gar-om-vi-vill---forslag-till-en-hallbar-plastanvandning-sou-201884> [2019-02-07]

SOU (2018b). *Nedskräpning och nedbrytning av plast i miljön*. Delredovisning från Utredningen om hållbara plastmaterial (M 2017:06). Statens offentliga utredningar. Tillgänglig:

<https://www.regeringen.se/49592d/contentassets/a709b3731d1542479a4d76cec9ba6d63/delredovisning-fran-utredaren-mars-2018.pdf> [2018-10-19]

Spångberg (2013). *Hantering av sopsand. En översyn av miljöaspekter kring hantering av sopsand*. Miljöförvaltningen, Stockholms stad. Tillgänglig: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1713116> [2018-10-19]

Statens väg- och transportforskningsinstitut (2016), Rapport 897, *Driftåtgärder mot PM₁₀ i Stockholms stad*. Tillgänglig: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:937274/FULLTEXT02.pdf> [2019-02-21]

Statens väg- och transportforskningsinstitut (2017), Rapport 928, *Driftåtgärder mot PM₁₀ i Stockholms stad*. Tillgänglig: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1111887/FULLTEXT01.pdf> [2019-02-21]

Statens väg- och transportforskningsinstitut (2018), Rapport 970, *Driftåtgärder mot PM₁₀ i Stockholms stad*. Tillgänglig: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1255974/FULLTEXT01.pdf> [2019-02-21]

Statens väg- och transportforskningsinstitut (2019), Rapport 1000, *Driftåtgärder mot PM₁₀ i Stockholms stad*. Tillgänglig: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1287718/FULLTEXT01.pdf> [2019-02-21]

Stockholms stad (2017). *Guide för hållbara evenemang*. Tillgänglig: <http://www.stockholm.se/PageFiles/1486147/Guiden%20f%c3%b6r%20H%c3%a5llbara%20evenemang.pdf> [2018-10-19]

Sundt, P., Schulze, P.E., Syversen, F. (2014). *Sources of microplastic pollution to the marine environment*. Mepex for the Norwegian Environment Agency (Miljødirektoratet). Rapport M-321. Tillgänglig: <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M321/M321.pdf> [2018-10-22]

Svenskt vatten (2018). *Mikroplaster i kretsloppet*. Rapport nr 2018-13. Tillgänglig: <http://www.svensktvatten.se/contentassets/7be8e202754e4011a400bcff4ed89b1c/mikSVu-rap-8-13.pdf> [2019-02-21]

Sveriges Byggindustrier (2017). Resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning. Tillgänglig: https://www.sverigesbyggindustrier.se/energi-miljo/byggmaterial-och-avfall_2033 [2018-10-19]

The Fiber Year Consulting (2017). *The Fiber Year 2017 - World Survey on Textiles & Nonwovens*. Issue 17, May 2017. Tillgänglig: https://www.thefiberyear.com/fileadmin/pdf/TFY2017_TOC.pdf [2018-10-22]

Thorpe, A., Harrison, R. (2008). Sources and properties of non-exhaust particulate matter from road traffic: A review. *Science of the Total Environment*, vol. 400: 270-282.

Transportstyrelsen (2016). *Båtlivsundersökningen 2015 – En undersökning om svenska fritidsbåtar och hur de används*. Rapport Dnr TSG 2016-534. Tillgänglig: <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/sjofart/dokument/fritidsbatar1/transportstyrelsen-batlivsundersokning-2015-rapport-v-2-160307.pdf> [2018-10-22]

Uhl och Svendsen (2018). Mapping microplastic in Norwegian drinking water, Norsk Vann Report 241/2018. Tillgänglig: <https://www.niva.no/rapporter/rapport-lite-mikroplast-i-norsk-drikkevann> [2019-02-08]

UNEP (2016). *Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

UNEP (2017). *Combating marine plastic litter and microplastics: An assessment of the effectiveness of relevant international, regional and subregional governance strategies and approaches*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Vos, J.G., Dybing, E., Greim, H.A., Ladefoged, O., Lambre, C., Tarazona, J.V., Brandt, I., Vethaak, A.D. (2000). Health Effects of Endocrine Disrupting Chemicals on Wildlife, with Special Reference to the European Situation. *Critical Reviews in Toxicology*, vol 30: 71-133.

Wright, S.L., Kelly, F.J. (2017). Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environmental Science Technology*, vol. 51: 6634-6647

Li, Y., Zuo, S., Lei, L., Yang, X., Wu, X. (2011). Analysis of impact factors of tire wear. *Journal of Vibration and Control*, vol. 18(6) 833–840

ÅF Infrastructure AB (2018). *Kunskapssammanställning och omvärldsanalys av nuvarande forskningsläge ur ett stadsperspektiv avseende mikroplast*. Mottagare Stockholms stad.

2008/56/EG. Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG av den 17 juni 2008 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område.

Örebro universitet (2019) *Mikroplaster i Vätern, Vättern, Mälaren och Hjälmaren 2017*.