



Stockholms
stad

Stockholms stads Handlingsplan för minskad spridning av mikroplast

2019-2024

UTKAST

Förord

Skrivs i senare skede.

UTKAST

Innehåll

Förord	3	
Innehåll	4	
Inledning	6	
Mikroplast – vad är det?	9	
Kunskapsläget	12	
Omvärldsanalys	17	
Källor och spridningsvägar i Stockholm	22	
1. Väg och däck	26	
2. Nedskräpning	30	
3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete	38	
4. Konstgräsplaner, fallskyddsytor samt övriga sport- och lektytor	42	
5. Textiltvätt	49	
6. Avfallshantering	52	
7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet	56	
8. Kemiska och kosmetiska produkter	60	
9. Plasthantering vid olika verksamheter	63	
10. Dagvatten och bräddning	67	
11. Slam och avloppsreningsverk	69	
12. Nedfall (deposition) från luft	71	
13. Snöhantering och sandupptag	73	
Behov av vidare screening och miljöövervakning	76	
Bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder	79	
Bilaga 2. Samtliga föreslagna åtgärder indelade efter ansvarig verksamhet	86	
Bilaga 3. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet	96	

Bilaga 4. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån typ av åtgärd (direkta, kunskapshöjande och utbildande) 102

Bilaga 5. Referenser 108

UTKAST

Inledning

Mikroplast – ett växande problem

Förekomsten av plast i miljön ökar och från forskningshåll framförs att mikroplast är ett problem för 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 att det är svårt att jämföra olika studier med varandra. Forskningen går på högvarv men forskningsområdet är fortfarande ungt.

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 denna studie väntas vara klara under hösten 2018.

Behov av minskad spridning

Trots att området fortfarande präglas av osäkerheter kan det konstateras att spridningen av plast till vår miljö behöver minska. Flera av de nationella miljö kvalitetsmålen berörs som till exempel ”Giftfri miljö”, ”Levande sjöar och vattendrag” och ”Hav i balans samt levande kust och skärgård”. I handlingsplanen förs totalt 55 åtgärder fram för att minska spridningen av mikroplast. Målgruppen för handlingsplanen och dess åtgärder är stadens 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, SISAB 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 aktörer både inom och utanför staden. Underlag har levererats av IVL Svenska Miljöinstitutet AB¹ samt ÅF Infrastructure AB².

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 luftkvalitén 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.

¹ IVL 2018

² ÅF Infrastructure AB 2018

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 kunskapssammanställning 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 samt ett kapitel om stöd till implementering av planen. Avslutningsvis beskrivs behovet av vidare screening och miljöövervakning.

55 åtgärder

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 ska vara genomförd och vem som är ansvarig för detta. Efter tabellen följer en beskrivning av problematik kring området och förutsättningar för genomförande.

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 kan fungera som ett komplement till miljöprogrammet då det för innevarande period (2016-2019) inte innehåller några mål eller åtgärder för mikroplast. I samband med att ett nytt miljöprogram tas fram föreslås att indikatorer som avspeglar genomförandet av handlingsplanen inkluderas.

Uppföljning

Stadsledningskontoret är ansvarig för uppföljning av stadens övergripande program. Miljöförvaltningen ska stödja uppföljningen utifrån sin sakkunskap på området. Miljöförvaltningen ska också utvärdera genomförandet vid programperiodens mitt samt

inför periodens slut för att undersöka hinder och möjligheter för handlingsplanens

genomförbarhet. Utvärderingarna ska rapporteras till kommunfullmäktige.

UTKAST

Mikroplast – vad är det?

Definition av plast och mikroplast

Plast är inte bara ett utan många olika slags material vilka används i många olika slags produkter. Plast tillverkas av små molekylära byggstenar, så kallade monomerer. Dessa binds ihop till långa kedjor, polymerer. De flesta plastsorter tillverkas av fossil olja men det går också att använda exempelvis naturgummi eller andra biobaserade råmaterial. I den här skriften innefattar plastbegreppet alla fasta och formbara polymera material som är tillverkade av människan¹.

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 skrubbmateriäl 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 miljön³.

³ Andrady m.fl. 1998



Tvätt av syntetkläder kan ge upphov till sekundär mikroplast.

Allmän problembeskrivning

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

Lång nedbrytningstid

Att plast är ett beständigt material bidrar till att den bryts ned väldigt långsamt om den hamnar där den inte ska. Fullständig nedbrytning av plastskräp till koldioxid och andra små molekyler kan ta många decennier, och till och med århundraden i miljön. Plast baserad på naturlig råvara bryts inte per automatik ner lättare i naturen.

Mikroplast i haven ökar

Den långa nedbrytningstiden tillsammans med dagens produktions- och användningsmönster av plast leder till att förekomsten av plast inklusive

mikroplast i miljön ökar. Nedskräpning och brister i avfallshantering bidrar också. 80 procent av allt skräp som hamnar i havet kommer från land och 60 procent av skräpet är av plast. I världshaven ökar plastavfallet med 8 miljoner ton per år och om det inte minskar finns det mer plast än fisk i haven om 30 år. Problemen har uppmärksammats alltmer på senare år och enligt ramdirektivet om en marin strategi⁴ har mikroplast pekats ut som det viktigaste 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. Färska studier⁵ har påvisat mikroplast i luft, dricksvatten och livsmedel som fisk och honung, med okända konsekvenser för människors hälsa.

⁴ 2008/56/EG

⁵ Rist m.fl. 2018

UTKAST

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^{6,7}. 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 senare⁸.

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^{9,10}. Exempel på potentiellt skadliga additiv som tillsätts i plast kan vara mjukgörare, processhjälpmedel eller ytaktiva substanser¹¹. Den specifika ytan på mikroplast har en hög tendens att adsorblera både metaller och organiska föreningar^{12,13}. 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 miljöer¹⁴. Studien visar också att dessa tillsatser 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

⁶ Casado m.fl. 2013

⁷ Rehse m.fl. 2016

⁸ Andrady 2017

⁹ Bejgarn m.fl. 2015

¹⁰ Kärrman m.fl. 2016

¹¹ Havsmiljöinstitutet 2016

¹² Brennecke m.fl. 2016

¹³ Endo m.fl. 2005

¹⁴ Hermabessiere m.fl. 2018

potentiellt farliga ämnen sker¹⁵. Ibland kan det också handla om sjukdomsalstrande bakterier som på detta sätt kan sprida sig till ytvattnet¹⁶.

Uptag och effekter för organismer

Organismer kan på olika sätt exponeras för och få i sig mikroplast eller dess additiv^{17, 10}. Mikroplast har upptäckts i organismer på flera olika trofiska nivåer, allt från zooplankton till däggdjur¹⁸. 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 resultat¹⁷. Även om mikroplast i sig är för stor för att passera biologiska barriärer, kan fortfarande additiven överförs upp i näringskedjan. Bland påvisade effekter av vissa additiv kan nämnas 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^{9, 10, 19, 20}.

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 entydiga²¹.

Andra effekter som har konstaterats hos sötvattenorganismer är inflammation, störning av fett- och aminosyreomsättning (metabolism), sämre tillväxt, ändrat beteende, nedsatt fortplantningsförmåga och ökad dödlighet^{22, 23}.

På senare tid har potentiella effekter även på markmiljön lyfts fram²⁴. Högre dödlighet och minskad tillväxt har till exempel fastställts när maskar fått äta växtrester utblandat med 27-60 procent mikroplast²⁵.

Uptag 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 exponeringen²⁶. 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 låg²⁷ 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 mikroplast²⁸. Observationsstudierna indikerar negativ hälsopåverkan hos människor som utsätts för mikroplast i luft. Sammanställningen påvisar också att syntetiska fibrer har hittats i människors lungor och.

¹⁵ Harrison m.fl. 2018

¹⁶ Eckert m.fl. 2018

¹⁷ Mattsson m.fl. 2017

¹⁸ Gewert m.fl. 2017

¹⁹ Lithner m.fl. 2009

²⁰ Vos m.fl. 2000

²¹ Scudo m.fl. 2017

²² Gandara m.fl. 2016

²³ Scherer m.fl. 2017

²⁴ de Souza Machado m.fl. 2018

²⁵ Huerta Lwanga m.fl. 2017

²⁶ Kortenkamp 2009

²⁷ Bouwmeester m.fl. 2015

²⁸ Prata 2018

Intag av mikroplast hos människor kan uppstå genom badning eller annan fritidsaktivitet i förorenat vatten, genom konsumtion av förorenat vatten eller konsumtion av förorenade livsmedel²⁹. 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 potential för att mikroplast påverkar människors hälsa, men att framförallt kronisk exponering för mikroplast bör stå i fokus, eftersom en långvarig exponering kan ha adderande effekter³⁰.

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 de polära haven samt på stränder^{10, 31, 32, 33, 34, 35, 36}. Partiklarna kan transporteras långt via vind och vattenströmmar och spridningsvägarna påverkas förutom av utloppskällan även av partikelns storlek och densitet.

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 denna studie väntas vara klara under hösten 2018.

²⁹ Mahon m.fl. 2017

³⁰ Wright och Kelly 2017

³¹ Santillo m.fl. 2003

³² Naturvårdsverket 2017a

³³ Rillig 2012

³⁴ Magnusson m.fl. 2016a

³⁵ Eerkes-Medrano m.fl. 2015

³⁶ Lusher m.fl. 2015

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 uppmätts i kranvatten. I genomsnitt hittades 18 partiklar per liter vatten. Troligtvis kommer dessa från grundvattnet även om undersökningen inte kan bekräfta ursprunget³⁷. Resultaten bedöms dock som osäkra av danska Miljöstyrelsen. En mer omfattande studie genomförs för närvarande med en metod som går ut på att fånga mikroplast i ett filter³⁸. De första resultaten visar på låga halter av mikroplast (1 partikel per 150 liter vatten).

I en studie, som utfördes i samarbete med forskare på State University of New York at Fredonia, fokuserades på mikroplast i flaskvatten³⁹. 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.

I ytterligare en flaskvattenstudie i Tyskland upptäcktes mikroplast i vatten i returflaskor (återvunna flaskor), engångs-plastflaskor, glasflaskor och dryckeskartonger⁴⁰.

Kunskapsluckor

Även om det de senaste åren har publicerats allt mer om mikroplast i form av vetenskapliga studier, åtgärdsförslag, rapporter och liknande så

³⁷ Cphbusiness 2017

³⁸ Strand 2018

³⁹ Mason m.fl. 2018

⁴⁰ Schymanski m.fl. 2018

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, additiv och ursprung. 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 partiklar⁴¹ 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.

⁴¹ 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 tryckte på vikten av att minska källorna. FN:s miljöprogram, UNEP, har i enlighet med denna resolution utfört en global studie om mikroplast som presenterades för UNEA 2016⁴². 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.

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 nämnder⁴³.

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 nyligen presenterat en rapport gällande landbaserade källors bidrag av mikroplast till den marina miljön inom OSPAR-området⁴⁴.

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

⁴² UNEP 2016

⁴³ KIMO 2017

⁴⁴ OSPAR Commission 2017

projektmedel utlysts för 2017-2018 avseende harmonisering och utveckling av provtagnings- 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 just nu 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 renare⁴⁵. 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 plasticskräpet. Exempel är begränsningar genom REACH för avsiktligt tillsatt mikroplast i kemiska produkter och så kallade oxo-plaster⁴⁶. 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 miljön⁴⁷. 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 tillsatt en särskild utredare som ska se över möjligheterna att minska de negativa miljöeffekterna av plast. Utredaren ska på vetenskaplig grund identifiera de miljöproblem som orsakas av ökande mängder plast och mikroplast i hav och sjöar och utifrån detta föreslå kostnadseffektiva åtgärder. Utredningen heter "Hållbara plastmaterial" och en delredovisning publicerades i mars 2018⁴⁸. 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. Mikroplast och dess effekter har inte varit fokus i utredningens första del. Uppdraget ska slutredovisas senast 31 december 2018.

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 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.

⁴⁵ EU 2018a

⁴⁶ Konventionell plast där en viss mängd additiv har tillsatts för att fungera som katalysator för att påskynda den naturliga nedbrytningen av materialet när den utsätts av UV-ljus. Används bland annat för jordbruksemballage, soppåsar och matförpackningar.

⁴⁷ EU 2018b

⁴⁸ SOU 2018

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket redovisare i juni 2017 ett regeringsuppdrag om källor till utsläpp av mikroplast i havet samt förslag på åtgärder³². De åtgärdsförslag som presenteras i rapporten fokuserar mer på regeringens och nationella myndigheters ansvar och mindre på kommuner. En av de åtgärder som föreslogs var den beställargrupp för konstgräsplaner som nu är initierad och där staden medverkar. Gruppen har som syfte att sprida kunskap om spridning av mikroplast samt föreslå krav vid upphandling.

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

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

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

Livsmedelsverket

Livsmedelsverket har ett uppdrag att sammanställa kunskap om hälsorisker med mikropartiklar respektive nanomaterial av plast i dricksvatten. De ska också kartlägga

förekomsten av dessa föroreningar samt vid behov föreslå åtgärder för att minska exponering. Uppdraget omfattar även provtagning och analys av partiklar. Avrapportering väntas ske under 2019.

Havs- och vattenmyndigheten

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

Kemikalieinspektionen

I mars 2018 publicerade Kemikalieinspektionen en rapport som innehåller förslag på hur ett utökat förbud mot mikroplast i kosmetiska produkter i Sverige skulle kunna utformas. 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.

Väg- och transportforskningsinstitutet

Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI) ska i ett treårigt uppdrag fram till den 1 december 2020 öka och sprida kunskapen om mikroplastutsläpp från vägtrafiken. Delredovisningar förväntas ske 1 december 2018 respektive 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. Mätningar i Sverige omfattar dock inte mikroplast. Fimpar 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 till 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 referensproverna⁴⁹.

⁴⁹ Eriksson Russo 2018

Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner

Tabell 1. Exempel på föreslagna åtgärder från andra kommuner.

Kommun	Område/Källa	Åtgärd
Bearums 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 aktivitet⁴¹ och många källor. I en relativt tidig studie har just avrinning från urbana områden pekats ut som en stor bidragande faktor till mikroplastflödet i sötvattendrag⁵⁰.

IVL har på stadens uppdrag arbetat med att identifiera och kvantifiera källor och spridningsvägar i Stockholms stad¹. Även om det finns osäkerheter i en stor del av 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 som passerar genom spridningsvägarna dagvatten, slam, och avloppsvatten. Nedskräpning har kvalitativt bedömts vara en av de största källorna till mikroplast i miljön som transporteras via samma spridningsvägar. Ytterligare stora källor var tvätt i hushåll som sprider syntetiska fibrer från slitage av textilier via avloppsvatten och slam, samt mikroplaster från konstgräsplaner som transporteras via dagvatten, slam och avloppsvatten. Vägfärg var ytterligare en källa

som beräknats vara medelstor på grund av relativt stor inköpt mängd.

I tabell 2 ges en översikt över tillförseln av mikroplast från samtliga källor som IVL arbetat med⁵¹. 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 till.

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 stor. Åtgärder är därför relevanta att genomföra trots att effekterna på organismer på land och i vattenmiljön inte är helt utredda.

⁵¹ 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.

⁵⁰ Moore m.fl. 2004

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

Källa	Belastning mikroplast (ton/år)	Kvalitativ bedömning av källans storlek ⁵²	Osäkerhet ⁵³
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	50-60 (ca 20 ⁵⁴)	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 ⁵⁵	Liten	Liten

⁵² 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.

⁵³ 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.

⁵⁴ 50-60 ton är en överskattning och ska revideras till ca 20 ton. Idrottsförvaltningen har uppdaterat siffrorna efter slutleverans av IVL:s rapport. Källans storlek är dock fortsatt Medel enligt IVL:s gruppering i storleksklasserna.

⁵⁵ Enligt IVL:s kännedom är detta inte en källa till mikroplast i Stockholms stad

Industriell produktion och hantering av primärplast	0 ⁵⁵	Liten	Liten
---	-----------------	-------	-------

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	IN avloppsreningsverk	UT avloppsreningsverk	Sjöar, vattendrag och kustvatten	
Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor				
Tvätt av syntetfiber				
Kosmetiska produkter				
Tvätt- disk – och rengöringsprodukter				
Däckslitage och vägfärg	Dagvatten			Sjöar, vattendrag och kustvatten
Nedskräpning,	Snöhantering			
Byggnader och byggprocessen,				
Konstgräsplaner och liknande aktivitetsytor				
Däckslitage, vägfärg,	Lakvatten			
Konstgräsplaner				
Deponier	Direkta utsläpp			
Båtbottenfärger (fritidsbåtar resp. fartyg)	Luft deposition		Tillbaka till mark, dagvatten, avloppsreningsverk	
Däckslitage och vägfärg				

Åtgärder i Stockholms stad

I följande kapitel beskrivs de specifika åtgärder som föreslås för respektive källa och spridningsväg i Stockholms stad.



1. Väg och däck

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
I.1 Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg	2019	Trafikkontoret
I.2 Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, miljöförvaltningen
I.3 Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage	2021	Trafikkontoret
I.4 Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret

Däckslitage största källan

Slitage av däck har uppmärksammats som den troligtvis största källan till mikroplast i naturen⁵⁶.³⁴ Det handlar om gummipartiklar som slits loss från däcken vid körning. Däckslitage beror på en mängd faktorer så som däcktyp, vägyta, hastighet, körmonster och väglag. Enligt IVLs underlagsrapport uppskattas mängden mikroplaster som sprids från däckslitage i staden motsvara 540 ton/år.

Som trafikant kan man minska slitaget från däck genom att ha korrekt tryck i däcken och använda ett mjukt körsätt utan hastiga inbromsningar som sliter på däcken. Självklart är det bästa att låta bilen stå och istället använda exempelvis kollektivtrafiken. En minskad biltrafik leder till en minskad spridning av mikroplaster.

Vägdamm

Vägdamm består i huvudsak av mineraler från beläggingssten och sand samt finfördelat organiskt material (exempelvis pollen, gräs eller löv). Vägdamm kan även innehålla

mikroplaster från slitage av däck och bitumen (bindemedel i asfalt).

I så kallad tyst asfalt kan också gummi från återvunna däck ingå, vilket kan ge vägdamm med mikroplast. Inom Stockholms stad finns dock inga vägsträckor med tyst asfalt.

Dubbdäcksförbud

Stockholms stad har infört dubbdäcksförbud på flera gator för att minska vägslitage och göra luften i staden bättre. Förbudet har dessutom lett till minskad trafik på dessa gator sommartid, vilket ytterligare leder till mindre väg- och däckslitage⁵⁷. Där det är tillåtet har fortfarande ca 40 procent av bilarna i Stockholm dubbdäck under vintern⁵⁸.

Vägfärg medelstor källa

Den vägfärg som används för att markera exempelvis körfält och övergångsställen består

⁵⁶ Sundt m.fl. 2014

⁵⁷ SLB analys 2018

⁵⁸ Gustafsson m.fl. 2017

av 2-4 procent av plast. Årligen målas stadens vägar med över 750 ton vägfärg och IVL har antagit att ungefär lika mycket avlägsnas från vägarna genom slitage från körning, väder, plogning med mera. Ett plastinnehåll på 2-4 procent ger därför ett utsläpp av ca 15-30 ton mikroplast/år. Vägfärg räknas därför som en relativt stor källa till spridning av mikroplast.

Spridningsvägar från trafiken

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

Bättre vägfärg

1.1 Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg

För att undersöka möjligheten av alternativ till den plastinnehållande vägfärgen ska en förstudie utföras av trafikkontoret. Förstudien avses ske genom en marknadsundersökning, bland annat genom att ta kontakt med tänkbara tillverkare och leverantörer av vägfärg på den nordiska marknaden. Resultatet bör även kunna fungera som ett underlag för en framtida kravspecifikation för upphandling av vägfärg med lägre eller inget innehåll av mikroplast. Trafikkontoret ska under 2019 genomföra denna förstudie.

Om ett bättre alternativ till vägfärg finns kommer partiklarna från färgen att minska i dagvattnet och därmed i mottagande vattendrag. Med utgångspunkt från trafikkontorets brunnskarta har miljöförvaltningen preliminärt också identifierat berörda vattenförekomster med tillhörande ID som kan komma att påverkas positivt om trafikkontoret kan byta ut den plastinnehållande vägmärkningsfärgen.

Följa utvecklingen

1.2 Följ den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden

Väg- och Trafikforskningsinstitutet (VTI) har tilldelats ett omfattande regeringsuppdrag gällande mikroplaster från trafik, där även trafikkontoret kommer att delta. 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 vägbeläggningar, 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. Staden kommer att följa och utvärdera de resultat som uppdraget ger ut samt se över om åtgärder som är relevanta för staden kan genomföras.

Sänkta hastigheter?

1.3 Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage

En lägre hastighet reducerar slitaget på både väg och däck. Därför bör staden se över vägarna och utvärdera om en sänkning av högsta tillåtna hastigheter kan vara en rimlig åtgärd för att minska spridningen av mikroplast.

Ecodriving

1.4 Genomföra informationsinsatser om sparsam och miljöanpassad körning

Mjukare körning, så kallad Ecodriving, och korrekt däcktryck minskar slitage på väg och däck vilket leder till minskade utsläpp av mikroplaster.

En miljövänligare körning har dessutom en mindre klimatpåverkan i form av reducerade koldioxidutsläpp. Detta är relevant för invånarna att känna till och miljöförvaltningen och

trafikkontoret bör därför göra informationsinsatser för att höja medvetenheten hos medarbetare och allmänhet.





2. Nedskräpning

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö	2020	Trafikkontoret
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter i plast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysning av stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementering/uppföljning av strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
	Områdesstädning för sommarjobbade ungdomar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
	Nudging och samarbete HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen
	Ökad och effektivare städning av allmän plats		Trafikkontoret
2.8	Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning	2020	Stadsdelsförvaltningarna
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm

	projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"		Vatten och Avfall
2.11	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 medborgare 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 vi 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 trycka på 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 alltså 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 placeringen 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.

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 2020. Kontrakten med entreprenörer behöver också ändras så att trafikkontoret och stadsdelarna kan få in statistik på mängder skräp som tas upp från marken.

Minska mängden plast

2.2 Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter

2.3 Genomlysning av 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, frigolit, plastkapsyler och lock samt plastpåsar⁵⁹.

EU-förslag om plastförbud

EU-kommissionen har lagt fram ett förslag att vissa engångsprodukter av plast ska begränsas 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. Förslaget ska gå till beslut i EU-parlamentet och rådet.

Minska konsumtionen

Stockholms stad bör anamma ett långsiktigt förhållningssätt i linje med detta, oavsett vilken lagstiftning som kan bli verklighet i slutändan. Alla förvaltningar och bolag bör arbeta för att motverka uppkomsten av skräp genom att försöka minska konsumtionen av de produkter

⁵⁹ Utredningen om hållbara plastmaterial 2018

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, installation av dryckesfontäner för att minska konsumtionen av engångsflaskor, översyn och krav vid exempelvis fikabeställningar för att undvika plastmuggar med sugrör. 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 Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar

God tillgång på välfungerande och praktiska papperskorgar underlättar för medborgarna 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, möjliga att komprimera avfall samt enkla att tömma. Stora kärler 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 2019 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.

Återvinning på stan

2.5 Implementering/uppföljning av strategi 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 källsortering 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 har genereras och om



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

Skräpplockning

2.6 Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter Områdesstädning för sommarjobbade ungdomar

Nudging och samarbete HSR och Städa Sverige

2.7 Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa

Ökad och effektivare städning av allmän plats

2.8 Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning

Samarbete med skolor

Att arbeta med informationsmaterial i skolorna är ett sätt att tidigt nå ungdomar om problemen med nedskräpning och dess effekter. En viktig insikt är att skräp som väl har uppkommit inte försvinner av sig själv. 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. Stockholm Vatten och Avfall använder eget pedagogiska material, har egna kampanjer och erbjuder även



studiebesök. Områdesstädning för sommarjobbade 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. En kommun som har testat nudging med framgång för att förhindra nedskräpning av cigarettfimpar är Göteborg. 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 planerat för en informationsinsats mot nedskräpning under våren 2019 där någon typ av nudging kan komma att ingå.

Stockholmsvärdar

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 Stockholmsvärdar. Detta ska därför fortsatt ske årligen från 2019.

Trafikkontoret och arbetsmarknadsförvaltningen har tillsammans i uppdrag att sysselsätta nyanlända och personer som står långt ifrån arbetsmarknaden. Ett hundratal personer per år sysselsätts som Stockholmsvärdar med arbetsuppgifter så som exempelvis handplockning av skräp i några områden runt om i staden.

Enligt dagens avtal gällande gräsklippning står att skräpplockning ska ske innan gräset klipps. Detta följs inte i dagsläget. Nuvarande avtal ska därför följas upp av stadsdelarna senast till 2020.

Krav på arrangörer

2.9 Kravställning på 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 vattenpåfyllningsstationer och sorteringsmöjligheter inom området. Staden har

en guide för hållbara evenemang⁶⁰. Den behöver uppdateras med avseende på plast vad gäller nedskräpning.

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 arbetat 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 under 2019 följa upp och implementera lärdomar från projektet.

Vattensoptunna

2.11 Pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö

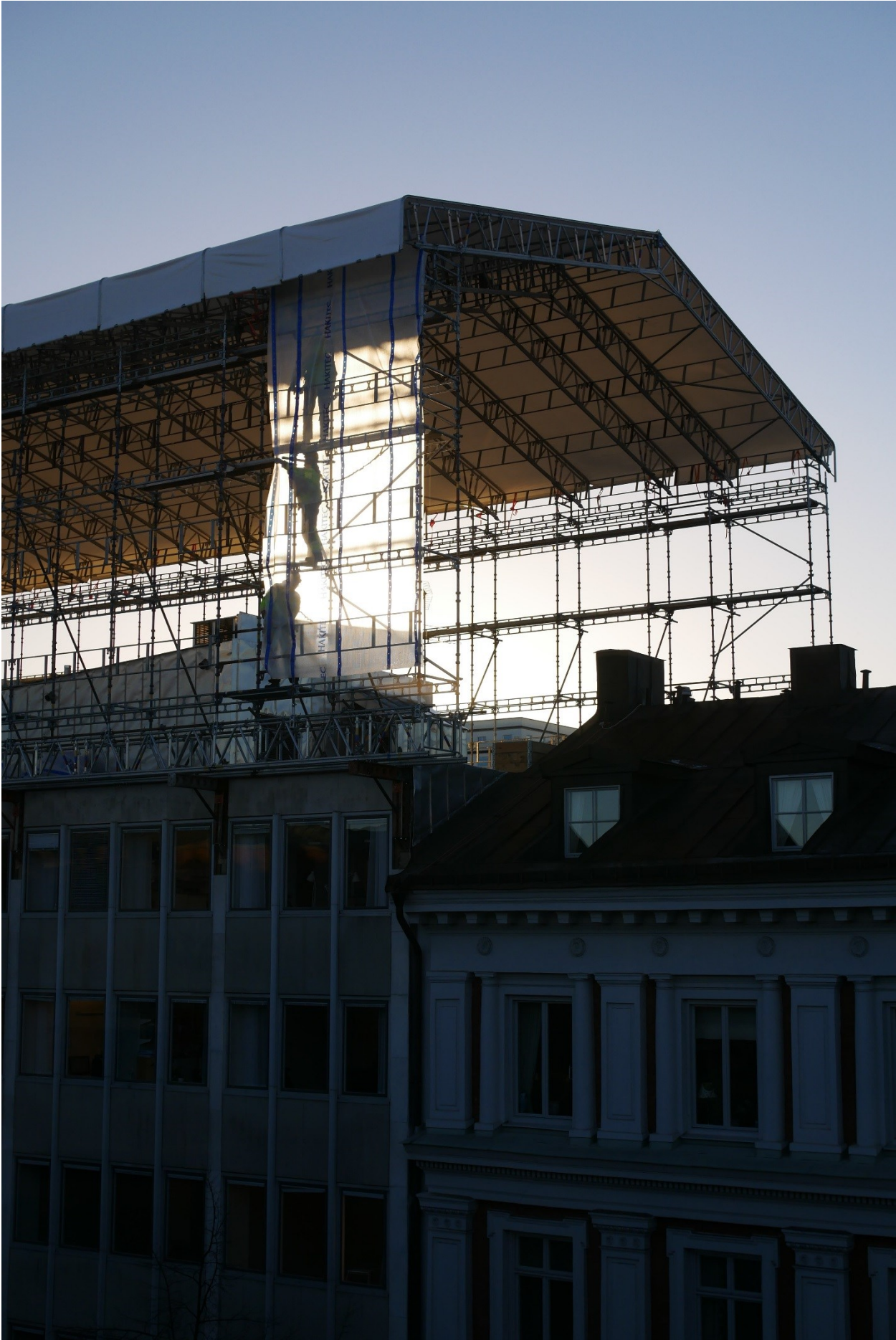
För skräp som har hamnat i vattnet finns ett antal sjöbaserade anordningar. En av dessa är utformad som en vattenbaserad soptunna som kan fånga cirka 1,5 kg flytande skräp om dagen och som kan placeras i exempelvis hamnar. Tunnan suger upp vatten som passerar genom korgen med hjälp av en pump. Vattnet 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.

⁶⁰ Stockholms stad 2017

UTKAST



3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
3.1 Seminarier ska ordnas 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 Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid markanvisning	2022	Exploateringskontoret
3.4 Utredning av miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.5 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 ca 20 procent av all plast som konsumeras inom EU⁶¹, 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 Sverige⁶².

Seminarier för branschen

3.1 Seminarier ska ordnas 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/Kretsloppsrådets ”Riktlinjer för resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning”⁶². Riktlinjerna syftar till att förbättra resurshanteringen inom bygg- och rivningsbranschen och omfattar

⁶¹ PlasticsEurope 2017

⁶² Sveriges Byggindustrier 2017

materialinventering vid rivning, återanvändning, källsortering och avfallshantering. Det ska också ställas krav vid upphandling av entreprenader vid byggproduktion. Risken 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. Detta för att senare kunna tillgodose de krav som staden kommer att ställa i sina beställningar vid markanvisningar, överenskommelse om exploatering och vid upphandling av entreprenör. 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 spridningen. 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 byggplatser 1

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.

Producentansvar gäller där avfall uppkommer. I Sverige finns lagstadgat producentansvar⁶³ för bland annat förpackningar.

Miljöprogram och avfallshanteringsplan

Stadens förvaltningar och bolag ska tydligt formulera krav på att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp. Beskrivning och motivering ska framgå i ett projektspecifikt miljöprogram och i en avfallshanteringsplan.

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”⁶² och specifikt för att minska mikroplastspridningen, se faktaruta. Stadens byggande och anläggande aktörer ansvarar för att kraven uppfylls i ordinarie miljöstyrning och uppföljning.

Utdrag ur ”Riktlinjer för resurs- och avfallshantering 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
- Minimera nedskräpning på byggarbetsplatsen

⁶³ Förordning (2014:1073), ersätts 1 januari 2019 av Förordning (2018:1462) om producentansvar för förpackningar

Skräpfria byggplatser 2

3.3 Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid markanvisning

Externa byggherrar som bygger på stadens mark ska hålla byggarbetsplatser fria från skräp.

Vid markanvisning och överenskommelse om exploatering ska miljökrav ställas på byggherre. I byggherrens miljöplan ska det framgå hur nedskräpning undviks under genomförande av entreprenader.

Byggherren ska följa ”Riktlinjer för resurs- och avfallshantering vid byggande och rivning” och specifikt för att minska mikroplastspridningen, se faktaruta. Kravet ska skrivas in i ”Hållbarhetskrav vid markanvisning” och följas upp via stadens ordinarie uppföljningssystem av ställda hållbarhetskrav.

Miljöförvaltningens roll

3.4 Utredning av 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 bygglagen⁶⁴. Enligt praxis är verksamhetsutövaren den som har den faktiska och rättsliga möjligheten att vidta en åtgärd⁶⁵. 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 av nedskräpning 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 vilken omfattning som miljöförvaltningen kan bedriva tillsyn behöver utredas eftersom nedskräpning ur mikroplastsynpunkt 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

3.5 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, exempelvis kapning av olika material¹. Att möjliggöra användning av material och system som går att återvinna är också ett sätt att minska avfall, liksom att verka för industriell symbios, att en aktörs överskott och spillmaterial kan komma till användning hos en annan aktör¹. Det finns också initiativ för att ta tillvara spill och återföra till egen produktion som golvbranschens initiativ där spillbitar samlas in och mals ned till nya golv⁶⁶

⁶⁴ Plan och bygglag (2010:900) 10 kap §5-6 § som reglerar hur farligt avfall hanteras vid rivning av byggnader

⁶⁵ MÖD 2010:23

⁶⁶ Golvbranschen 2018



4. Konstgräsplaner, fallskyddsytor samt övriga sport- och lektytor

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
4.1 Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi</i>	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2 Bidra till utveckling av nya material	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.3 Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast	2020	Miljöförvaltningen, utbildningsförvaltningen och alla anläggande förvaltningar och bolag.
4.4 Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen	Kontinuerligt från 2019	Miljöförvaltningen
4.5 Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen

Betydande källa

I flertalet nationella och internationella utredningar har gummigranulat som ifyllnadsmaterial på konstgräsplaner för fotboll pekats ut som en källa till mikroplastspridning^{34,32}.

På senare tid har även granulat i form av platsgjuten gummibeläggning på lek- och sportytor och själva konstgräsfibrerna uppmärksammats som potentiell källa till mikroplaster⁶⁷. I stadens egen inventering av platsgjuten gummibeläggning observerades lösa granulat ca 20 meter utanför ytorna⁶⁸.

Samarbeten

En beställargrupp⁶⁹ har initierats av Naturvårdsverket, med syftet att minska miljö- och hälsopåverkan från konstgräsplaner där 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

⁶⁷ Hörnman 2017

⁶⁸ Lindgren 2017

⁶⁹ Naturvårdsverket 2017b

idrottsförvaltningen är en uppskattning att 40-50 ton infill köps in årligen. När hänsyn tas till exempelvis återvinning så beräknas svinnet 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) ca 50 bollplaner och multiplaner och flertalet mindre ytor med konstgräs⁷⁰ 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 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.

Rekommendation för användning

Miljöförvaltningen har under 2018 tagit fram en *Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi* i syfte att begränsa

spridning av mikroplaster i miljö och vattendrag samt minska barn och ungdomars exponering för miljö- och hälsofarliga kemikalier.⁷¹ Denna *Rekommendation* är på remiss, med slutdatum 2018-10-31. Hela åtgärd 4.1 är formulerad utefter remissversionen av *Rekommendationen* och kan således komma att ändras om slutversionen blir en annan.

Rekommendationen i sammanfattning:

- Undvik i möjligaste mån konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi
- Om konstgräs eller platsgjutet gummi används skall 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

Rekommendationen innebär inte ett absolut förbud mot användning av materialen.

Rekommendationer

4.1 Tillämpa *Rekommendationen* för användningen av konstgräs, fallskydd, platsgjutet gummi och gummigranulat⁷¹

Användning med försiktighet

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

⁷⁰ SISAB använder inte gummigranulat på deras fotbollsplaner

⁷¹ *Rekommendation för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi* Dnr 2018-1511

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. Inför anläggning behöver en avvägning göras om konstgräs/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. Minimera spridning vid förvaring och transporter genom att förvara granulat i förslutna kärl.

Skötsel och användning

Se till att skötsel och användning av konstgräs- och gummiytor minimerar spridning av mikroplast till dagvattennätet och omgivande mark. För att minska spridningen av mikroplaster från befintliga anläggningar kan olika åtgärder vidtas. Anläggningarna har olika förutsättningar med avseende på till exempel avvattningssystem, vinterunderhåll och om det finns löparbanor. Exempel på möjliga åtgärder för konstgräsplaner för fotboll är:

- Ta fram en plan för skötsel och underhåll som inkluderar granulathantering.
- För loggbok över mängden granulat som läggs på, som skickas som avfall respektive återanvänds.
- Förse planer som vinterunderhålls med snöuppläggningsplatser med ett underlag som möjliggör uppsamling av granulat. Om det finns brunnar i anslutning som belastas vid snösmältning ska dessa förses 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 granulat följer med hem och belastar spillvattennätet.
- Informera 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.
- Installera silar i duschar och omklädningsrum för att minska mikroplastspridning till spillvattennätet (vid nybyggnation).
- Utbilda planskötare för att minska negativa miljökonsekvenser i den löpande skötseln.
- Planera dagvattensystemet så att mikroplastspridning minimeras vid nybyggnation och ombyggnation.

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 konstgräsplaner⁷².

Åtgärdsplan vid drift

Verksamhetsutövaren ska utforma en åtgärdsplan för minskad spridning av

⁷² Naturvårdsverket 2017c

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

Hittills har ett 15-tal anläggningar besökts inom miljöförvaltningens tillsynsarbete. Anläggningarna ser olika ut beroende på användning och drift. En del anläggningar 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.

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 är samtidigt en viktig aktör som tillstånds- och tillsynsmyndighet och 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 lösningar⁷³. Stadens aktörer kan bidra till utvecklingen av nya material genom deltagande i Naturvårdsverkets beställargrupp för konstgräsplaner⁶⁹ 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. Staden ska fortsätta med den redan upprättade leverantörsdialogen,

⁷³ Naturvårdsverket 2015

men också själva delta aktivt i utvecklingen genom studiebesök, erfarenhetsåterföring och omvärldsbevakning. Miljövänliga alternativ till gummi granulat har testats och kommer att fortsätta att testas och utredas framöver.

Kommunikation till allmänhet

4.3 Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras 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 ha fortsatta och kontinuerliga inspektioner och kontroller av verksamhetsutövarens egenkontroll enligt miljöbalken. Med stöd i Naturvårdverkets vägledning om ”Anläggning, underhåll och skötsel av konstgräsplaner”⁷⁴ 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 spridningen 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 Naturvårdverkets 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 gummiasfaltstytor. I samband med att denna provtagning kan även föroreningar mätas.

⁷⁴ Naturvårdverket 2018





5. Textiltvätt

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
5.1 Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet
5.2 Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
5.3 Vid nyinköp av tvättmaskiner säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster	Kontinuerligt från 2022	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner
5.4 Följa projektet Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles*	2019-?	Stockholm Vatten och Avfall

* Under förutsättning att det beviljas medel av Naturvårdsverket.

Exempel konstfibrer

- Syntetfibrer: polyester, nylon, akryl och elasthan (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 IVL¹. 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^{75, 76}. En viss del följer dock med det renade avloppsvattnet ut i recipienten.

Välj rätt material

5.1 Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas 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

⁷⁵ Magnusson m.fl. 2016b

⁷⁶ Magnusson och Wahlberg 2014

industriellt tillverkade fibrer, så kallade konstfiber, 70 procent av den totala fiberproduktionen. Av dessa rapporterades 63 procent utgöras av syntetiska fibrer och resterande av cellulosa-fibrer, exempelvis viskos, modal eller lyocell⁷⁷.

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 mest⁷⁸.

Välj naturmaterial

Det pågår forskning kring hur textilindustrin ska kunna designa och skapa kläder gjord 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.

Vädra mer, tvätta mindre

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

Det är inte allmänt känt bland stadens medborgare 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.

⁷⁷ The Fiber Year Consulting 2017

⁷⁸ Schott textiles Inc 2018

Tvättpåsar

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

Begagnat

Genom att köpa begagnade kläder (i syntet) så undviks att nya sådan tillverkas. Begagnade syntetkläder släpper dessutom färre fiber eftersom de oftast redan är tvättade.

Fånga fibrerna

5.4 Vid nyinköp av tvättmaskiner säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster

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. De förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner bör bevaka detta och säkerställa att bästa tillgängliga teknik efterfrågas vid nyinköp av tvättmaskiner. Exempelvis genom att medverka i SKL kommentus kommande upphandlingar av tvättmaskiner då staden är anslutna till deras avtal.

Forskning

5.5 Följa projektet Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles

I projektet Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles kommer bland annat mängden fiber mätas från reningsverk, textilindustri och tvätterier, samt möjligheten till rening undersökas. Projektet

kommer också att göra tester på fisk och undersöka påverkan från mikroplastfiber i olika organ samt göra en riskvärdering. SVOAs miljökemist kommer att delta i projektets

referensgrupp och följa och kommentera resultatet. Allt under förutsättning att projektet tilldelas medel från Naturvårdsverket.

UTKAST

6. Avfallshantering

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
6.1	Undersökning av mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2020	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna	2020	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel	2021	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 nedlagda⁷⁹. 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 2020, vilket motsvarar ungefär 66 000 ton. Under 2015 samlades det in drygt 16 000 ton i staden. En sammanställning av nationella plockanalyser visar att ungefär 0,5-5 viktprocent av insamlat matavfall består av felsorterade plastförpackningar.

⁷⁹ Lövstatipparna, Hammarbytippen, Johannelundstippen, Granholmstippen, Tippen vid Stora Skuggan, Tippen vid Stora Sköndal, Högdalstipparna, Vårbergstippen och Skrubbatippen

Trots att matavfallet förbehandlas innan 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 Undersökning av 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 2020. Detta för att ytterligare öka kunskapen om spridning av mikroplast från avfallsanläggningar utan deponi.

Lövstatipparna

6.2 Mätning av 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 2020.

Rötning av matavfall

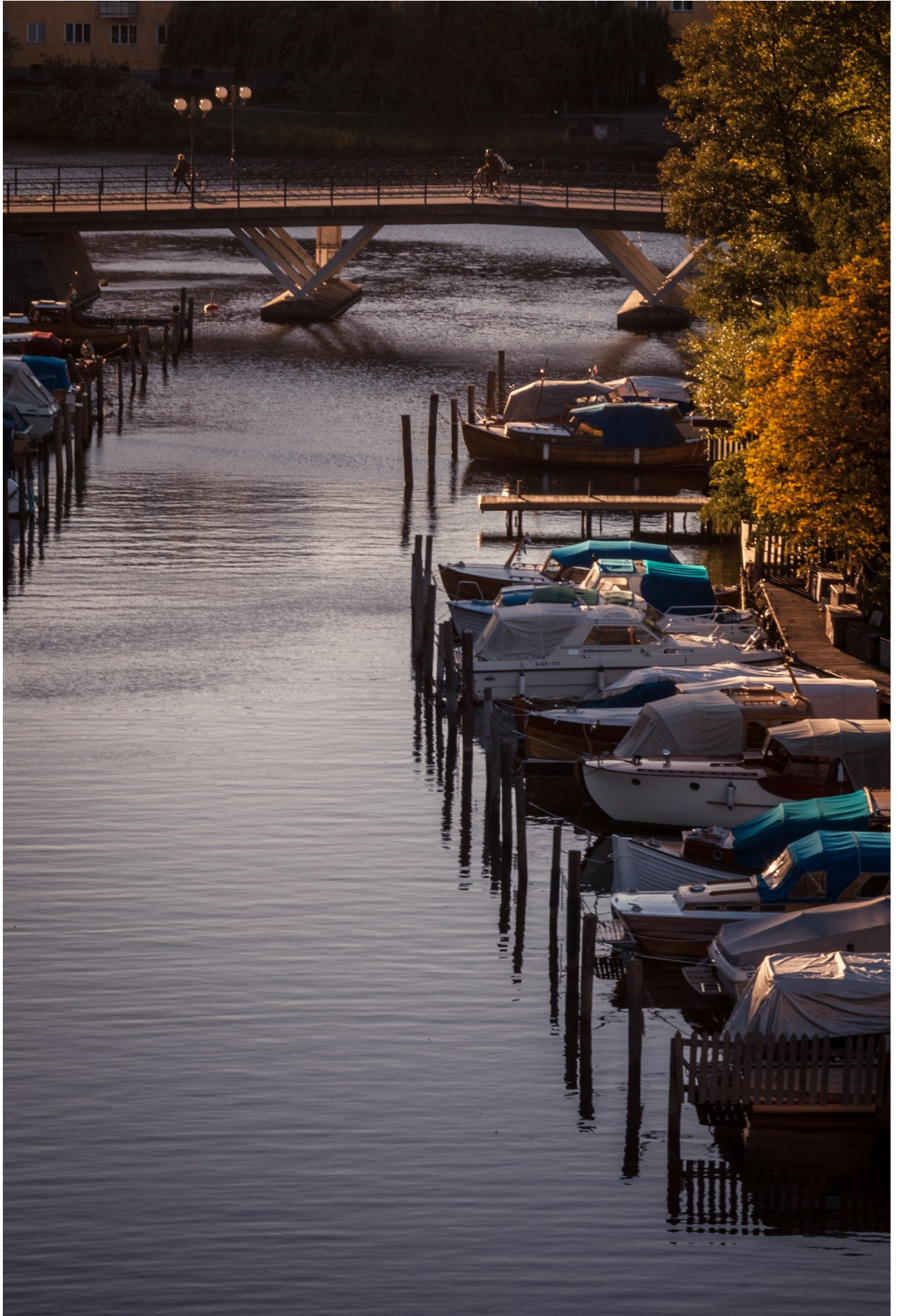
6.3 Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel

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 leds till reningsverk via avloppssystemet från restauranger/hushåll med avfallskvarnar, en del sorteras ut vid källan och läggs i gröna plastpåsar som sorteras ut optiskt alternativt läggs i papperspåsar för vidare behandling. Målsättningen framöver är dock enligt Stockholm Vatten och Avfall att inte använda plastpåsar när det gäller insamling av matavfall.

Allt insamlat matavfall behandlas genom rötning och går antingen till SRV:s förbehandlings- och biogasanläggning i Gladö kvarn eller till Syvabs anläggning Himmerfjärdsverket i Grödinge. Där sker sedan samrötning med avloppsslam. 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 mikroplastförekomst rent allmänt. Stockholm Vatten och Avfall ska därför ombesörja provtagning av mikroplast på rötresten/biogödseln senast under 2021 för att öka kunskapen.

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





7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
7.1 Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2 Fortsatt informations spridning 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)	2022	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 ytskyddsfärger, 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 underhållsmetod 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 2015⁸⁰ 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^{81, 82}.

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 Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas

Den tillsyn som redan sker på båtklubbar vid båtunderhållsarbeten 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 Fortsatt informations-spridning 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

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

Båtillbehör av plast

⁸⁰ Transportstyrelsen 2016

⁸¹ Eklund och Eklund 2011

⁸² Lagerström m.fl. 2016

Bojar i Sverige är idag vanligen gjorda av slitstark PVC men än finns äldre exemplar i lätt



sönderdelbart polystyren (frigolit) som bör övervägas att bytas ut. Även flytbryggor med flytblock av polystyren kan bidra till frisättning av mikroplaster, även om de inte är lika vanliga idag. Att ersätta tampar och rep oftare för att minska slitaget och spridningen av mikroplaster samt att uppmuntra till ökad användning av hampa eller andra naturmaterial som redan finns 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 idag inga stationära borsttvättar med uppsamlingsbassänger i Stockholms stad, men det planeras att byggas en i Mälaren inom EU-projektet LIFE IP Rich Waters. Staden har inga egna planer på att finansiera fler borsttvättar, men är positiva om externa aktörer vill lyfta frågan.

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 borsttvättanläggning. 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 jämfört med om båten målas med traditionell biocidfärg och borsttvättas eller skrapas och slipas årligen. Här behöver dock staden fortsätta att följa teknikutvecklingen och forskning där borsttvättsystem utreds.

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 mikroplaster i vattnet vid fritidsbåtshamnar genomfördes nyligen av Göteborgs Universitet på uppdrag åt Havs- och Vattenmyndigheten och förväntas publiceras under 2018. 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 reningssystem och åtgärder för att minska spridningen av föroreningar och mikroplast. Reningens graden och effektiviteten för varje enskild åtgärd bör ses över och åtgärdas vid eventuella problem.



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 2020	Miljöförvaltningen
8.2 Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn av upphandlingskrav	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
8.3 Informationsinsatser till 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 beredning (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 (ca 0,36 ton per år).

Kosmetiska produkter

En kosmetisk produkt är ett ämne eller blandning avsedda att appliceras på människokroppens yttre delar eller på tänder och slemhinnor i munhålan i syfte att rengöra, parfyma eller förändra deras utseende, skydda, bibehålla dem 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 viss smink, hudkrämer och schampo. Även en del

vaxer som används i såväl kosmetiska som kemiska produkter skulle kunna betecknas som mikroplast.

IVL bedömde även 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 mikroplast. I dag saknas tillräckligt med underlag för att med säkerhet kunna bedöma vilka polymerer 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 är 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 2018⁸³.

Miljöförvaltningens projekt

Miljöförvaltningen har genomfört ett tillsyn- och informationsprojekt där det förutom märkning kontrollerades förekomsten av PFAS och mikroplast i kosmetiska produkter. 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

På nationell nivå avser Kemikalieinspektionen att göra insatser för att öka kunskapen om mikroplast i kemiska (och kosmetiska) produkter inom ramen för sitt i uppdrag 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 vaxer som utgör en stor produktgrupp och som Kemikalieinspektionen identifierat att det saknas tillräcklig kunskap om för att bedöma förekomst och utsläpp av mikroplast. Kemikalieinspektionen har också bedömt att det i dagsläget inte är lämpligt att föreslå en utökad anmälningsskyldighet för mikroplast i produktregistret, bland annat på grund av otillräcklig kunskap och behov av tydligare definitioner för mikroplast.

⁸³ De beslutade begränsningarna gäller mikroplast som tillsatts i exempelvis duschtvål eller tandkräm för att ha en skrubbande, rengörande eller polerande effekt

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

Att fortsätta forumet för kemikaliesmart handel med dialog och seminarier mot berörda branscher inom tvätt- disk- och rengöringsmedel samt kosmetika är också ett sätt för Miljöförvaltningen att löpande följa den fortsatta utvecklingen. Bland annat genom att få en inblick i frivilliga initiativ av utfasning av mikroplast i produkterna.

Upphandling

8.2 Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn 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 man kunna begränsa stadens användning. En lista över produkter innehållande mikroplast skulle till exempel kunna utgöra ett stöd vid upphandling. Ett problem är att det alltså 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, med stöd av miljöförvaltningen och i samarbete med tillverkare och producenter, initiera en uppföljning på upphandlingsområdet för att se

över stadens sortiment av de produkter som i dagsläget ändå är kända för att kunna innehålla mikroplast. Detta kan sedan utvecklas vidare i takt med att kunskapen ökar.

Info till allmänheten

8.3 Informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast

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.

UTKAST

9. Plasthantering vid olika verksamheter

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
9.1 I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa	2020	Miljöförvaltningen
9.2 Utredda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas	2021	Miljöförvaltningen
9.3 Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen, fastighetsbolagen med stöd av miljöförvaltningen
9.4 Genomföra en riktad informationsinsats till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen
9.5 Utredda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen med stöd av serviceförvaltningen

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 exempelvis blästring, vid däckvätt eller i storköksdiskmaskiner. Hur stor källa till mikroplast i Stockholms stad 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 I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell spridning av dessa
- 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 avfallshanteringen, 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

riskan för spridning av mikroplast kan nödvändiga försiktighetsåtgärder vidtas.

Det finns dock användningsområden för polymerer där det är oklart huruvida de ska betraktas som mikroplast eller ej. De 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 mikroplaster eller ej. Därefter kan ställning tas till hur frågan ska hanteras inom tillsynen.

Klottersanering

9.2 Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat

Trafikkontorets entreprenörer använder högtryckstvätt med hetvatten och ibland kemikalier (på icke klotterskyddade ytor) för att sanera klotter. För att säkerställa att ingen av stadens entreprenörer övergår till metoder där plastgranulat används för bortblästring av klotter bör dessa avtal fortsätta att följas upp regelbundet. 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 polymerer som skulle kunna klassas som mikroplast. Det är därför viktigt att trafikkontoret, bostadsbolagen och miljöförvaltningen bevakar frågan och agerar om ny kunskap uppkommer.

Taktvätt, däcktvätt och blästring

9.3 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 spolas med tvättvattnet till dagvattenbrunnarna. Här är det viktigt att den

plastfärg som lossnar samlas upp på ett korrekt sätt. För blästringsarbeten >500 m² finns en anmälningsplikt. Miljöförvaltningen har tillsammans med SVOA 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 däckerna från smuts. Reningsverken har uppmärksammat att dessa granulat 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.

Information

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

Storköksdiskmaskiner

9.4 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.

UTKAST



10. Dagvatten och bräddning

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	Miljöförvaltningen, SVOA
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen, SVOA
10.3	Verka för att undvika bräddning	Kontinuerligt från 2020	SVOA

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 Avfall är 33 procent av

stadens ytor kopplade till reningsverk. Av ytorna som inte är kopplade till reningsverk är ca 14 procent kopplade till någon form av rening.

De källor som förväntas ha dagvatten som spridningsväg är bland annat däck- och vägslitage, slitage av vägfärg, nedskräpning, byggarbetsplatser, konstgräsplaner och andra typer av artificiella sport- och lektytor. Enligt IVLs rapport om mikroplast i Stockholm uppskattas cirka 370 ton mikroplast per år spridas via dagvattnet.

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

nederbördstillfällena. Beroende på reningsgraden kan förbättringar av den befintliga reningen behövas alternativt nya reningssteg anläggas. Detta gäller särskilt vid områden där koncentrationerna av mikroplast är höga, exempelvis vid högtrafikerade vägar där ett stort slitage av väg och 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 ramen för Grön Nano testas och utvärderas olika dagvattentekniker, 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 rensas 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 rensas 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 kan användas för att motivera behovet av rening. Sedan 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 (ex gummipartiklar, fibrer, fragment). Exempel på olika typer av dagvattenreningsanläggningar är dammar, biofilter, sedimentationsbassänger och brunnsfilter. Vilka av dessa som är bäst lämpade för rening av mikroplaster måste först utredas allmänt innan implementering sker (se 10.1).

Undvika bräddning

10.3 Verka för att undvika bräddning

Vid kraftiga regn eller vid pumphaveri kan avloppsvatten tillfälligt släppas ut orenat i recipient, så kallad bräddning. Bräddning är därmed en spridningsväg för den mikroplast som finns i det bräddande vattnet. Hur mycket avloppsvatten som bräddar varierar stort mellan olika år beroende på nederbördens mängd och intensitet.

Förväntad ökad nederbörd

Bräddning är en relativt liten spridningsväg av mikroplast, men med ett förändrat klimat förväntas nederbörden öka och dagvattnets inverkan kan därmed komma att bli större. Det mest effektiva sättet att undvika bräddningar av avloppsvatten är att hantera dagvattnet separerat från spillvattnet i duplicerade system och se till att avloppssystemen är väl underhållna (täta). Den nya avloppsstrategin där stadens spill- och avloppsvatten förs till Henriksdals avloppsreningsverk kommer att minska bräddning till Mälaren.

11.Slam och avloppsreningsverk

	Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
11.1	Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)	2021	Stockholm Vatten och Avfall
11.2	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall
11.3	Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)	Efter 2024	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 av mikroplast 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 år⁸⁴.

Slammets slutanvändning

Slam från Henriksdals avloppsreningsverk används i dagsläget till att täcka gruvdeponin i Aitik, medan slam från Bromma avloppsreningsverk används till spridning på

jordbruksmark⁸⁵. Regeringen utreder dock för närvarande ett förbud mot slamspridning på åkermark som kan komma att påverka slamhanteringen i framtiden, se mer under 11.3.

Ny avloppsrening

Bygget av Stockholms framtida avloppsrening (SFA) har påbörjats. SFA är planerat till att tas i drift 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 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

⁸⁴ Intervallen i beräkningar är beroende på osäkerheten i reningseffektiviteten i reningsverken (80-98%)

⁸⁵ Detta kan förändras när nya upphandlingar av slammet görs vilket sker regelbundet

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, PLASTTOX och MICROPOLL är exempel på stora pågående forskningsprojekt som undersöker detta.

RemPlast - forskningsprojekt

11.1 Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)

Ryaverket i Göteborg har skickat in ett nytt projektförslag till Naturvårdsverket; **Removal of Plastics in wastewater treatment (RemPlast)**. Projektet handlar om att se över analysmetodiken och jämföra olika typer av analysmetoder. I projektet kommer även provtagning ske i några olika reningsverk för att undersöka i vilka reningssteg mikroplaster skulle kunna avlägsnas innan det når slammet. Om projektet får finansiering kommer Stockholm Vatten och Avfall att bidra med prover från Henriksdal och IVL med prover från pilotanläggningen i Hammarby Sjöstadverket, det vill säga det framtida Henriksdal när MBR-ningen är införd. Projektet är tänkt att pågå till 2021.

Slam på åkermark

11.2 Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark

Att sprida avloppsslam på åkermark har flera positiva effekter för miljön och åkermarken.

Dels återförs fosfor, kväve, mikronäringsämnen och mullämnena. Stockholm Vatten och Avfall behöver dock bidra och följa med i den forskning och teknikutveckling som sker för att minimera de oönskade ämnena som slammet också bidrar med till åkermarken.

”Mikroplaster i kretsloppet”

Stockholm Vatten och Avfall deltar i referensgruppen i det pågående projektet ”Mikroplaster i kretsloppet” som avrapporteras under hösten 2018. Det syftar till att skapa en överblick av flödet av mikroplast i kretsloppet med fokus på vad som finns i slam som sprids på åkermark. Projektet är finansierat av Svenskt Vatten och Sweden Water Research med flera.

Förbud om slamspridning?

11.3 Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)

Regeringen utreder för närvarande ett förbud mot slamspridning på åkermark. Förslag på hur förbudet ska utformas ska redovisas i september 2019. Omställningstiden för verken 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.

12. Nedfall (deposition) från luft

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
12.1 Undersöka mängden mikroplast i luft	2021	Miljöförvaltningen

Mätningar i Paris visar att mikroplastpartiklar kan färdas via luft⁸⁶. Dock finns det få undersökningar om spridning via luften³⁴.

Plast i stadsluft

Koncentrationerna av mikroplast i luft antas vara högre på urbana platser än i sub-urbana 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 ursprung⁸⁷. Sågning, borrar och slipning av plast bidrar till att sprida mikroplastpartiklar ut i luften som byggdamm⁸⁸. Även mikroplast som bildas genom slitage av däck kan uppehålla sig i luften under en viss tid⁸⁹.

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 under perioden 2012-2016. PM2,5 delen av däckslitage beräknas vara 10 procent av PM 10 delen⁹⁰. IVL har beräknat depositionen av däckslitage från luftburna partiklar från Stockholms stad till 22-26 ton/år. Deposition från någon annan källa än däckslitage har inte kunnat beräknas.

Hälsoaspekter oklara

Konsekvenserna av att vi inandas luftburen mikroplast är inte fastlagda.

Mikroplastpartiklarnas små storlekar innebär att de kan skada inandningsorganen vid inandning. Detta beror dock på individens känslighet samt partikelns egenskaper. Observationsstudier indikerar dock negativ hälsopåverkan hos människor som utsätts för ovanligt höga doser av plastfiber och mikropartiklar via inandning²⁸.

Undersöka luften

12.1 Undersöka mängden mikroplast i luft

Det bör undersökas hur mycket mikroplast som finns i luften, och om möjligt identifiera från vilka källor plasten kommer. Dels för att kunna bedöma hur stor depositionen är inom staden, dels för att undersöka om det är farliga nivåer och för att identifiera källorna.

⁸⁶ Dris m.fl. 2015

⁸⁷ Dris m.fl. 2016

⁸⁸ IVL 2017

⁸⁹ Thorpe och Harrison 2008

⁹⁰ Denby m.fl. 2013



13. Snöhantering och sandupptag

Åtgärd	Genomförd	Ansvarig
13.1 Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
13.2 Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast	2020	Trafikkontoret
13.3 Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand	2022	Trafikkontoret

Snö och gatusand kan fungera som spridningsvägar för mikroplast från källor som däckslitage, vägfärg, 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 mikroplastanalyser i urban snö och trafikkontoret i Göteborg har/ska ha analyserat gatusand, men det finns ännu inga publicerade resultat.

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 1:40⁹¹. 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 kan ligga kvar lokalt eller i strängar transporteras till landupplag i ytterstaden. Inga specifika krav eller kontroll av smältvatten finns i dagsläget från dessa upplag.

Gatustädning

Gatustädning av sand görs av Svevia och Peab som ansvarar för olika områden i staden. Inom Svevias ansvarsområden (Kungsholmen, Östermalm, Spång-Tensta, Rinkeby-Kista, EÅV och delvis Älvsjö) tas det årligen upp cirka 8000-10 000 ton sand. Väldigt lite går på deponi, mestadels återanvänds i vägbyggen, bullervallar och ledningsarbeten.

⁹¹ Beslut 566-20539-2016

Inom Peabs 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^{92,93}. 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 Säkerställ 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 jämt fördelade lokalt. För söderort behövs uppskattningsvis cirka 70 000-80 000 m², främst fördelat över västra söderort, Hägersten,

Liljeholmen, Älvsjö, Årsta och Örby, varav 1-3 större ytor behövs.

Nya ytor utses

Trafikkontoret, exploateringskontoret och stadsbyggnadskontoret ska i samråd med miljöförvaltningen senast 2022 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.

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 mikroplastinnehåll 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.

Trafikkontoret ska följa upp resultaten från Göteborgs stad vad gäller mikroplast i gatusand när dessa blir tillgängliga, och utifrån dem sedan planera för analys av gatusand avseende mikroplast i Stockholm senast 2020.

Rena snö och sand?

13.3 Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand

Tekniker för snörensning bör utvärderas. I exempelvis Oslo finns vissa erfarenheter från snörensingsanläggningar. Likaså bör teknik för sortering och återanvändning av sand utvärderas. Enligt Svevia har provtagning av sanden under flera år inte visat på innehåll som hindrar återanvändning men innehåll av mikroplast är alltså okänt. Trafikkontoret ska fortsatt följa teknikutvecklingen och ha undersökt möjligheter

⁹² Spångberg 2013

⁹³ Bjerking 2012

UTKAST

Behov av vidare screening och miljöövervakning

Mikroplasters förekomst och spridning i miljön råder stor kunskapsbrist om. 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 möjlighet att genom 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 så 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 för miljöövervakning för vattenmiljön är vatten, sediment och biota, enligt en nyligen utförd utvärdering⁹⁴. 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 Stockholm⁷⁶. Det vore intressant att upprepa denna provtagning för att mäta eventuella förändringar som skett sen dess. Det vore också intressant att mäta hur effektiv de nya reningsmetoderna (membranteknik) är i nya Henriksdal (SFÅ) och om möjligt jämföra med tidigare gjorda mätningar. Det är här också av största vikt att utföra mätningar med samma metodik som i tidigare undersökningar.

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 och sediment i Vänern, Vättern, Mälaren, och Hjälmaren under juni 2017. I några provpunkter i Mälaren (Stockholm) togs även sedimentprover. Resultat från denna studie kommer att publiceras hösten 2018. Provresultaten kan delvis jämföras med tidigare utförda mätningar som utfördes på liknande sätt i Vättern 2015 och Mälaren 2013. Staden bör initiera och vara delaktig i ytterligare provtagningar framöver, eftersom ett sådant provunderlag (vid tre tidpunkter) således skulle utgöra en grund för ett eventuellt miljöövervakningsprogram i framtiden.

Spridning i markmiljö

Mycket forskning bedrivs i havsmiljö. I en undersökning har dock mikroplaster observerats i markmiljö, till exempel har gummigranulat hittats ca 20 m ifrån lekplatser⁶⁸. Det kan vara svårt att kvantifiera gummigranulat i naturliga färger (till exempel beige, grönt och svart granulat) genom att enbart okulärt observera dem.

⁹⁴ Hassellöv m.fl. 2018

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).⁹⁵ 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^{24, 96}.

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 mikroplaster 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.

⁹⁵ Coutris m.fl. 2018

⁹⁶ Horton 2017

UTKAST

Bilaga 1. Samtliga föreslagna åtgärder

1. Väg och däck			
1.1	Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg	2019	Trafikkontoret
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen
1.3	Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage	2021	Trafikkontoret
1.4	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
2. Nedskräpning			
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö	2020	Trafikkontoret
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter i plast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysning av stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementering/uppföljning av	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall

	strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö		
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter Områdesstädning för sommarjobbande ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2019 Kontinuerligt från 2019	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa Ökad och effektivare städning av allmän plats	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.8	Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning	2020	Stadsdelarsförvaltningarna
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö	2020	Stockholms hamnar, Miljöförvaltningen
<p>3. Byggnader, infrastruktur, underhålls- och byggnadsarbete</p>			
3.1	Seminarier ska ordnas 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	Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid	2022	Exploateringskontoret

	markanvisning		
3.4	Utredning av miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.5	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 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.3	Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras 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 2019	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2019	Anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen
5. Textiltvätt			
5.1	Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
5.3	Vid nyinköp av tvättmaskiner	Kontinuerligt	Alla förvaltningar och bolag som köper in och

	säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster	från 2022	använder tvättmaskiner
5.4	Följa projektet Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles*	2019-?	Stockholm Vatten och Avfall
6. Avfallshantering			
6.1	Undersökning av mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2020	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna	2020	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel	2021	Stockholm Vatten och Avfall
7. Båtbottenfärg och andra källor kopplade till båtverksamhet			
7.1	Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2	Fortsatt 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)	2022	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 kemiska och kosmetiska produkter	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
8.2	Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn av upphandlingskrav	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
8.3	Informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9. Plasthantering vid olika verksamheter			
9.1	I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa	2020	Miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas	2021	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen med stöd av miljöförvaltningen
9.4	Genomföra informationsinsatser till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen

10. Dagvatten och bräddning			
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	Miljöförvaltningen, SVOA
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen, SVOA
10.3	Verka för att undvika bräddning	Kontinuerligt från 2020	SVOA
11. Slam och avloppsreningsverk			
11.1	Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)	2021	Stockholm Vatten och Avfall
11.2	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall
11.3	Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)	Efter 2024	Stockholm Vatten och Avfall
12. Nedfall (deposition) från luft			
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft	2021	Miljöförvaltningen
13. Snöhantering och sandupptag			
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast	2020	Trafikkontoret
13.3	Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand	2022	Trafikkontoret

UTKAST

Bilaga 2. Samtliga föreslagna åtgärder indelade efter ansvarig verksamhet

Alla förvaltningar och bolag			
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter i plast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
5.1	Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet
5.3	Vid nyinköp av tvättmaskiner säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster	Kontinuerligt från 2022	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner
Alla anläggande förvaltningar och bolag			
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi</i>	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen
4.3	Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast	2020	Miljöförvaltningen, utbildningsförvaltningen och alla anläggande förvaltningar och bolag
Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag			
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar

	ska vara fria från skräp		och bolag
3.5	Verka för ökad cirkularitet	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
Arbetsmarknadsförvaltningen			
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa Ökad och effektivare städning av allmän plats	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
Bostadsbolagen			
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
Exploateringskontoret			
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
3.3	Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid markanvisning	2022	Exploateringskontoret
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
Idrottsförvaltningen			
7.2	Fortsatt 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)	2022	Idrottsförvaltningen
7.4	Följa upp resultat från studier och forskning inom området	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen, Idrottsförvaltningen
Kulturförvaltningen			
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
Miljöförvaltningen			
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen
1.4	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
2.3	Genomlysning av stadens 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"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö	2020	Stockholms hamnar, miljöförvaltningen
3.1	Seminarier ska ordnas om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.4	Utredning av miljöförvaltningens	Kontinuerligt	Miljöförvaltningen

	roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser	från 2020	
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen	Kontinuerligt från 2019	Miljöförvaltningen
7.1	Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
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 2020	Miljöförvaltningen
8.2	Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn av upphandlingskrav	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
8.3	Informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9.1	I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa	2020	Miljöförvaltningen
9.2	Utreda om de polymerer som används i vissa verksamheter ska betraktas som mikroplast och hur spridningen i så fall kan minskas	2021	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen med stöd av miljöförvaltningen

	vid klotterskydd.		
9.4	Genomföra informationsinsatser till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	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	2021	Miljöförvaltningen
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
Serviceförvaltningen			
2.3	Genomlysning av stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
8.2	Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn av upphandlingskrav	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
Stadsledningskontoret			
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
Stadsbyggnadskontoret			
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret,

	kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks		stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
Stadsdelsförvaltningarna			
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter Områdesstädning för sommarjobbande ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2019 Kontinuerligt från 2019	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.8	Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning	2020	Stadsdelarsförvaltningarna
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen
Stockholms hamnar			
2.11	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	Implementering/uppföljning av strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret,

	Områdesstädning för sommarjobbande ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2019 Kontinuerligt från 2019	stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
5.4	Följa projektet Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles*	2019-?	Stockholm Vatten och Avfall
6.1	Undersökning av mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2020	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna	2020	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel	2021	Stockholm Vatten och Avfall
9.4	Genomföra informationsinsatser till verksamheter som utför taktvätt, däcktvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	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 att undvika bräddning	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall
11.1	Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)	2021	Stockholm Vatten och Avfall
11.2	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall
11.3	Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)	Efter 2024	Stockholm Vatten och Avfall
Trafikkontoret			
1.1	Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg	2019	Trafikkontoret
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen
1.3	Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage	2021	Trafikkontoret
1.4	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö	2020	Trafikkontoret
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementering/uppföljning av strategi för ökad återvinning	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall

	och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö		
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter Områdestädning för sommarjobbade ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2019 Kontinuerligt från 2019	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa Ökad och effektivare städning av allmän plats	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen med stöd av miljöförvaltningen
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast	2020	Trafikkontoret
13.3	Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand	2022	Trafikkontoret

Utbildningsförvaltningen			
2.6	<p>Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter</p> <p>Områdesstädning för sommarjobbande ungdomar</p> <p>Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige</p>	<p>Kontinuerligt från 2020</p> <p>Kontinuerligt från 2019</p> <p>Kontinuerligt från 2019</p>	<p>Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna</p> <p>Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna</p> <p>Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret</p>
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen
Äldreförvaltningen			
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen

Bilaga 3. Samtliga föreslagna åtgärder indelade utifrån tidsperspektiv för genomförandet

Genomförda 2019			
1.1	Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg	2019	Trafikkontoret
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen
Genomförda kontinuerligt från 2019			
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementering/uppföljning av strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.6	Områdesstädning för sommarjobbande ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar
		Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen

	Ökad och effektivare städning av allmän plats		Trafikkontoret
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och platsgjutet gummi</i>	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.2	Bidra till utveckling av nya material	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen	Kontinuerligt från 2019	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2019	Anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen
5.4	Följa projektet <i>Minimizing environmental and biological effects of microfibers from textiles*</i>	2019-?	Stockholm Vatten och Avfall
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningens effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	Miljöförvaltningen, SVOA
11.2	Bevaka och följ fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall
Genomförda 2020			
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö	2020	Trafikkontoret
2.8	Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning	2020	Stadsdelarsförvaltningarna
2.11	Pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö	2020	Stockholms hamnar, Miljöförvaltningen

4.3	Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor belagda med plast	2020	Miljöförvaltningen, utbildningsförvaltningen och anläggande förvaltningar och bolag.
6.1	Undersökning av mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2020	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna	2020	Stockholm Vatten och Avfall
9.1	I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa	2020	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen med stöd av miljöförvaltningen
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast	2020	Trafikkontoret
Genomförda kontinuerligt från 2020			
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter i plast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysning av stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter	Kontinuerligt från 2020	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna,

			stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
3.1	Seminarier ska ordnas om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.4	Utredning av miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
3.5	Verka för ökad cirkularitet	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
5.1	Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
7.1	Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.2	Fortsatt 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
7.4	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	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen

	produkter		
8.2	Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn av upphandlingskrav	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen, SVOA
10.3	Verka för att undvika bräddning	Kontinuerligt från 2020	SVOA
Genomförda 2021			
1.3	Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage	2021	Trafikkontoret
1.4	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
6.3	Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel	2021	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	2021	Miljöförvaltningen
9.4	Genomföra informationsinsatser till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall
11.1	Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)	2021	Stockholm Vatten och Avfall
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft	2021	Miljöförvaltningen
Genomförda kontinuerligt från 2021			

8.3	Informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
Genomförda 2022			
3.3	Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid markanvisning	2022	Exploateringskontoret
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng)	2022	Idrottsförvaltningen
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen
13.3	Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand	2022	Trafikkontoret
Genomförda kontinuerligt från 2022			
5.3	Vid nyinköp av tvättmaskiner säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster	Kontinuerligt från 2022	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner
Genomförda efter 2024			
11.3	Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)	Efter 2024	Stockholm Vatten och Avfall

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

Direkta åtgärder			
2.2	Minska konsumtionen av skräpgenererande engångsförpackningar och -produkter i plast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag
2.3	Genomlysning av stadens upphandlade sortiment av engångsprodukter i plast	Kontinuerligt från 2020	Serviceförvaltningen med stöd av miljöförvaltningen
2.4	Översyn och investering i infrastruktur av papperskorgar	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna
2.5	Implementering/uppföljning av strategi för ökad återvinning och minskad nedskräpning av framförallt plast i stadsmiljö	2019-2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.7	Sysselsättning som Stockholmsvärdar för nyanlända och långtidsarbetslösa Ökad och effektivare städning av allmän plats	Kontinuerligt från 2019	Trafikkontoret, arbetsmarknadsförvaltningen Trafikkontoret
2.9	Kravställning på event i syfte att minska nedskräpning	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall, exploateringskontoret, stadsdelsförvaltningarna, stadsledningskontoret, kulturförvaltningen
3.2	Kravställa att byggarbetsplatser ska vara fria från skräp	2021	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
3.3	Krav på byggarbetsplatser fria från skräp ska ställas vid markanvisning	2022	Exploateringskontoret
3.5	Verka för ökad cirkularitet	Kontinuerligt från 2020	Alla byggande och anläggande förvaltningar och bolag
4.1	Tillämpa <i>Rekommendationen för konstgräs, gummigranulat och</i>	Kontinuerligt	Alla anläggande förvaltningar och bolag

	<i>platsgjutet gummi</i>	från 2019	
4.2	Bidra till utveckling av nya material	Kontinuerligt från 2019	Alla anläggande förvaltningar och bolag
4.4	Inkludera kontroll av spridning av mikroplast i tillsynen	Kontinuerligt från 2019	Miljöförvaltningen
5.1	Vid upphandling av personalkläder och andra textilier som tvättas regelbundet ska materialkrav ställas för att minska spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Alla förvaltningar och bolag som upphandlar personalkläder och textilier som tvättas regelbundet
5.3	Vid nyinköp av tvättmaskiner säkerställa att det finns filter som fångar upp mikroplaster	Kontinuerligt från 2022	Alla förvaltningar och bolag som köper in och använder tvättmaskiner
7.1	Fortsatt tillsyn på båtklubbar och marinor där även mikroplastfrågan inkluderas	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
7.3	Verka för installation av borsttvättar med slutet system (uppsamlingsbassäng)	2022	Idrottsförvaltningen
9.1	I tillsynen av verksamheter uppmärksamma frågan om hantering av plast och polymerer och eventuell risk för spridning av dessa	2020	Miljöförvaltningen
9.3	Säkerställa att ingen klottersanering sker med plastgranulat och undersöka innehållet i vaxer som används vid klotterskydd.	2020	Trafikkontoret, bostadsbolagen med stöd av miljöförvaltningen
10.3	Verka för att undvika bräddning	Kontinuerligt från 2020	SVOA
11.3	Översyn av slamhantering på längre sikt (mer än tio år)	Efter 2024	Stockholm Vatten och Avfall
13.1	Säkerställ platser som långsiktigt kan användas för snöupplag och anpassa dessa så att spridning av mikroplast undviks	2022	Trafikkontoret, exploateringskontoret, stadsbyggnadskontoret i samråd med miljöförvaltningen

Kunskapshöjande åtgärder			
1.1	Ta fram en förstudie kring alternativ till vägfärg innehållande polymerer inklusive kravspecifikation om mikroplast vid upphandling av vägfärg	2019	Trafikkontoret
1.2	Följa den forskning och de uppdrag som Väg- och Trafikforskningsinstitutet genomför och tillämpa de åtgärder som föreslås och som är relevanta för staden	2019-2021	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen
1.3	Se över möjligheten till lägre trafikhastighetsgränser för att minska däckslitage	2021	Trafikkontoret
2.1	Utveckla befintlig metod för att mäta och uppskatta mängden (plast)skräp i stadsmiljö	2020	Trafikkontoret
2.8	Uppföljning av skräpplockning innan gräsklippning	2020	Stadsdelarsförvaltningarna
2.10	Följa upp resultat från EU-projektet "BLASTIC-plastens väg från staden till havet"	2019	Miljöförvaltningen, trafikkontoret, Stockholm Vatten och Avfall
2.11	Pilotprojekt eller utredning gällande sjöbaserade anordningar eller barriärer för automatisk uppsamling av skräp i vattenmiljö	2020	Stockholms hamnar, Miljöförvaltningen
3.4	Utredning av miljöförvaltningens roll för att åtgärda nedskräpning på byggarbetsplatser	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.5	Bevaka och utreda mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra utomhusanläggningar för idrott och lek	Kontinuerligt från 2019	Anläggande förvaltningar och bolag med stöd av miljöförvaltningen
5.4	Följa projektet Minimizing environmental and biological	2019-?	Stockholm Vatten och Avfall

	effects of microfibers from textiles*		
6.1	Undersökning av mikroplast i lakvatten/dagvatten från sorteringsanläggningar	2020	Stockholm Vatten och Avfall med stöd av miljöförvaltningen
6.2	Mätning av mikroplast i yt-, grund- och/eller lakvatten vid Lövstatipparna	2020	Stockholm Vatten och Avfall
6.3	Provtagning av mikroplast på rötrest/biogödsel	2021	Stockholm Vatten och Avfall
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 2020	Miljöförvaltningen
8.2	Uppföljning av upphandlat sortiment och översyn 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	2021	Miljöförvaltningen
9.5	Utreda användandet av plastgranulat i stadens storköksdiskmaskiner	2019	Miljöförvaltningen, stadsdelsförvaltningarna, utbildningsförvaltningen, äldreförvaltningen
10.1	Medverka i projekt där dagvattenreningsanläggningars effektivitet avseende rening av mikroplast utvärderas	Pågående från 2018	Miljöförvaltningen, SVOA

10.2	Utreda om, hur och var stadens dagvatten behöver och kan renas från mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen, SVOA
11.1	Delta i forskningsprojekt RemPlast (under förutsättning att projektet beviljas medel)	2021	Stockholm Vatten och Avfall
11.2	Bevaka och följa fortsatt forskning om miljöeffekter av mikroplast på åkermark	Kontinuerligt från 2019	Stockholm Vatten och Avfall
12.1	Undersöka mängden mikroplast i luft	2021	Miljöförvaltningen
13.2	Analysera dumpad snö och uppsopad gatusand med avseende på mikroplast	2020	Trafikkontoret
13.3	Följ teknikutvecklingen och undersök möjligheter att rena dumpad snö och uppsopad sand	2022	Trafikkontoret
Utbildande åtgärder			
1.4	Genomföra informationsinsatser kring sparsam och miljöanpassad körning	2021	Miljöförvaltningen, trafikkontoret
2.6	Informationsinsats via skolor, t.ex. skräpplockningsaktiviteter Områdesstädning för sommarjobbade ungdomar Nudging och samarbete med HSR/Städa Sverige	Kontinuerligt från 2020 Kontinuerligt från 2019 Kontinuerligt från 2019	Utbildningsförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret, stadsdelsförvaltningarna Trafikkontoret, stadsdelsförvaltningar Stockholm Vatten och Avfall, trafikkontoret
3.1	Seminarier ska ordnas om hur oavsiktlig spridning av byggmaterial till omgivningen under byggprocessen kan minska	Kontinuerligt från 2020	Miljöförvaltningen
4.3	Seminarier ska ordnas och kommunikationsinsatser ska göras om att minska mikroplastspridning från konstgräsplaner och andra ytor	2020	Miljöförvaltningen, utbildningsförvaltningen och anläggande förvaltningar och bolag.

	belagda med plast		
5.2	Informera stadens medborgare om hur smart tvätthantering minskar spridning av mikroplast	Kontinuerligt från 2020	Stockholm Vatten och Avfall, bostadsbolagen
7.2	Fortsatt informations spridning till båtclubbar 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
8.3	Informationsinsatser till invånare om att inte konsumera kosmetiska produkter innehållande mikroplast	Kontinuerligt från 2021	Miljöförvaltningen
9.4	Genomföra informationsinsatser till verksamheter som utför taktvätt, däckvätt och blästring med plastgranulat	2021	Miljöförvaltningen, Stockholm Vatten och Avfall

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]
- 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.
- Cphbusiness (2017). *Miljøteknologer har fundet mikroplast i dansk drikke-vand. Pressemeldelse fra Cphbusiness*. Tillgänglig: <https://www.cphbusiness.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., Ketzler, 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.
- 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.

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]

Eriksson Russo, V. (2018). Mikroplast i behandlat lakvatten - En fallstudie med åtta avfallsanläggningar. Avfall Sverige Rapport 2018:21.

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]

Gustafsson, M., Blomqvist, G., Janhäll, S., Johansson, C., Järlskog, I., Lundberg, J., Norman, M, Silvergen, S. (2017). *Driftåtgärder mot PM10 i Stockholm - Utvärdering av vintersäsongen 2015–2016*. Väg- och trafikforskningsinstitutet. VTI Rapport 928. Tillgänglig: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1111887/FULLTEXT01.pdf> [2018-10-22]

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]

KIMO (2017). *Handlingsplan mot utsläpp av mikrokräp 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.

Kärrman, A., Schönlau, 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 skrappartiklar 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.

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-samhall/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/Vagledning/Vagledning/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/> [2018-10-23]

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

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_webs_ite_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 (2018). *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]

Strand, J. (2018). Forslag til målemetode til brug for undersøgelser af mikroplast i taphanevand. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. Tillgänglig:

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Notat_DCE_Maalemetode_mikroplast_i_taphanevand.pdf [2018-10-19]

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]

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]

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

Utredningen om hållbara plastmaterial (2018). *Nedskräpning och nedbrytning av plast i miljön -*

Delredovisning från Utredningen om hållbara plastmaterial (M 2017:06). Stockholm. Miljödepartementet.

Tillgänglig:

<https://www.regeringen.se/49592d/contentassets/a709b3731d1542479a4d76cec9ba6d63/delredovisning-fran-utredaren-mars-2018.pdf> [2018-10-22]

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

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.

UTKAST