



Mikroplast i Göteborg

– kunskapssammanställning och förslag till
åtgärder för att minska spridning till miljön



MILJÖPOLICY FÖR GÖTEBORGS STAD

Miljöpolicyen beskriver vårt gemensamma synsätt på miljöarbetet. I Göteborgs Stad ska vi arbeta tillsammans för en god livsmiljö och en hållbar utveckling. Miljöhänsyn ska vara en självklar del i beslut i alla nämnder, styrelser och verksamheter i stadens regi.

Vi ska vara föregångare och se vår del av helheten

Göteborgs Stad ska vara en föregångare på miljöområdet och eftersträva ett kretsloppssamhälle genom att förebygga och åtgärda miljöproblem. Ekologisk hållbarhet är nödvändigt för miljön och ger ett stort mervärde för människors livskvalitet. Vi måste arbeta långsiktigt med alla tre dimensionerna av hållbar utveckling - den ekologiska, den sociala och den ekonomiska - eftersom de är varandras förutsättningar.

Vi ska minska vår miljöpåverkan till nytta för medborgarna

Tillsammans ska vi minska vår miljöpåverkan, både i vårt interna miljöarbete och i våra olika uppdrag att driva verksamhet till nytta för medborgarna. Vi ska skapa en god livsmiljö för alla som bor, arbetar i eller besöker Göteborg - nu och i framtiden, här och globalt. Om Göteborgs Stad ska bidra till ett rättvist miljöutrymme för alla kan vi inte skjuta miljöproblem utanför kommungränsen eller in i framtiden. Miljöarbetet ska vara en naturlig del i vårt dagliga arbete och det är självklart att vi ska uppfylla lagar och krav som berör vår verksamhet. Men vi ska också sträva efter att göra mer än lagen kräver genom att arbeta med ständiga förbättringar på miljöområdet.

Vi ska inspirera och utbyta kunskap med andra

Genom att driva på utvecklingen och visa på goda exempel vill vi inspirera och underlätta för medborgare, företagare, intresseorganisationer med flera att minska sin miljöpåverkan. Ett framgångsrikt miljöarbete förutsätter att vi utbyter kunskap och utvecklar samarbete med andra aktörer i samhället.

Vi uppnår detta bland annat genom att arbeta med stadens lokala miljökvalitetsmål och miljöprogrammet. Några viktiga områden är:

- Minskad klimatpåverkan
- Ökad andel hållbart resande
- Ökad resurshushållning
- En sundare livsmiljö
- Främjad biologisk mångfald
- Tillgängliga och varierade parker och naturområden
- Göteborgs Stad som föregångare

Förord

Denna rapport är en sammanställning av kunskapsläget när det gäller källor till och spridning av mikroplaster i miljön i Göteborg. Dessutom presenteras förslag till åtgärder för att förhindra spridning av mikroplaster. Arbetet är resultatet av ett uppdrag från kommunstyrelsen, där uppdragsformuleringen lyder:

"- Att ge stadsledningskontoret i uppdrag att i samarbete med miljö- och klimatnämnden och andra berörda aktörer utreda andra möjliga åtgärder för att förhindra spridning av mikroplast i naturen samt att se till att utredningens resultat beaktas vid revideringen av miljöprogrammet."

Arbetet har pågått under 2016 och utförts av en arbetsgrupp bestående av tjänstemän från förvaltningar inom Göteborgs Stad. Följande personer har ingått i arbetsgruppen och är således rapportens författare:

Caroline Warnicke, Idrott- och föreningsförvaltningen

Maria Aronsson, Trafikkontoret

Sofia Olsson, Park- och naturförvaltningen

Alexandra Anglebratt, Kretslopp och vatten

Ann-Louise Eliasson, Kretslopp och vatten

Lennart Lorick, Kretslopp och vatten

Susanne Tumlin, Gryaab

Victoria Lind Magnusson, Miljöförvaltningen

Elizabeth Robertson, språkpraktikant, Miljöförvaltningen

Jenny Toth, Miljöförvaltningen som också varit projektledare och ansvarig för att ta fram slutversion av denna rapport

Sammanfattning

Kommunstyrelsen har gett stadsledningskontoret i uppdrag "att i samarbete med miljö- och klimatsnämnden och andra berörda aktörer utreda andra möjliga åtgärder för att förhindra spridning av mikroplast i naturen samt att se till att utredningens resultat beaktas vid revideringen av miljöprogrammet".

Inledningsvis måste man konstatera att ta fram åtgärder är viktigt, men i nuläget en utmaning, eftersom det kunskapsunderlag som finns idag är ganska litet. Det finns t ex inte några genomgående kunskapssammanställningar varför en sådan genomfördes inledningsvis. För att klara miljöprogrammets tidplan för revidering är åtgärderna framtagna och formulerade under sensommaren 2016.

En första nationell kunskapssammanställning över källor och spridningsvägar för mikroplaster från samhället till havet har tagits fram av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket [1]. Denna rapport har utgjort en utgångspunkt för detta uppdrag. Rapporten är dock inte heltäckande. För flera av de källor som kan misstänkas bidra med betydande mängder mikroplast till havet finns det så lite data att det inte går att kvantifiera vilka mängder det rör sig om. Detta gäller till exempel områden relaterade till avfallshantering, återvinning och nedskräpning. Nedskräpning nämns dock som en av de källor som i förlängningen kan förväntas bidra till stora mängder mikroplast.

De största källorna till mikroplast har i IVL:s rapport [1] bedömts vara slitagepartiklar från däck och vägar samt konstgräsplaner. I vår kunskapssammanställning har vi beräknat utsläppen av dessa källor lokalt, vilket resulterat i följande uppskattningar:

- Slitage av bildäck ger upphov till 520 ton mikroplaster per år i Göteborg. Till det kommer 20 ton mikroplaster från slitage av vägmarkering och 0,6 ton mikroplaster från polymermodifierad bitumen.
- Totalt finns 69 fotbollsplaner med konstgräs i Göteborg. Uppskattningsvis sprids cirka 0,5 ton gummigranulat per plan och år vidare, det blir totalt cirka 35 ton granulat per år i Göteborg. Vi har inte haft underlag för att kunna uppskatta hur mycket mikroplaster konstgräset i sig ger upphov till.

Nedskräpning är som nämnt ovan en betydande källa till mikroplast. Vi har för närvarande inte heltäckande statistik över hur mycket plastskräp som sprids från staden årligen. Men som exempel kan nämnas att det inom strandstädningen samlades in 1300 säckar skräp till en sammanlagd vikt av 13 ton och att 90-98 procent av skräpet är plast. Från vallgraven plockades 9600 kg skräp upp 2015, där har vi dock inga uppgifter om andelen plast. Ytterligare andra viktiga källor till mikroplast är fibrer från kläder (via tvätt), färgflagor från till exempel båtskrov och byggnader samt hantering av plastpellet inom industrin.

Reningsverken kan förväntas fungera som filter för mikroplaster, även om deras huvudsyfte är att rena avloppsvatten från fosfor, kväve och organiskt material. Från svenska hushåll tillförs miljön mikroplastpartiklar från hygienartiklar, kosmetiska produkter, syntetiska fibrer från kläder (via tvättmaskiner) och hushållsdamm via den här spridningsvägen. Som exempel kan nämnas att det har gjorts beräkningar när det gäller flytande tvål med tillsatta mikroplaster. Svenskarna uppskattas bidra med cirka 6,9 g mikroplast per capita och år från flytande tvål. Räknar man på belastningen på Ryaverket innebär detta att de kommuner som är anslutna till reningsverket bidrar med 5,1 ton mikroplaster per år från flytande tvål. Man bedömer att huvuddelen kvarhålls i slam och en liten del går vidare till recipient med det renade avloppsvattnet. Det är i nuläget inte känt vad som händer med mikroplastpartiklarna när de hamnat i slammet och därför finns inga uppskattningar av hur mycket mikroplastpartiklar som sprids i miljön via användning av slam.

Förslag till åtgärder har efter denna omvärldsbevakning tagits fram. Inledningsvis föreslog vi tjänstemän åtgärder inom våra respektive expertområden. Sedan gjordes prioriteringar utifrån bedömningar av effektivitet, genomförbarhet, rådighet, kostnad samt analys av krafter som verkar för och emot åtgärden. Det har inte varit möjligt att beräkna exakta kostnader och den fulla potentialen för åtgärderna inom detta uppdrag.

De åtgärder som har bedömts som genomförbara har lämnats som förslag att ingå som åtgärder i handlingsplanen för miljöprogrammet via respektive ansvarig förvaltning. De kan delas in i tre typer av åtgärder: direkta, kunskapshöjande och utbildade. Totalt har 13 åtgärdsförslag skickats in. En ytterligare åtgärd, att utveckla metoder för att mäta och minska miljöpåverkan från konstgräs (Idrott- och föreningsförvaltningen) har blivit uppdrag i stadens budget för 2017. De föreslagna åtgärderna är:

Direkta åtgärder

- Utökning av befintlig strandstädning med ytterligare en båt. (Park- och naturförvaltningen)
- En plan för vinterhållningen och skötsel av konstgräsplaner tas fram så att det sker på ett sådant sätt att spridning av gummigranulat reduceras på stadens konstgräsplaner. (Idrott- och föreningsförvaltningen)
- Vid nyetableringar liksom vid byten av ytskikt på konstgräsplaner prövas att övergå till alternativa och mer miljövänliga materialval. (Idrott- och föreningsförvaltningen)
- Ta fram riktlinjer för att undvika användning av konstgräs i rondeller och spårområden. (Trafikkontoret)
- Miljötillsynen ska inkludera kontroll av utsläpp av mikroplaster från anläggningar. (Miljöförvaltningen)

Kunskapshöjande åtgärder

- Analys av mikroplast i dagvatten som kommer från trafikerade områden. Syfte att finna de effektivaste metoderna för att förhindra spridning av mikroplaster via dagvattnet. (Trafikkontoret och kretslopp och vatten)
- Undersöka hur mycket mikroplast som finns i sand och flis som sopas upp av renhållningsmaskiner på kommunala gator. Syfte att bestämma innehållet av mikroplast och beräkna hur mycket mikroplast som sopas upp totalt från kommunens gator. Om detta är en betydande mängd kan man gå vidare och undersöka hur man kan avskilja mikroplasten. (Trafikkontoret)
- Öka kunskapen om spridning av mikroplaster i kretsloppet med fokus på avloppsslam och slamanvändning på mark genom forskningssamarbeten. (Gryaab)
- Utredning av hur mikroplaster fångas upp i dagvattenanläggning. (Grefab)
- Ta fram ett förslag till övervakning av förekomsten av föroreningar, inklusive mikroplaster, i vattendrag och i havet. (Miljöförvaltningen)

Utbildande åtgärder

- De föreningar som har egna konstgräsplaner informeras om den miljöproblematik som finns med nuvarande materialval och hur dessa kan reduceras. (Idrott- och föreningsförvaltningen)
- Utbildning av anställda i kommunens hamnar när det gäller skötsel av båtbottentvättar med efterföljande rening och hantering av avfall från dessa. (Grefab)
- Utveckling av ett maritimt center vid Askimsbadet. En utbildnings/informationsåtgärd som inkluderar utställning och strandskoleverksamhet för barn och ungdomar, och som syftar till att öka kunskapen om havet, inklusive marin nedskräpning, och påverka beteende. (Park- och naturförvaltningen)

Revideringen av miljöprogrammets handlingsplan pågår när denna rapport färdigställs, och vi kan därför inte redovisa vilka av dessa åtgärder som slutgiltigt kommer att ingå i handlingsplanen.

Ett särskilt uppdrag rörande upphandling hanteras av Upphandlingsbolaget och beskrivs kortfattat men redovisas inte i denna rapport.

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	3
Innehåll.....	6
1 Bakgrund.....	8
2 Metod.....	10
3 Kunskapssammanställning	11
3.1 Vad är mikroplast?	11
3.2 Mikroplasternas effekter i miljön.....	11
3.3 Miljömål och lagstiftning.....	12
3.3.1 Förbud mot mikroplaster i kosmetika och hygienprodukter.....	13
3.3.2 Mål för havsmiljön.....	13
3.3.3 Förslag till förbud	14
3.3.4 Naturvårdsverkets pågående uppdrag	14
3.4 Källor till och spridning av mikroplast	15
3.4.1 Källor och spridningsvägar omvärlden.....	15
3.4.2 Källor och spridningsvägar i Göteborg.....	18
4 Åtgärdsförslag	30
4.1 Omvärlden.....	30
4.2 Förslag till lokala åtgärder	30
5 Diskussion	34
6 Slutsatser	38
7 Referenser.....	39
Bilagor	42
Bilaga 1.....	43
Åtgärder som lämnats som förslag att ingå i den reviderade handlingsplanen till miljöprogrammet.....	43
Trafikkontoret och Kretslopp och vatten	43
Trafikkontoret	43
Idrott- och föreningsförvaltningen	43

Park- och naturförvaltningen	43
Miljöförvaltningen	44
Gryaab.....	44
Grefab	44

1 Bakgrund

Att mikroplaster sprids i miljön är ett problem som uppmärksammas under de senaste åren. Partiklar, som kan vara från 5 mm och ner till 0,001 mm, kan om de äts av djur fylla deras matsmältningsorgan och eftersom de stannar där orsakar de svält. Partiklarna kan också vara giftiga i sig, eller binda till sig miljögifter och genom det orsaka skada hos djur som äter dem. Effekterna på systemnivå är ännu inte kända och kartlagda.

Det finns många källor till mikroplast, vilket vi utvecklar mer i avsnitt 3.4. Som exempel kan anges produkter där korn av mikroplast fungerar som utfyllnad, exempelvis i tvålar. En annan källa är plastskräp som slängs i staden eller i naturen och som så småningom når havet och spolas upp på våra stränder. Plast som hamnar i miljön bryts inte ner, men med tiden finfördelas den av solljus och slitage och blir till mikroplast. Det finns idag ingen teknik för att rena bort mikroplaster som hamnat i miljön. Plast och mikroplaster kommer att finnas kvar under lång tid och successivt brytas ned till mindre partiklar och det innebär att halterna av mikroplaster i havet kommer öka under lång tid framöver. Havet är en viktig källa till livsmedel och risken är stor att dessa partiklar och/eller de gifter som de bär med sig så småningom kommer att påverka vår hälsa.

Problemet med mikroplaster är globalt och åtgärder behövs på flera nivåer i samhället där kommunerna har en viktig roll. Kommunstyrelsen (2015-06-10) och kommunfullmäktige (2016-09-10) har fattat beslut om att vi ska förhindra spridning av mikroplast inom Göteborgs stad:

Kommunstyrelsen och Kommunfullmäktige har beslutat:

- Att ge Upphandlingsbolaget AB i uppdrag att i samarbete med miljö- och klimatnämnden säkerställa att stadens verksamheter snarast upphör med inköp, användning och spridning av produkter med tillsatser av mikroplast.

Kommunstyrelsen har beslutat:

- Att ge stadsledningskontoret i uppdrag att återkomma med en redovisning under 2016 om hur utfasningen av produkter med tillsatser av mikroplast har fortskridit.
- Att ge stadsledningskontoret i uppdrag att i samarbete med miljö- och klimatnämnden och andra berörda aktörer utreda andra möjliga åtgärder för att förhindra spridning av mikroplast i naturen samt att se till att utredningens resultat beaktas vid revideringen av miljöprogrammet.
- Att ge stadsledningskontoret i uppdrag att återkomma med en redovisning under 2016 om vilka andra åtgärder som behöver genomföras inom staden för att förhindra spridning av mikroplast i naturen.

Stadsledningskontorets redovisning till kommunstyrelsen förutsätter att upphandlingsbolaget och miljöförvaltningen som fackförvaltning tar fram underlag. Denna rapport omfattar den del av uppdraget som innebär att stadsledningskontoret i samarbete med miljö- och klimatnämnden och andra berörda aktörer utreder andra möjliga åtgärder för att förhindra spridning av mikroplast i naturen samt att se till att utredningens resultat beaktas vid revideringen av handlingsplanen till miljöprogrammet.

Åtgärdsförslagen ska enligt beslutet tas fram under 2016 och beaktas under den revidering av miljöprogrammets handlingsplan som sker parallellt. Att ta fram sådana åtgärder är viktigt men samtidigt en utmaning, eftersom kunskapsunderlaget om källor och spridningsvägar är ganska tunt.

2 Metod

Arbetet har utförts genom att miljöförvaltningen tillsammans med en arbetsgrupp bestående av tjänstemän från berörda förvaltningar gjort en kunskapssammanställning av vad som är känt om källor och spridningsvägar för mikroplaster lokalt och internationellt.

Det har inte funnits resurser till undersökningar, dock har provtagning och mätningar utförts inom ramen för två examensarbeten om mikroplaster i dagvatten från konstgräsplaner och trafikplatser. Dessa arbeten har utförts av studenter från Göteborgs Universitet i samverkan med berörda förvaltningar under våren 2016.

Förslag till åtgärder och en första bedömning av förväntad effekt och kostnad för dessa förslag har gjorts inom arbetsgruppen. En prioritering av åtgärder har gjorts främst genom en workshop där vi arbetade enligt en förenklad variant av en metod som kallas Kraftfältanalys. Metoden är ett verktyg som fanns med i den utbildning av dialogledare som genomfördes av S2020 [2,3] under 2015.

Det har inte varit möjligt att beräkna exakta kostnader och den fulla potentialen för åtgärderna inom ramen för detta uppdrag. De åtgärder som har bedömts som mest kostnadseffektiva har lämnats som förslag att ingå som åtgärder i handlingsplanen för miljöprogrammet via respektive ansvarig förvaltning. Totalt har 13 åtgärdsförslag skickats in, en lista över dessa finns i bilaga 1. Åtgärdsförslagen finns också i kapitel 5, Åtgärdsförslag. Ett förslag till reviderad handlingsplan ska presenteras för miljö- och klimatnämnden 2016-11-29. Nämnden förväntas vid detta möte besluta om att skicka ut handlingsplanen på remiss i staden. Innehållet i handlingsplanen kan komma att förändras efter det att synpunkter kommit in under remisstiden.

3 Kunskapssammanställning

3.1 Vad är mikroplast?

Mikroplast är små partiklar av plast. Det finns ingen vedertagen definition av mikroplaster, i den här utredningen har vi valt att följa den definition som IVL Svenska miljöinstitutet har använt i sin utredning av källor och spridningsvägar till mikroplaster i Sverige [1], det vill säga mikroplaster är:

- Av människan syntetiserade polymerer från petroleum eller petroleumrelaterade biprodukter. Det inkluderar också icke-syntetiska polymerer som naturgummi och polymermodifierad bitumen.
- Partiklar mellan 0,001 och 5 mm.
- I begreppet "partiklar" innefattas fibrer, fragment, flagor med mera.

Generellt karaktäriseras också mikroplastpartiklar av att de är fasta (vätskor och vaxer ingår inte), de är inte vattenlösliga, och bryts ner mycket långsamt (hundratals till tusentals år). Man skiljer på primär och sekundär mikroplast. Primära mikroplaster är avsiktligt tillverkade. Det kan vara till exempel industriell plastpellets, plastkuler för blästring, komponenter i mediciner eller i hygienprodukter. Sekundär mikroplast kommer till genom nedbrytning av större plastprodukter. Det kan vara till exempel slitagepartiklar från däck och vägar, fibrer från kläder, färgflagor, eller bitar av plastskräp som bryts ner i småfragment.

3.2 Mikroplasternas effekter i miljön

Beroende på mikropartiklarnas storlek och densitet, kan mikroplaster flyta i vattenströmmar och transporteras vidare, eller sjunka och ackumuleras i sediment. På det här sättet blir vattenlevande djur utsatta för mikroplaster i både vatten och sediment. Mikroplastpartiklar finns i så många olika storlekar och med olika kemisk sammansättning och man vet inte i dagsläget vilka effekter de mängder av olika varianter som förekommer kan ha på djurlivet i längden.

Det finns en risk att mikroplaster kan överföra farliga kemikalier till djur. Vissa tillsatser i plasten kan till exempel ha hormonstörande effekter. Miljögifter kan också binda till ytan på mikroplastpartiklarna. Det har visats att PCB:er, PAH:er, DDT och andra långlivade, bioackumulerande och toxiska ämnen ackumuleras på plastpartiklar [4]. Vissa av de här ämnena lagras i fettvävnad, och dessa kemikalier kan då spridas i näringsvävorna. Koncentrationerna stiger då från djur långt ner i näringsvävorna (till exempel plankton och ryggradslösa djur) och förekommer i högre koncentrationer hos djur högre upp i näringskedjan (till exempel rovdjur som säl och vissa fiskar). Via näringsvävorna kan även människor exponeras.

Anna Kärrman, Christine Schönlaue och Magnus Engwall vid Örebro universitet har 2016 tagit fram en översikt över de vetenskapliga artiklar som behandlar

exponering och effekter av mikroplaster på djurliv. Översikten visar att intag och ackumulering av både makro- och mikroplaster har påvisats för ett brett spektrum av djur; från filtrerande organismer till fiskar, däggdjur och fåglar. Mikroplaster har också hittats i föda som är relevant för människor, till exempel i kommersiellt viktiga fiskar, räkor och musslor, men också i honung, socker, salt och öl. Exempel på negativa effekter hos djur som ätit plast i någon form är att deras födointag minskar på grund av att plasten tar plats i tarmen, vilket leder till svält. Flera olika effekter från intag av plast har setts för en rad djurgrupper, från djurplankton, musslor, marina maskar, kräftdjur, till fisk och fåglar. [5]

Mikroplaster har hittats i vattenlevande djur i fältstudier men i regel i mindre mängder än de som observerats i laboratoriestudier. Mer forskning behövs om effekter vid de exponeringsnivåer som förekommer i miljön. Effekter på populationsnivå och ekologiska konsekvenser är ännu inte studerade i så stor utsträckning. Det pågår mycket forskning och inom de närmsta åren är det troligt att det kommer bli tydligare om olika plaster har olika effekter och om det finns vissa storleksfraktioner som påverkar mer än andra.

Det är inte klarlagt vad som händer med mikroplastpartiklar i jorden, när de finns i landmiljöer. Studier har visat att daggmaskar äter mikroplastpartiklar, som på så sätt kan förflyttas i mark med hjälp av maskarna.

3.3 Miljömål och lagstiftning

FN har tagit fram 17 globala mål för hållbar utveckling. Mål nummer 14 omfattar hav och marina resurser: Bevara och nyttja haven och de marina resurserna på ett hållbart sätt i syfte att uppnå en hållbar utveckling. Delmål 14.1 lyder: Till 2025 förebygga och avsevärt minska alla slags föroreningar i havet, i synnerhet från landbaserad verksamhet, inklusive marint skräp och tillförsel av näringsämnen.

I maj 2016 hölls det andra mötet med UNEA (United Nations Environment Assembly, FN:s miljöbyrå), där globala myndigheter diskuterade världens miljömål och hållbar utveckling med plastskräp i marin miljö som ett viktigt ämne. Den summerande rapporten betonar bland annat vikten av att öka kunskapen om nivåer, källor, negativa effekter av och möjliga åtgärder för att minska plastskräp och mikroplaster i marin miljö. Mötet uppmanar myndigheter på alla nivåer att utveckla partnerskap med näringslivet och det civila samhället och organisera och delta i årliga kampanjer för att öka medvetenheten, att förebygga och att miljövänligt städa bort marint skräp. [6]

OSPAR har 2014 beslutat om en regional åtgärdsplan för att minska marint skräp i Nordostatlanten. Övergripande syfte med planen är att ta hand om skräp i haven, men också minska nedskräpningen från land- och havsbaserade källor. Sverige driver två av planens regionala åtgärder: dels ett projekt där myndigheter tillsammans med fiskerinäringen ska utveckla och främja hållbara rutiner för hur fisket genererar och hanterar marint skräp, och dels ett projekt som handlar om att tillsammans med industrin undersöka och främja

användandet av bästa tillgängliga teknik för att förhindra att avloppsrelaterat skräp, inklusive mikroskräp, från avlopps- och dagvatten når den marina miljön [7]. Motsvarande aktionsplan finns framtagen för Östersjön av Helcom [8].

Miljöbalken [9] syftar till att främja en hållbar utveckling så att nuvarande och kommande generationer kan leva i en hälsosam och god miljö. Enligt försiktighetsprincipen, 2 kap 3 § MB, ska alla som bedriver verksamhet vidta de skyddsåtgärder som behövs för att förebygga skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön, så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra sådan. Miljöbalken kan alltså vara ett viktigt verktyg för att få till stånd förändringar i de verksamheter som ger upphov till spridning av mikroplaster.

3.3.1 Förbud mot mikroplaster i kosmetika och hygienprodukter

I USA har vissa stater beslutat att förbjuda mikroplaster i kosmetiska produkter. I december 2015 skrev president Obama under 'The Microbead-Free Waters Act of 2015', som ska förbjuda tillverkning av kosmetika och hygienprodukter med mikroplaster efter juli 2017, och förbjuda försäljning av dessa produkter från och med juli 2018 [10]. Under 2015 meddelade Kanadas regering att de ska utveckla förordningar för att förbjuda mikroplast i hygienprodukter. I september 2016 har även den brittiska regeringen tillkännagett att de planerar att förbjuda mikroplaster som används i kosmetika och rengöringsprodukter under 2017. [11]

Nordiska ministerrådet för miljö (MR-M), som samordnar de nordiska regeringarnas miljöarbete, har utfärdat ett uttalande om plastskräp och mikroplast i marin miljö [12]. I uttalandet betonas en stark oro för mängden av plast i den marina miljön och de risker det medför. Dessutom betonas att det krävs handling för att motverka ytterligare tillförsel, inklusive översyn av hur effektivt dagens regelverk är.

3.3.2 Mål för havsmiljön

Marint skräp är en av elva så kallade deskriptorer i EU:s Havsmiljödirektiv, som är implementerat i svensk lagstiftning genom Havsmiljöförordningen. De miljö kvalitetsnormer som tagits fram i Sverige omfattar bland annat marint avfall, Miljö kvalitetsnorm D.4: Havsmiljön ska så långt som möjligt vara fri från avfall. God miljöstatus med avseende på marint avfall kännetecknas av följande förhållanden:

- Mängden avfall, inklusive dess nedbrytningsprodukter, förorsakar inte skada på havsmiljön.
- Avfall som påverkar eller kan antas påverka marina organismer negativt ska minska.

Havs och vattenmyndigheten har tagit fram ett åtgärdsprogram för God havsmiljö, som riktar sig till myndigheter. Programmet omfattar fem åtgärder

som rör marint avfall. En av dessa är särskilt riktad till kommunerna: 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. [13]

Göteborgs Stad har tagit fram tolv lokala miljömål, och under målet för Hav i balans samt levande kust och skärgård finns ett delmål som rör skräp i marin miljö. Det har formuleringen "Mängden marint skräp från Göteborg i havet utanför Göteborg ska minska med 50 procent till år 2015". Delmålet har löpt ut och är under revidering.

3.3.3 Förslag till förbud

Kemikalieinspektionen (KEMI) har i en utredning lagt fram ett nationellt förslag att förbjuda försäljning av kosmetiska produkter som sköljs av direkt efter användning och som innehåller mikrokorn av plast. Förbudet ska enligt förslaget börja gälla från 1 januari 2018. Exempel på produkter som omfattas av förslaget är duschgel, kroppsskrubb och ansiktsrengöring. Enligt förslaget ska det gå att söka dispens för mikrokorn som bryts ner i vattenmiljön. Kemikalieinspektionen bedömer att förbudet bör kombineras med andra åtgärder för att minska mängden mikroplast i hav och sjöar. Mikroplast i kosmetika står för cirka 0,1 procent av mikroplasterna i sjöar och hav, enligt osäkra uppskattningar. Den svenska kosmetikabranschen har ställt sig bakom att frivilligt ta bort mikroplaster från kosmetiska produkter. [4]

3.3.4 Naturvårdsverkets pågående uppdrag

Regeringen har gett Naturvårdsverket i uppdrag att identifiera de viktigare källorna till utsläpp av mikropartiklar av plast i havet i Sverige, att verka för att reducera uppkomst och utsläpp av mikroplaster från dessa källor samt, vid behov, föreslå författningsändringar för att minska utsläppen. I uppdraget ingår inga mätningar eller provtagning. Uppdraget ska slutredovisas till Regeringskansliet senast den 15 juni 2017. Naturvårdsverket kommer inom sitt regeringsuppdrag att göra en prioritering när det gäller vilka åtgärder som ska utföras nationellt och vad Sverige ska driva internationellt.

Naturvårdsverket har på uppdrag av regeringen utrett åtgärder för minskad nedskräpning. I det förslag som redovisades 2016-10-27 ingår ändringar i gaturenhållningslagen så att kommunernas ansvar förtydligas och utvecklas. Kommunernas ansvar för renhållning föreslås utökas från att i huvudsak omfatta åtgärder som hindrar att olägenheter för människors hälsa uppstår samt att krav som kan ställas i fråga om trevnad, framkomlighet och trafiksäkerhet ska uppfyllas, till att även omfatta att skada på växt- och djurliv och naturmiljön i övrigt ska undvikas i skälig utsträckning. Kommunens ansvar utanför detaljplan på allemansrättsligt tillgänglig mark föreslås förstärkas och förtydligas. Det finns också ett förslag på statligt stöd för strandstädning på Bohuskusten. [14]

Det pågår i andra uppdrag revidering av den nationella avfallsplanen och föreskrifter om kommunala avfallsplaner. I det remissförslag som tagits fram av Naturvårdsverket föreslås att de kommunala avfallsplanerna ska omfatta nedskräpning.

3.4 Källor till och spridning av mikroplast

Mikroplast tillförs miljön via flera olika vägar. Partiklarna kan spridas med dagvatten, till exempel från konstgräsplaner och vägar men också från nedbrytning av plastskräp. Mikroplaster från kosmetiska produkter, damm och textilier kommer till miljön via avloppsvatten, och antingen fastnar partiklarna i slam eller så passerar de reningsverken och går ut i vattenmiljöer. Mikroplaster kan också spridas via luften eller direkt till omgivningen från källan, till exempel som flagor av båtfärger.

När mikroplast väl finns i miljön är det komplicerat att bestämma källan, eftersom spridning och deposition beror mycket på partiklarnas storlek och densitet, men också på väderförhållande. I havsmiljön kan det även finnas skillnader i transportprocesser och vattenomblandning på en given plats vid olika tillfällen. Mikroplast i den svenska havsmiljön kan komma från lokala källor men också från andra länder via vattenströmmar från Nordsjön och Östersjön.

Mikroplast har undersökts i marin miljö. Mikroplast förekommer i alla oceaner och på alla vattendjup, och finns även i bottensedimenten. Det finns när den här rapporten skrivs också några få undersökningar i sötvattenmiljöer och landmiljöer. När det gäller sjöar och vattendrag har undersökningar visat att det finns mikroplaster i Vättern [15]. Vätern, Vättern och Mälare kommer att undersökas ytterligare under 2016 inom den nationella övervakningen. Vi har inte hittat några undersökningar som rör grundvatten.

3.4.1 Källor och spridningsvägar omvärlden

Sverige

Som en del i Naturvårdsverkets uppdrag kring mikroplaster har IVL tagit fram en rapport om källor och spridningsvägar för mikroplaster till havet i Sverige, som var klar 2016. Rapporten heter *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment*, och författare är Kerstin Magnusson, Karin Eliasson, Anna Fråne, Kalle Haikonen, Johan Hulten, Mikael Olshammar, Johanna Stadmark och Anais Voisin. Vi har valt att använda denna rapport som utgångspunkt när vi arbetar med vårt uppdrag inom Göteborgs Stad. Rapporten är inte heltäckande, för flera källor som kan förväntas bidra med stora mängder mikroplast till havet finns det så lite data att det inte går att kvantifiera vilka mängder det rör sig om. Detta gäller till exempel viktiga områden relaterade till avfallshantering, återvinning och nedskräpning.

Utav de källor där det fanns tillräckligt mycket fakta för att göra bedömningar, har slitage av vägbanor och däck bedömts bidra med mest mikroplaster, se tabell 1.

Tabell 1. Källor och spridningsvägar för mikroplaster till havet samt bedömda mängder som når havet. För vissa källor anges ett spann, och utsläppta mängder har utifrån tillgänglig data bedömts ligga mellan lägsta och högsta värdet. [1]

Source	MP produced from the source (tons per year)	Pathway to the sea	MP reaching the sea (tons per year)
Road wear and abrasion of tyres	13 520	Stormwater and diffusive emissions to the recipient	No data
Artificial turfs	2 300-3 900	Stormwater	No data
Laundry	180-2 000	WWTP	3.5-40
Wear from boat hulls	480-1 360	Directly emitted to the water	480-1 360
Industrial production and handling of plastics pellets	310-530	Industrial wastewater to recipient or WWTP, stormwater	No data
Protective and decorative coatings on buildings etc	130-250	Stormwater, some to WWTP	No data
Wear from floating devices	2-180	Directly emitted to the water	2-180
Personal care products	66	WWTP	Effluent water: 1.3 Sewage sludge: no data:
Wear from fishing gear	4-46	Directly emitted to the water	4-46
Organic waste treatment	26 (>2mm)	Diffusive emissions to the recipient	No data
Household dust	0.9-17	WWTP	0.02-0.34
Littering	No data, large amounts assumed	Stormwater or direct input to the sea	No data
Plastic recycling facilities	No data	Airborne to the recipient or stormwater	No data
Landfills	No data	WWTP and diffusive emissions to the recipient	No data
Agricultural plastics	No data	Diffusive emissions to the recipient	No data
Discharge from ships	No data	Direct input to the sea	No data
Abrasive blasting with plastic media	No data, but low amounts are assumed	Industrial wastewater to recipient or WWTP	No data
Pharmaceuticals	No data, but low amounts are assumed	WWTP	No data

Norge

I Norge har Miljødirektoratet tagit fram en rapport som sammanställer källor som bidrar till mikroplast som förorenar miljön. Rapporten kan enligt författarna betraktas som en förstudie, eftersom det fortfarande finns för lite och osäkra data och man i många fall får göra uppskattningar när det gäller volymer. Slitagepartiklar från bildäck och vägmarkeringar pekas ut som den absolut viktigaste enskilda källan till mikroplaster, följt av nötning och spridning av partiklar från polymerbaserade färger, som kan finnas på till exempel byggnader, skepp och fritidsbåtar. En tredje källa är syntetiska textilier, som släpper ifrån sig plastfibrer. [16]

Danmark

En omfattande rapport har sammanställts av danska miljöstyrelsen för att beskriva utsläppskällor av mikroplast i Danmark. Rapporten syftar att undersöka källor och att uppskatta mängden av både primär och sekundär mikroplast till danska reningsverk och till akvatiska miljöer. Enligt författarna är de viktigaste källor av primär mikroplast i Danmark gummigranulat från återvunna bildäck som används i konstgräsplaner, råvaror för plasttillverkning och mikroplast i kosmetikprodukter. Huvudkällorna för sekundär mikroplast är bildäck, textilier och färg. Utsläpp av sekundär mikroplast bedöms vara större än utsläpp av primär mikroplast till reningsverk och akvatiska miljöer. Författarna understryker att det inte finns tillräcklig information för att dra slutsatser om utsläpp, transport och nedbrytning av plast i akvatiska miljöer. [17]

Holland

En rapport publicerades 2014 av National Institute for Public Health and Environment i Holland där de viktigaste källorna till mikroplast prioriterades med multicriteria analysis (MCA). Analysen tog hänsyn till flera faktorer som utsläppsvolym, nödvändigheten av mikroplast i specifika produkter som uppfattat behov att bättre förstå miljö-, social- och ekonomiska effekter av mikroplast. Författarna prioriterade sekundär mikroplast som viktigast när det gäller källor till mikroplast. Huvudkällorna kom ifrån nedskräpning med plastförpackning och andra engångsprodukter, tillsammans med textilier, bildäck och plast från industri och lantbruk. De viktigaste källorna till primär mikroplast var kosmetikprodukter och färger. [18]

Tyskland

I en rapport från Tyskland från 2015 försöker författarna att bestämma kvantiteter och källor av mikroplaster genom litteraturstudier, marknadsanalys och genom att kontakta tyska kosmetikföretag. De identifierar industri, bildäck och syntetiska klädfiber som huvudkällor till mikroplast, men exakt information om volymen av mikroplast från olika källor, och från källor till miljön var inte tillgänglig när rapporten skrevs. Rapporten identifierar mikroplaster i kosmetika som en mindre, men onödig, källa till mikroplast. [19]

Sammanfattning av källor i andra länder

I de flesta nationella rapporter understryker författarna att det finns otillräcklig kvantitativ information om utsläpp och nedbrytning av mikroplast till akvatiska miljöer. De huvudkällor som identifierades i genomgången av nationella rapporter finns samlade i tabell 2. När de viktigaste källorna jämfördes mellan tillgängliga rapporter, var det tydligt att det finns gemensamma huvudkällor i Sverige och andra länder. Flera av rapporterna anger att de sekundära källorna ger större utsläpp av mikroplaster än de primära.

Tabell 2. Huvudkällor till mikroplaster identifierade i genomgång av nationella rapporter.

Primära källor	Sekundär källor
Industri (tillverkning av plastpellet)	Slitage från bildäck och vägar
Kosmetiska produkter	Färg (från byggnader och båtskrov)
	Konstgräsplaner
	Tvätt/textiler (från hushåll och industri)

En stor potentiell källa till mikroplast är nedskräpning, och nedbrytning av större plastskräp till mikroplast beskrivs också i flera av de nationella rapporterna, men det finns inga beräkningar av hur stort bidrag av mikroplaster som kommer härifrån. I den svenska rapporten skriver författarna ”För flera källor som kan förväntas bidra med stora mängder mikroplast till havet finns det så lite data att det inte går att kvantifiera vilka mängder det rör sig om. Detta gäller t.ex. viktiga områden relaterade till avfallshantering, återvinning och nedskräpning” [1]. Det är viktigt att nedskräpning inte förbises på grund av att det inte ens finns uppskattningar av problemets storlek.

De viktigaste källorna är identifierade men det finns tyvärr stora felmarginaler och avvikelser i beräknade volymer. Det finns också skillnader i metoder att uppskatta volymen av mikroplaster som tillverkas eller släpps till miljö mellan länder. Eftersom det saknas exakt information om källorna till mikroplaster, är det svårt att veta vilka mängder som faktiskt kommer ut i miljön. Det är också svårt att prioritera rätt metoder för att reducera mikroplast i miljön när så lite är känt om partiklarnas kemiska och fysiska egenskaper och miljöeffekter.

3.4.2 Källor och spridningsvägar i Göteborg

Undersökningar av förekomst av mikroplaster i miljön är inte gjorda på lokal nivå. Vi kan därför inte den vägen spåra var vi har våra lokala källor.

Städer är källor till mikroplast

Länsstyrelsen utförde 2013 och 2014 en undersökning där mikroskräpshalter jämförs i 14 provtagningsstationer längs svenska västkusten. Undersökningen visar att provtagningsstationer i Göteborgsområdet, till exempel vid Älvsborgsbron och Skalkorgarna, generellt hade högre halter av mikroskräp (i storleken > 0,3 mm och ~10 µm) än övriga stationer. Övergripande hade

provpunkter nära städer mycket mer mikroskopiskt skräp (10 µm) än andra provpunkter vid till exempel landsbygd eller industrihamnar [20].

3.4.2.1 Slitagepartiklar från däck och vägar

Nationellt har de största utsläppen av mikroplastpartiklar till miljön bedömts komma från slitage av vägbanor och däck. Beräkningar visar att miljön i Sverige varje år tillförs cirka 13 000 ton plastpartiklar från däck, cirka 504 ton från slitage av vägmarkeringar och cirka 15 ton kommer från bitumen som modifierats med polymerer. [1]

Vi har inom detta uppdrag gjort uppskattningar av mängd emitterade mikroplaster från däck och vägar per år i Göteborg, på samma sätt som det gjorts nationellt. Det går visserligen att ta reda på hur mycket vägfärg som används, men mängden markeringsfärg som används under ett år motsvarar inte vad som har slitits bort. Vid underhåll målar man större yta än det bortnötta, och en del av färgen går till helt nya eller ombyggda trafikanläggningar.

Trafikkontoret använder konventionell asfalt och mycket lite asfalt modifierad med plastpolymer. Det kommunala vägnätet är 1 408 km långt (gator och vägar). Gångvägarna är 6 899 km och GC-vägarna är 27 107 km. Under 2015 lades 111 182 m² nytt asfaltskikt inom ramen för vägunderhållet.

I IVL-rapporten anges det totala trafikarbetet för hela landet till 77 400 miljoner fordonskilometer per år (2013). Trafikarbetet är ett mått på trafikens belastning på vägnätet uttryckt i fordonskilometer per år eller per dag. En mycket grov uppskattning baserat på körsträckor för fordon registrerade i Göteborgs kommun ger en procentandel på 4 % (uppgift från Anette Myhr, Trafikanalys), det vill säga 3 100 miljoner fordonskilometer per år (2013). Det ger att trafikarbetet är cirka 3 100 miljoner fordonskilometer på år i Göteborg, och då blir storleken för källorna i trafiken i Göteborgs Stad: 520 ton plastpartiklar från däck, cirka 20 ton från slitage av vägmarkeringar och cirka 0,6 ton kommer från bitumen som modifierats med polymerer, se tabell 3. Det totala bidraget av mikroplaster från dessa källor blir då cirka 540 ton.

Tabell 3: Beräknad mängd emitterade mikroplaster från trafiken i Göteborg i ton per år.

Källa	Beräknad mängd emitterade mikroplaster(ton) per år
Bildäck	520
Polymermodifierad bitumen	0,6
Vägmarkering	20

Under våren 2016 utfördes ett examensarbete där syftet var att undersöka förekomsten av mikroplast i dagvatten som kommer från Göteborgs vägnät. Dagvatten provtogs i en dagvattenbrunn där vattnet kommer från E6 i Gårda. I dagvattenproverna påträffades till störst del svarta partiklar samt syntetiska fibrer. En del av de svarta partiklarna misstänks ha uppkommit genom däck- och vägslitage. De fibrer som påträffades är troligen material av nylon, PET, bomull eller ylle. Årliga emissioner av däckpartiklar i Göteborg uppskattas

baserat på resultaten vara mellan 178 till 543 ton. Detta är dock baserat på grova uppskattningar vilket gör att resultatet ska ses med stor osäkerhet. Fler studier som baseras på säkrare underlag krävs för att få ett mer pålitligt resultat. [21]

Hur mycket mikroplaster sopas upp, och var hamnar det sen?

Ett område som är av intresse är hur mycket mikroplaster som sopas upp vid städning av vägar. Kommunens gator och gång och cykelbanor halkbekämpas med flis (krossat berg). Denna flis tas upp vid vårstädning (klart senast sista april eller sista maj) genom sopning och uppsamling av flisen som då även innehåller diverse skräp. Man använder speciella sopmaskiner. Sopning sker därefter enligt följande: gång och cykelbanor i centrum en gång per vecka och utanför centrum två gånger per månad; körbanor i centrum en gång i veckan och körbanor utanför centrum varannan månad; industrigator varannan vecka och huvud och bostadsgator i övriga områden sopas varannan månad. En del av det uppsamlade materialet harpas (flisen avskiljs). Den återvunna flisen kan blandas med ny flis och användas för halkbekämpning. Andra användningsområden är i bullervallar, i kabelbäddar och vid plattsättning. Hur mycket mikroplast som sopas upp och vart det tar vägen sen är okänt.

Mikroplaster sprids via snödumpning

Mikroplasten kan också spridas direkt i vattendragen om kommunen dumpar snö som man skottat från vägnätet direkt i vattnet. I den nationella rapporten finns exemplet att Stockholms stad dumpade 800 000 kubikmeter snö direkt i recipient år 2012. Senast dumpade Göteborg Stad 900 kubikmeter snö i Göta älv under vintersäsongen 2010-2011. Därefter har ingen dumpning skett. Trafikkontoret har haft dispens för dumpning av snö i Göta Älv främst för att kunna dumpa vid mycket omfattande snöfall och då snödeponierna på land är fyllda. Länsstyrelsen är restriktiva vid handläggningen av dispenser och kräver (2016) att trafikkontoret utreder möjligheten att utöka antalet snödeponier. Detta arbete pågår och behöver pågå kontinuerligt. Det är många krav som ska uppfyllas för att ett område ska kunna användas som snödeponi. Förutom miljökraven måste till exempel logistik, tillfartsvägar, arrendevillkor och lämpligt avstånd för att minimera risken för att störa boenden vägas in. Göteborg stad kommer att växa och förtätas så det är en utmaning att få fram väl fungerande snödeponier. Trafikkontoret bedömer att man kommer ha ett fortsatt behov av möjligheten att dumpa snö i Göta Älv vid extrema snöfall men ambitionen är att ha tillräckligt antal snödeponier med stora ytor så att dumpning i Göta Älv inte behövs. I de landbaserade snödeponierna sker markinfiltration och ingen avrinning går direkt ut i vattendrag.

3.4.2.2 Konstgräs

Konstgräs är gräsytor tillverkade av plast som används på fotbollsplaner och liknande sportarenor, men också till exempel på lekplatser, skolgårdar, i rondeller och på golfbanor. Fördelarna med konstgräsplaner är att de är tåligare än vanliga gräsplaner. Konstgräset gör att:

- ytorna kan nyttjas avsevärt fler timmar än naturliga gräsplaner
- elitarenor kan nyttjas även av barn/ungdom och breddfotboll
- verksamheten blir mindre känslig för väderlek (tål såväl torrperioder som riklig nederbörd)
- säsongen kan förlängas.

Konstgräsplaner består utöver någon form av underbyggnad dels av en elastisk matta (pad), dels själva konstgräset samt sand och gummigranulat som tillförts mattorna för att gräset ska hållas upprätt och det ska bli rätt svikt i planen. Granulatet består oftast antingen av nytillverkat gummi (EPDM) eller gummi av återvunna däck (SPR). Paden hjälper till att ge konstgräset rätt mjukhet och svikt och reducerar på så sätt behovet av gummigranulat.

Fotbollsplaner av konstgräs som källa till mikroplaster

Konstgräsplaner har pekats ut som en av de största källorna till mikroplast i havet nationellt och utsläppen av plastpartiklar är uppskattade till 2 300-3 900 ton per år [1]. Denna siffra är baserad på en beräkning av hur mycket gummigranulat som tillförs planerna årligen på grund av att granulat försvinner från planerna vid snöröjning och så vidare. Hänsyn har inte tagits till att en del av det som hamnar utanför planerna återanvänds eller tas om hand som avfall, varför siffran borde vara en överskattning. Det saknas fältstudier av hur mycket gummigranulat som hamnar i miljön eller når dagvattenssystemet. Sådana studier skulle kunna ge säkrare siffror på hur mycket mikroplastpartiklar från konstgräsplaner som sprids i miljön. Det finns inte heller uppskattningar av hur mycket plastpartiklar från konstgrässtråna som lossnar och sprids till omgivningen, men i jämförelse med spridningen av granulat görs bedömningen att det är små mängder.

Under våren 2016 utfördes ett examensarbete i Göteborg där dagvatten från tre konstgräsplaner undersöktes med avseende på mikroplaster. Syftet var bland annat att undersöka hur stor mängd av mikroplaster/mikroskräp som tillförs miljön från konstgräsplaner genom dagvattenavrinning. Resultaten visar att ansevärliga mängder mikroplaster rinner bort från de undersökta konstgräsplanerna; upp till 123 olika typer av partiklar i olika form och färg hittades i proverna. Den största andelen mikropartiklar var små svarta fragment, i olika varierande storlekar, från några mikrometer, upp till 2 mm. Proverna innehöll även mängder med olika plastpartiklar och fibrer i olika färger: röda, gröna, blå, lila, gula, svarta och genomskinliga. Den genomsnittliga mängden mikropartiklar som förs bort med dagvattnet från en given konstgräsplan per år uppskattas vara 293,9 miljoner partiklar. [22]

I Göteborgs Stad finns för närvarande 69 fotbollsplaner med konstgräs och 37 av dessa ägs och förvaltas av idrott- och föreningsförvaltningen (IoFF), övriga ägs av föreningar och GotEvent. Det läggs på cirka 2 ton nya gummigranulat per plan vartannat år. Baserat på dessa siffror tillförs alltså cirka 69 ton gummigranulat per år i Göteborg. Det granulat som ersätts på det här sättet har vandrat iväg på olika sätt. En del följer med fotbollsspelarna i kläder och skor, annat förs bort vid snöröjning, ytterligare annat hamnar utanför planerna och följer med dagvattnet. Vi har inga siffror på hur mycket som hamnar i miljön, men det bör vara en betydande del. Uppfattningen bland de som arbetar med konstgräsplaner är att det är snöröjningen som står för den största delen av spridning av granulat. När planerna skottas följer stora mängder granulat med i snön och ligger i de snömassor som läggs vid sidan av konstgräsplanerna. När snön smälter blir granulat kvar vid sidan av planerna men en del granulat följer med smältvatten till dagvattenbrunnar eller blåser iväg med vinden. På IOFF's konstgräsplaner återvinns det granulat som ligger kvar på hårdgjorda ytor genom att det samlas upp, renas och återförs till planerna. Uppskattningsvis återförs ca 0,5 ton granulat per plan och år. Genom återvinningen av granulat har idrott- och föreningsförvaltningen betydligt lägre ny påläggning av granulat, ca 1 ton/år, jämfört med vad leverantörerna bedömer är normalt 3 ton/år. Utgår vi från dessa siffror blir den del granulat som hamnar i miljön och i dagvatten ca 0,5 ton per plan och år och eftersom alla konstgräsplaner idag vinterhålls med skottning blir det totalt ca 35 ton gummigranulat per år i Göteborg.

De gummigranulat som används på de planer som sköts av Göteborgs Stad är av typen EPDM och paden är SBR. Ett beslut togs 2006 av idrott- och förening att enbart använda granulat av EPDM som består av nyproducerat gummi på förvaltningens konstgräsplaner eftersom SBR granulat som kommer från återvunna bildäck innehöll PAH som är cancerogent. Förvaltningen har fortsatt använda nytillverkat EPDM eftersom SBR-granulat fortfarande inte är garanterat utan PAH då stora mängder gamla bildäck fortfarande finns kvar i omlopp. Vi har ingen samlad bild av vilken typ av gummigranulat som används på de planer som förvaltas av föreningar, men eftersom SBR har betydligt lägre inköpskostnad är det troligt att det används åtminstone till viss del.

Användningsområden för konstgräs i staden

I Göteborg har vi över 100 000 kvadratmeter konstgräs, på olika platser. En fotbollsplan av konstgräs har en yta på ungefär 7 000 kvadratmeter. Det ger en ungefärlig yta av 50 000 kvadratmeter konstgräs på fotbollsplaner. Utöver det används konstgräs på andra platser i staden, som till exempel trafikyor, lekplatser och skolgårdar, och de sköts av flera av stadens förvaltningar.

Lokalförvaltningen ansvarar för cirka 33 100 kvadratmeter konstgräs. Förvaltningen använder sandfyllning i konstgräset i stället för gummigranulat. Lokalförvaltningen har ett pågående arbete där lekplatser ska utvecklas till "Pedagogiska och hållbara utemiljöer". Här ingår att gröngöra och öka den biologiska mångfalden, och styra bort från konstgjorda ytor där det är möjligt. Samtidigt innebär den förtätade staden att vi får allt mindre uteytor, som det är mycket hårt slitage på. Förvaltningen undersöker nu om det är möjligt att

använda hybridgräs, där konstgräset är som en låg och inte så tät förstärkare/armering av det vanliga gräset. Detta skulle minska mängden konstgräs. Det vanliga gräset växer upp genom och över konstgräset och sköts och klipps som en vanlig gräsyta. Det vanliga gräset ska aldrig klippas lika kort som konstgräset, så det bör inte finnas risk att man klipper i plastgräset.

Park- och naturförvaltningen har cirka 18 600 kvadratmeter konstgräs. Park- och naturförvaltningen använder sand istället för gummigranulat som fyllning i sina ytor med konstgräs. Deras bedömning i nuläget är att de kommer fortsätta anlägga konstgräs på exempelvis lekplatser. Det är mycket populärt och är också ett material som tillgodoser vissa tillgänglighetskrav.

Trafikkontorets konstgräsytor är inte karterade, så vi har inte den totala arealen. När det gäller trafikplatser ska konstgräs undvikas i spår men finns runt Munkebackstorg, där ytan är 3 680 kvadratmeter. Även trafikkontoret använder sand som fyllning i sina ytor med konstgräs.

Utöver detta finns även konstgräs på friskolor, dessa ytor är inte kartlagda inom arbetet med den här rapporten.

Urlakning av kemiska ämnen

Det finns studier vad gäller urlakning av kemiska ämnen från konstgräsplaner där det påvisas att låga halter av gifter och kolväten följer med lakvattnet, vilket bedömts ha låg miljöpåverkan och hälsorisk. Val av dräneringsmetod i byggnationsskedet skulle kunna ha påverkan på utlakningen från konstgräsplaner. En vanlig metod är att dräneringsrör ligger under bädden och vatten tränger ner genom konstgräset, paden och bärlagren ner till dräneringsrören. En annan metod är att man bygger ett tätskikt under konstgräset och vattnet från konstgräsplanen rinner till sidorna innan det går ner i dräneringsrör och på så sätt går inte vatten genom pad och bärlager, vilket skulle kunna minska urlakningen av gifter något.

3.4.2.3 Nedskräpning

Nedskräpning med större eller mindre plastföremål är en källa till sekundär mikroplast. Nationellt har man ännu inte kunnat kvantifiera hur stor denna källa är, men det är en av de källor som kan förväntas bidra med stora mängder mikroplast [1].

Beroende på var plastskräpet hamnar bryts det ner till mindre bitar olika fort. Nedbrytningshastigheten beror av olika faktorer, som till exempel solljus, temperatur eller mekanisk nötning. Stränder är platser där skräp utsätts för nötning (via vågor och sand/sten), solljus och periodvis höga temperaturer.

Staden städas

11 800 000 m² parkmark och grönytor i trafikområden i staden städas regelbundet på uppdrag av park- och naturförvaltningen. Städningen omfattar tömning av papperskorgar och att plocka skräp på marken. 1 670 000 m² städas 3-7 ggr/vecka hela året, ytterligare 70 000 m² städas 6-7 ggr/vecka under sommaren. Under sommaren städas det i de centrala delarna av staden upp till

22 timmar per dygn alla dagar. Resterande ytor städas 1 gång/år till 4 ggr/år eller av andra än park- och naturförvaltningen.

Städning utförs dels av park- och naturförvaltningens egen regiverksamhet dels av upphandlade parkentreprenörer. Park- och naturförvaltningens egen regiverksamhet är uppbyggd med tre distriktsenheter som ansvarar för barmarksrenhållning och vinterväghållning. Enheterna har dessutom olika ansvarsområden som till exempel städning av inre vattenvägar, evenemangsstädning, städning åt till exempel större fastighetsägare i centrum som har städningsansvar på gångbanor, trottoarer med mera utanför sina fastigheter. Verksamheten har ett 60-tal anställda gaturenhållare samt ytterligare säsongsanställda under sommaren till exempel badplatsvärdar som sköter de kommunala badplatserna på sommaren. Städning sker både manuellt genom skräpplockning och tömning av sopkärl samt med maskin som kan städa både mjuka och hårda ytor. Insamlat skräp som egen regiverksamheten samlar ihop uppgår i genomsnitt till ca 130 ton/månad. Skräpet sorteras inte i fraktioner. Under 8 månader har 9600 kg skräp plockats upp från Vallgraven.

Egenregiverksamheten utför dessutom stadens strandstädning utmed kusten och i skärgården på uppdrag av park- och naturförvaltningens förvaltaravdelning. Strandstädningen utförs av 2 personer under maj till september samt även av ferieungdomar under högsommaren. Personalen har två båtar till förfogande och städar stränder utmed hela kusten samt i skärgården oberoende vem som är markägare. Under de senaste åren har mellan 800-900 säckar skräp samlats in per säsong. Under 2015 samlades mer skräp in; 1300 säckar till en sammanlagd vikt av 13 ton. 90-98 % av skräpet är plast.

Vi har för närvarande inte statistik över hur mycket plastskräp som städas eller sprids från staden årligen. När det gäller skräp på stränder finns det metoder för att mäta, men det är väldigt svårt att avgöra hur stor andel som kommer från besökare och hur stor andel som blåser i land från andra områden. En nackdel med dessa mätningar är dessutom att mikroskräpet är för litet för att observeras varför det med stor sannolikhet inte upptäcks. En annan nackdel är att det är beroende av många faktorer, som till exempel vattenströmmar och väderförhållande, på vilka stränder skräpet hamnar. Det gör det svårt att dra slutsatser om varför man hittar mer eller mindre skräp på en strand under en viss period.

Pågående arbete för att minska nedskräpningen

För att minska nedskräpningen i staden bedrivs påverkansarbete på olika sätt genom samverkansplattformen Trygg, vacker stad. Park- och naturnämnden, trafiknämnden och byggnadsnämnden har ett gemensamt ansvar för verksamhetens mål och riktlinjer. Park- och naturförvaltningen samordnar Trygg, vacker stad.

Det handlar inte bara om att det ska bli rent och fint i vår stad, utan också om att få till en långsiktig attitydförändring kring nedskräpning. Under parollen "Var rädd om Göteborg – TÄNK på var du slänger ditt skräp" är förhoppningen att

alla göteborgare ska ta ansvar för sitt skräp, och se till att det hamnar på rätt plats.

I april pågår Stora vårstädningen. Arbetslag inom park- och naturförvaltningen gör en insats på de platser som anses särskilt utsatta. Förskolornas och skolornas vårstädning är en årlig aktivitet som startade redan på 1960-talet. Projektet och syftet är främst pedagogiskt, där städningen ingår som ett praktiskt moment i undervisningen kring miljö, återvinning, kretslopp och hållbarhet i förskolorna och skolorna.

I samarbete med Innerstaden Göteborg och Avenyföreningen anordnar Trygg, vacker stad Städdagen i centrum. En vårmorgon i april varje år samlas politiker, tjänstemän och näringsidkare utanför Stora Teatern för att gemensamt vårstäda centrala Göteborg. Syftet är att sätta fokus på nedskräpningsfrågan och uppmuntra göteborgarna att tänka på var vi slänger vårt skräp.

Staden deltar också i samverkansplattformen Ren och attraktiv kust tillsammans med kommuner i Bohuslän och som leds av Västkuststiftelsen. Syftet är att minska mängden marint skräp, effektivisera och utöka strandstädningen, hitta nya finansieringsformer, sprida kunskap, utveckla den digitala strandstädarkartan med mera.

Redan idag förstärks städning och utsättning av sopkärl under högsäsong och större evenemang. Detta kan utvecklas ytterligare och park- och naturnämnden har lämnat ett uppdrag till förvaltningen att under 2017 utveckla arbetet med situationsanpassad skötsel i anslutning till evenemang och kända händelser i staden. Nämnden uppdrar även åt förvaltningen att undersöka förutsättningarna för avfallssortering i offentliga miljöer genom ett pilotprojekt vid Röda sten, i samarbete med relevanta aktörer.

3.4.2.4 Kosmetiska och kemiska produkter

Stadens inköp av produkter med tillsatser av mikroplaster

Upphandlingsbolaget har tillsammans med Miljöförvaltningen valt ut de avtalsområden som i första hand bedömdes vara relevanta för den delen i uppdraget som syftar till att snarast upphöra med inköp, användning och spridning av produkter med tillsatser av mikroplast. Uppdraget avgränsades till att fokusera på de ramavtalsområden vilka innehåller produkter som riskerar att sköljas ut i vatten när de används. Bedömningen är att det slutliga resultatet av Upphandlingsbolagets uppdrag bör vara att produkter med tillsatser av mikroplaster inte ska vara möjliga att avropa. Vad gäller tjänster ska produkter med tillsatser av mikroplaster inte godtas för användning vid tjänstens utförande inom ramen för avtalet. Leverantörerna inom dessa avtalsområden kontaktades därefter med hänvisning till uppdraget och begäran om information om innehållet av tillsatser av mikroplast. Av nio tillfrågade leverantörer svarade fem av dessa. En produkt identifierades med innehåll av mikroplast av två leverantörer och den är nu borttagen från sortimentet. Övriga tre leverantörer som besvarat begäran meddelade att inga av deras produkter innehåller tillsatser av mikroplaster.

De nio leverantörerna kontaktades inom följande avtalsområden som bedömdes aktuella:

- Färger, lack och lim – avtalslösa, vilket gör att det i dagsläget inte finns något sortiment att granska
- Järnhandelsvaror inkl. personlig skyddsutrustning
- Kemtekniska produkter
- Sjukvårdsmaterial
- Skolmaterial, Pyssel, Bild och Form
- Trä- och metallslöjdsmaterial

Det har visat sig under arbetets gång att det är svårt för leverantörerna att ta reda på vilka av deras produkter i sortimentet som innehåller tillsatser av mikroplast. För många av branscherna är det ett nytt område vilket gör att den information som efterfrågas inte finns tillgänglig sedan tidigare. För att få en fullständig bild med mer information krävs mer tid för leverantörerna att ta fram sådana uppgifter. I fråga om avgränsningen av produkter behövs också mer tid för att avväga och bedöma produkternas eller tjänsternas funktion och nytta mot den egentliga positiva miljöeffekten av eventuella ytterligare åtgärder, till exempel nyttan av att stoppa inköpen av sådana produkter och varor som innehåller mikroplast men som inte antas spolas ut i avloppet. Upphandlingsbolagets slutsats av det hittills genomförda arbetet med uppdraget är att mycket återstår innan det kan garanteras att alla produkter och tjänster på stadens ramavtal är fria från mikroplaster. För att uppnå beslutet om att upphöra med inköp, användning och spridning av produkter med tillsatser av mikroplaster behövs även bredare insatser. Upphandlingsbolaget genomför cirka 25 procent av den totala andelen upphandlingar i Göteborgs Stad. Att nå och föra ut beslutet om utfasning av mikroplaster till andra upphandlande enheter innebär ett större uppdrag.

3.4.2.5 Industrin

Spill av pellet i kedjan från polymerfabriker till färdig produkt är en av källorna till mikroplaster i miljön. Nationellt har det uppskattats att hanteringen av plastpellets inom industrin ger upphov till mellan 310 och 530 ton mikroplaster per år nationellt. [1]

Vi har verksamheter i Göteborg som använder plastgranulat för sin tillverkning. Även de verksamheter som mekaniskt bearbetar plastmaterial kan vara källor till mikroplaster. Utöver spill vid transporter är möjliga områden där det kan ske spridning till exempel spill i produktion, från tvättvatten/golvrengöring, vid hantering och sortering av plastavfall utomhus eller via slipdamm i luften.

3.4.2.6 Båtbottnar

En källa till mikroplaster är färgflagor från båtbottnar. Vi har i denna rapport inte kvantifierat storleksordningen på denna källa på lokal nivå, men med cirka

17000 båtplatser i kommunen är detta en källa som måste hanteras. Det finns krav på att slipning av båtskrov ska göras så att slipdammet samlas upp och hanteras som farligt avfall (då de ofta innehåller gifter för att förhindra påväxt). Alla större småbåtshamnar som har upptag av småbåtar har också spolplattor med efterföljande rening av vatten för att förhindra spridning av färgflagor från båtbottnar.

3.4.2.7 Spridningsvägar - dagvattensystemet

Dagvatten har pekats ut som en viktig transportväg för mikroplast till havet. Slitagepartiklar från vägar och däck, samt konstgräsplaner har pekats ut som de viktigaste källorna till mikroplast, men det finns mycket lite information om mikroplastinnehållet i dagvatten från dessa källor. Det går alltså i nuläget inte att avgöra hur stor del av dessa de mikroplastpartiklar som frigörs som transporteras till vattenrecipienter och hur stor del som permanent deponeras i marken nära utsläppspunkten. Andra typer av skräp, som fimpar (där filtret oftast består av plast) och engångsartiklar, kan också transporteras med dagvatten. Kompletterande undersökningar av mikroplast i dagvatten från olika ytor och källor behöver utföras för att förbättra underlaget.

I Göteborg går cirka 9 miljoner kubikmeter dagvatten per år, från de äldre delarna av staden, till rening i avloppsreningsverket genom ett så kallat kombinerat avloppsvattensystem. Utöver det bräddas ungefär 3,7 miljoner kubikmeter avloppsvatten ut till recipient från det kombinerade systemet per år. Cirka 24 miljoner kubikmeter dagvatten per år går direkt till recipient, i de flesta fall utan rening.

På cirka 50 platser i staden finns dammar eller andra anordningar som magasin, infiltrations- eller sedimentationsanläggningar för lokal dagvattenrening. Dessa är till för att rena dagvatten från trafikplatser, och är inte konstruerade med fokus på mikroplaster. Det är möjligt att dessa i framtiden skulle kunna användas för att fånga mikroplaster även i befintlig stad, vid ombyggnationer, omläggning av gator och så vidare, om man hittar teknik och lösningar som kan användas i befintliga anläggningar. Vid exploatering implementeras nu andra krav på rening. Det finns många önskemål på vad anläggningarna ska klara av, de ska vara yteffektiva, reningseffektiva, ska ta hand om organiskt material, metaller och nu plaster. Det är svårt att hitta reningslösningar som är bra på allt, och kanske kan kraven i vissa fall varieras utifrån recipientens känslighet.

3.4.2.8 Spridningsvägar - avloppsreningsverk

Mikroplaster kan också spridas till vattenmiljöer via avlopp. Reningsverken kan fungera som filter för mikroplaster även om deras huvudsyfte är att rena avloppsvatten från fosfor, kväve och organiskt material. Från svenska hushåll tillförs miljön mikroplastpartiklar från hygienartiklar, kosmetiska produkter, syntetiska fibrer från kläder (via tvättmaskiner) och hushållsdamm via den här spridningsvägen. Nationellt beräknas att den årliga tillförseln av plastpartiklar via avloppsvatten 2012 uppgick till mellan 250-2000 ton [1]. Då räknar man med att huvuddelen kvarhålls i slam och att ca 4-30 ton går vidare till recipient.

I Göteborg tar Ryaverket emot både avloppsvatten och dagvatten från Göteborg, och 6 stycken intilliggande kommuner. Totalt renas avloppsvatten från cirka 740 000 personer (exklusive industri) på Ryaverket årligen. Svenskarna uppskattas bidra med cirka 6,9 g mikroplast per capita och år från flytande tvål [1]. Räknar man på belastningen på Ryaverket innebär detta att de kommuner som är anslutna till reningsverket bidrar med 5,1 ton mikroplaster per år från flytande tvål. Ryaverket renar också en viss mängd dagvatten och då tillförs mikroskräp även den vägen. Ryaverket tar emot 5 - 10 miljoner kubikmeter dagvatten per år jämfört med cirka 120 miljoner kubikmeter avloppsvatten.

Finns mikroplaster i utgående vatten efter rening?

I Ryaverket renas vattnet mekaniskt (galler och sandfång), kemiskt (fosforfällning) och biologiskt (organiskt material och kväve) och slutligen leds det renade vattnet via ett skivfilter med en maskstorlek på 15 µm. Skivfiltret avskiljer alla partiklar som är större än 15 µm. Det som fångas i skivfiltret förs till slammet, vilket innebär att de mikroplastpartiklar som eventuellt fångas upp i skivfiltret hamnar i slammet. Troligen avskiljs dock de flesta partiklar tidigare, i aktiv slam steget. Enligt grova uppskattningar på Ryaverket och på Käppalaverket på Lidingö innehåller slammet väldigt lite mikroplastpartiklar, i snitt 0,3 procent.

År 2014 utfördes en studie av Ryaverket och två andra reningsverk, för att ta reda på hur mycket, och vilken typ av mikroskräppartiklar som förs ut med avloppsreningsverkens utgående vatten. Undersökningen mätte partiklar i två olika storlekar, 300 µm samt 20 µm, och visade att Ryaverket höll kvar 99,9 (±0,11) procent av mikroplasten i storleken 300 µm, och 69,9 (±16,1) procent av mikroplasten i storleken 20 µm.

Efter beräkningar där man tagit hänsyn till flödet under mätperioden har studien tagit fram siffror på antal partiklar som kommer in/släpps ut per timme. Inkommande vatten till Ryaverket förde med sig mellan $40 \cdot 10^6$ till $130 \cdot 10^6$ mikroplastpartiklar > 300 µm per timme, medan utgående vatten förde med sig 103 till 104 partiklar mikroplast per timme i den storleken. Det inkommande vattnet förde med sig $170 \cdot 10^6$ till $300 \cdot 10^6$ mikroplastpartiklar > 20 µm per timme, och utgående vatten innehöll $30 \cdot 10^6$ till $70 \cdot 10^6$ partiklar per timme av den storleken. Eftersom det ingående antalet partiklar är mycket stort, utgör även bråkdelar av procent relativt stora mängder i det utgående vattnet. Om man antar att flödet av mikroplastpartiklar är lika hela tiden är det årliga utflödet av mikroplastpartiklar via reningsverket i storleken > 300 µm mellan $8,76 \cdot 10^6$ och $8,76 \cdot 10^7$ partiklar, och utflödet av mikroplastpartiklar i storleken > 20 µm är mellan $2,628 \cdot 10^{11}$ och $6,132 \cdot 10^{11}$ partiklar. [23]

Bräddningar

Vid perioder av kraftiga regn bräddas ibland både spillvatten och tillskottsvatten ut direkt till recipient. År 2015 bräddades ca 3,9 miljoner kubikmeter vatten från det kombinerade systemet i Göteborg. Av detta var cirka 215 000 kubikmeter spillvatten och resten tillskottsvatten. Med samma

beräkningsmetodik som i IVL:s rapport [1] skulle detta innebära att cirka 30 kilo mikroplaster tillförs recipient från bräddat dagvatten år 2015.

För att minska risken att orenat vatten breddas ut skulle en lösning kunna vara att separera systemen så att bara avloppsvatten leds till reningsverket. En total separering av avloppsnätet har visat sig inte vara ekonomiskt försvarbar sett till nyttan som detta skulle innebära. Förvaltningen för kretslopp och vatten arbetar istället med att identifiera områden där separering är lämplig. Förvaltningen jobbar också med andra åtgärder för att minska dagvattenflödena i systemet, exempelvis bortkoppling av ytor och förnyelse av det befintliga systemet.

Mikroplaster i slam

Det mesta som är känt om mikroplaster och effekter på djurliv kommer från studier av vattenlevande organismer. Kunskapen om vad som händer med mikroplaster i landmiljöer saknas. Nationellt har fokus legat på att minska spridningen av mikroplaster till havet. Men vårt uppdrag är uttryckt så att vi ska föreslå åtgärder som förhindrar spridning av mikroplaster till naturen. Därför omfattas även de mikroplaster som hamnar i reningsverkets slam. År 2014 spreds cirka 35 000 ton renat avloppsslam på svenska åkrar. Eftersom det är okänt vad som händer med mikroplastpartiklarna när de hamnat i slammet finns inga uppskattningar av hur mycket mikroplastpartiklar som sprids i miljön via slam.

År 2015 producerades cirka 58 000 ton slam på Ryaverket. En grov uppskattning ger att 0,3 procent av slammet består av mikroplast. Det saknas kunskap om vad som händer med mikroplastpartiklar när de hamnat i slammet. Det återförs årligen slam från Ryaverket i till åkermark och övrig del slam används till jordproduktion. Slam till åkermark uppgick år 2015 till cirka 24 000 ton och för jordproduktion till cirka 34 000 ton.

4 Åtgärdsförslag

4.1 Omvärlden

Miljødirektoratet i Norge har tagit fram en rapport om vilka åtgärder som bör vidtas på nationell nivå för att minska spridning av mikroplaster [24]. Cirka femtio åtgärder har utvärderats och slutsatsen är att i en nationell plan skulle de mest kostnadseffektiva åtgärderna vara:

- Bättre städning av vägar för att samla upp slitagepartiklar från däck och vägmärkingar.
- Kontroll av spill och damm vid måleriarbeten på båtar, skepp och konstruktioner.
- Förbättrad design och produktionsmetoder för syntetiska textilier, och införande av dammfilter i tvättmaskiner.
- Uppföljning av frivilliga åtaganden från industrin för att fasa ut mikroplaster i kosmetika och för att förhindra förlust av råmaterial (pellet och damm).
- Bättre konstruktion av konstgräsplaner för att förhindra förlust av gummigranulat.
- Inbegripa en skyldighet att övervaka och undvika utsläpp av mikroplast i alla industritillstånd.

Under 2017 kommer Naturvårdsverket redovisa sin prioritering när det gäller vilka åtgärder som ska utföras nationellt och vad Sverige ska driva internationellt för att förhindra spridning av mikroplaster till havet.

Många kommuner ser över möjligheterna att vidta åtgärder för att förhindra spridning av mikroplaster. De kommuner som ingår i det svenska nätverket av Kommunernas internationella miljöorganisation, KIMO Sverige [25], arbetar på att sammanställa en handlingsplan mot utsläpp av mikrokräp från kommunala anläggningar och verksamheter.

4.2 Förslag till lokala åtgärder

Nedan återfinns de förslag till åtgärder som arbetsgruppen bedömts som mest kostnadseffektiva i nuläget och som har lämnats som förslag att ingå som åtgärder i handlingsplanen för miljöprogrammet.

Två åtgärdsförslag för att få mer kunskap inom området slitage från vägar och däck

Det är svårt att föreslå direkta åtgärder för att förhindra spridning av mikroplaster från däck och vägsnitage i nuvarande kunskapsläge. Många frågor behöver undersökas och vi berör detta lite mer i kapitlet diskussion. Vi har valt två åtgärder som handlar om att utreda mer om mikroplaster från vägar och

trafik. Fokus ligger på vad som händer med mikroplasterna vid lokal dagvattenhantering i de befintliga dagvattenanläggningarna och rännstensbrunnarnas sandfång samt hur mycket mikroplast som finns i sand och flis som sopas upp på kommunala gator. När vi vet mer inom dessa områden blir det möjligt att hitta de effektivaste metoderna för hantering av mikroplasterna i dagvattnet.

- Förslag till åtgärd: Analys av mikroplast i dagvatten som kommer från trafikerade områden. Syfte att finna de effektivaste metoderna för att förhindra spridning av mikroplaster via dagvattnet.
- Förslag till åtgärd: Undersöka hur mycket mikroplast som finns i sand och flis som sopas upp av renhållningsmaskiner på kommunala gator. Syfte att bestämma innehållet av mikroplast och beräkna hur mycket mikroplast som sopas upp totalt från kommunens gator. Om detta är en betydande mängd kan man gå vidare och undersöka hur man kan avskilja mikroplasten.

Fyra åtgärdsförslag som handlar om konstgräs och gummigranulat

Det finns en spridning av granulat från konstgräsplanerna till miljö och dagvattenbrunnar. Om dagvattnet går till reningsverket fastnar granulatet till största delen i anläggningens filter och hamnar ihop med slamresten från anläggningen. Vi har inte haft möjlighet att inom det här arbetet utföra en utredning som visar hur stor del av dagvattnet från konstgräsplanerna som går till recipient och hur stor del som går till reningsverket.

Under tiden som vi arbetat med detta uppdrag har kommunfullmäktige gett Idrott och föreningsnämnden i uppdrag att arbeta med miljöpåverkan från konstgräs. Detta är en åtgärd som passar väl in i miljöprogrammets handlingsplan, men eftersom den redan är politiskt beslutad ligger den inte med som ett förslag till den reviderade handlingsplanen.

Konstruktion på befintliga dagvattenbrunnar och möjlighet till platsspecifika lösningar för att fånga granulat är något som kommer att utredas av idrott- och föreningsförvaltningen inom det uppdrag de har att mäta och minska miljöpåverkan från konstgräsplanerna.

Istället för gummigranulat finns nu på marknaden produkter av kork och/eller kokos. Detta är ett biologiskt material och använder man detta istället för gummigranulat innebär det att största källan för spridning av mikroplast från konstgräsplaner tas bort. De alternativa materialen är relativt nya på marknaden men om de är jämförbara med befintliga granulat när det gäller funktion, och bättre ur ett miljöperspektiv, kan de på sikt helt ersätta gummigranulat på Göteborg Stads konstgräsplaner.

För att minska mängden granulat som försvinner från konstgräsplaner är uppfattningen att minskad snöröjning ger betydande resultat. Det innebär då att konstgräsplanerna inte är spelbara när det är snö. De senaste åren har idrott- och förening snöröjt konstgräsplanerna cirka 3 dagar per år och plan.

Minskas antalet konstgräsplaner som snöröjs kan man på de som används vintertid bygga lösningar som medför att mer granulat kan renas och återföras till planerna. Sådana lösningar skulle kunna vara förbättrade uppläggningsytor för snön och installation av granulatfällor i dagvattenbrunnar. Hur effektiva granulatfällor är eller vilka andra driftskonsekvenser de kan ha behöver utvärderas. Både uppläggningsytor för snö och granulatfällor är kostsamma installationer och är heller inte möjliga att installera på samtliga anläggningar eftersom det kräver ytor som inte alltid finns.

Det finns ett antal konstgräsplaner i kommunen som inte förvaltas av idrott- och föreningsförvaltningen. Dessa behöver informeras om problematiken med mikroplaster.

Det är oklart hur stor källa till mikroplaster grässtråna av plast är. Som tidigare nämnts kan det finnas fördelar med att använda konstgräs för att öka möjligheterna att använda vissa ytor. Men konstgräs bör inte användas på ytor där det behovet inte finns. Diskussionen om hur vi ska hantera konstgräs inom staden hann inte föras så långt innan våra förslag till åtgärder skulle vara inlämnade till revisionen av miljöprogrammets handlingsplan. Därför omfattas endast trafikkontoret av åtgärden som föreslås när det gäller riktlinjer för användning av konstgräs.

- Förslag till åtgärd: Vid nyetableringar liksom vid byten av ytskikt på konstgräsplaner prövas att övergå till alternativa och mer miljövänliga materialval.
- Förslag till åtgärd: En plan för vinterhållningen och skötsel av konstgräsplaner tas fram så att det sker på ett sådant sätt att spridning av gummigranulat reduceras på stadens konstgräsplaner.
- Förslag till åtgärd: De föreningar som har egna konstgräsplaner informeras om den miljöproblematik som finns med nuvarande materialval och hur dessa kan reduceras.
- Förslag till åtgärd: Ta fram riktlinjer för att undvika användning av konstgräs i rondeller och spårområden.

Två åtgärdsförslag om skräp och städning

Plast som hamnat i havet och flyter i land på stränder utsätts för solljus och mekanisk nötning och omvandlas relativt snabbt till mikroplast. Därför är det angeläget att sådant skräp städas bort. Vi utför redan i dagsläget strandstädning, men bedömningen är att ytterligare städning behövs och är en viktig direkt åtgärd.

Nedskräpning är en beteendefråga som behöver belysas i olika sammanhang. Utveckling av ett maritimt center på stadens största badplats, Askimsbadet, skulle kunna bli en arena för utbildning/information som syftar till att öka kunskapen om havet, marin nedskräpning, biologisk mångfald med mera och påverka beteende.

- Förslag till åtgärd: Utökning av befintlig strandstädning med ytterligare en båt.
- Förslag till åtgärd: Utveckling av ett maritimt center vid Askimsbadet. En utbildnings/informationsåtgärd som inkluderar utställning och strandskoleverksamhet för barn och ungdomar, och som syftar till att öka kunskapen om havet, inklusive marin nedskräpning, och påverka beteende.

Ett åtgärdsförslag för att få mer kunskap om mikroplaster i slam

Det finns inte något enkelt sätt att separera mikroplasterna från slam och därför bör tillförseln minska genom så kallat uppströmsarbete. Det är först när vi vet mer om vad som händer med mikroplaster i slammet som vi kan börja arbeta med andra åtgärder inom det här området.

- Förslag till åtgärder: Öka kunskapen om spridning av mikroplaster i kretsloppet med fokus på avloppsslam och slamanvändning på mark genom forskningssamarbeten.

Två åtgärdsförslag med fokus på fritidsbåthamnar

Färgflagor från båtottenfärger är mikroplaster som dessutom ofta är giftiga. Förutom att fritidsbåtagare måste samla upp spill när bårbottnar rengörs och underhålls är det viktigt att förhindra spridning från uppställningsplatser och att båtbottentvättar sköts och används på bästa sätt.

- Förslag till åtgärder: Utredning av hur mikroplaster fångas upp i dagvattenanläggning i småbåtshamn.
- Förslag till åtgärder: Utbildning av anställda i kommunens hamnar när det gäller skötsel av båtbottentvättar med efterföljande rening och hantering av avfall från dessa.

Ett åtgärdsförslag för den kommunala tillsynen

Miljöförvaltningen har inte haft möjlighet att inom detta uppdrags tidsram kartlägga vilka verksamheter inom kommunen som bidrar till mikroplaster i miljön, hur stor deras påverkan är, och hur de arbetar för att minimera riskerna. Ett sådant arbete bör prioriteras i tillsynen framöver.

- Förslag till åtgärder: Miljötillsynen ska inkludera kontroll av utsläpp av mikroplaster från anläggningar.

Ett åtgärdsförslag för övervakning i miljön

För att vi ska få en bild av hur belastningen ser ut lokalt, och om våra åtgärder leder till minskad spridning, bör lokal övervakning påbörjas.

- Förslag till åtgärder: Ta fram ett förslag till övervakning av förekomsten av föroreningar, inklusive mikroplaster, i vattendrag och i havet.

5 Diskussion

Eftersom plast som sprids i miljön blir kvar där under mycket lång tid är det tydligt att tillförseln av plast till miljön måste upphöra. Det finns i nuläget stora kunskapsluckor när det gäller källor och spridningsvägar. Forskning pågår som kommer att ge en del svar, det är därför en utmaning att redan nu hitta de effektivaste åtgärderna. Men eftersom problemet är allvarligt bör vi agera där vi ser att det är uppenbart att plaster sprids och vi har möjlighet att åtgärda det. Eftersom kunskapen är begränsad om hur stort bidrag olika källor ger och hur spridningsvägarna ser ut behövs kartläggning och undersökningar som kan ligga till grund för fler åtgärder. Utbildning och information om problemet är nödvändig då det i många fall går att begränsa spridningen genom att människor är medvetna om vilken problematik som är kopplad till spridning av plastskräp och mikroplaster i miljön.

Åtgärderna som föreslagits till miljöprogrammets revidering är sådana som är möjliga att genomföra nu baserat på den kunskap som finns idag. Flera av åtgärderna kommer att kräva extra resurser och frågan om finansiering är inte löst för alla förslagen, utan bör lyftas av respektive förvaltning. En möjlighet är att söka stadens miljöstimulansmedel om sådana kommer att finnas för 2018.

Slitagepartiklar från däck och vägar har pekats ut som den största källan till mikroplaster i miljön. Det är ett självklart område att fokusera på och det bästa vore att åtgärda vid källan och minska trafiken. Flera andra miljöproblem är knutna till trafiken och det finns alltså åtgärder som görs för andra miljömål som kan ge synergieffekter. Staden har en trafikstrategi där ett av effektmålen för resor är att andelen resor till fots eller med cykel ska öka från 26 procent (2014) till minst 35 procent 2035. Ett annat effektmål är att minst 55 procent av de motoriserade resorna ska ske med kollektivtrafik 2035, jämfört med 24 procent 2011. Under tiden fram till 2035 kommer dock antalet resor totalt öka så problemet med mikroplaster kommer att finnas kvar. För att åtgärder ska kunna sättas in där de har störst effekt behövs mer kunskap när det gäller när slitaget är som störst, till exempel är det troligt att slitaget från däcken är störst vid kraftig acceleration och inbromsningar. Vid höga hastigheter bör också slitaget bli större på grund av friktionsvärme. Hur påverkar fordonens tyngd? Användande av dubbdäck ger mer slitage av vägyta och markeringsfärg, men hur påverkas slitage av däcken? Och hur sprids partiklarna sen vidare till miljön? Det går inte i nuläget att säga hur effektiva dagvattenanläggningar är när det gäller att hålla kvar mikroplaster. Vi har inte, inom det här uppdragets ram, haft möjlighet att avsätta tid för att undersöka om det finns lösningar framtagna som vi skulle kunna använda oss av i framtiden.

En viktig uppgift att gå vidare med är alltså dels att studera hur mycket mikroplaster som passerar befintliga anläggningar, men också om det finns bra, kostnadseffektiva lösningar att använda för framtida rening. Det bör också undersökas om det finns möjligheten att fånga upp mikroplasterna innan de når

dagvattnet, till exempel via städning av vägar, och om det i så fall är mer kostnadseffektivt än att bygga komplexa dagvattenanläggningar.

Vi vet ännu inte om det finns djurarter eller miljöer som är särskilt känsliga för mikroplaster, men en del av problemet är också att mikroplasterna förs till havet och blir kvar där, med ständigt ökande mängder. Ur det perspektivet bör vi prioritera våra insatser där belastningen är som störst, så att tillflödet kan minskas så effektivt som möjligt.

Fotbollsplaner av konstgräs är en stor källa till mikroplaster, mycket beroende på användningen av gummigranulat. Det uppdrag som kommunfullmäktige har gett Idrott och föreningsnämnden, att arbeta med miljöpåverkan från konstgräs, fångar upp problematiken och visar att staden vill hitta hållbara lösningar. Diskussionen kring konstgräset i sig har förts vidare efter det att vi föreslog åtgärder till miljöprogrammet, och de förvaltningar som använder konstgräs inom staden har i september 2016 träffats för en diskussion kring användandet av konstgräs, men också gummiasfalt. De berörda förvaltningarna ser vinster i att samordna sig när det gäller till exempel krav vid upphandling, och fler möten kommer ske inom det Kemikalieråd som finns inom ramen för Göteborgs Stads Kemikalieplan [26]. Eftersom det finns många fördelar med att använda konstgräs och gummiasfalt, framför allt när det gäller tillgänglighet och att öka användbarheten på olika ytor, finns ett behov att kvantifiera hur stor spridning av mikroplaster är från gräset, och om det skiljer sig mellan olika produkter. Utifrån det behöver staden sedan ta ställning till om man ser det som nödvändigt att minimera användandet av konstgräs, då det kommer att innebära att möjligheten att använda ytorna förändras.

En möjlighet för att minska tillförseln av mikroplaster till havet skulle kunna vara att installera effektiva slutfilter på Ryaverket. Detta skulle dock vara mycket kostsamt. En uppskattning av vad införande av membranbioreaktor (MBR) på Ryaverket skulle kosta är cirka 1-2 miljarder, exklusive driftkostnader på ca 50 miljoner kr per år. Utöver det tillkommer 20 GWh/år extra energi och cirka 1000 kubikmeter rengöringskemikalier per år, samt den miljöpåverkan som varje år uppstår av ökad energianvändning och ökade mängder kemikalier. MBR avskiljer partiklar mycket effektivt, MBR-anläggningen i Hammarby Sjöstadsverket reducerade mängden mikroskräppartiklar >20 µm till en tiondel av vad man detekterade i utgående vatten från de övriga avloppsreningsverken.

Naturvårdsverket arbetar som nämnts ovan med att ta fram förslag till åtgärder för att förhindra spridning av mikroplaster till havet. Då vi inte har insyn i deras arbete vet vi inte vilka åtgärder som kommer att föreslås nationellt. Vi har nedan listat några frågor som vi ser som viktiga att hantera på nationell nivå, och som vi vill passa på att skicka med till Naturvårdsverket medan deras utredning pågår:

Frågor som vi föreslår bör belysas av Naturvårdsverket:

Screening/övervakning:

- Nationell screening för mikroplaster inom fler områden än hav och insjöar. Till exempel grundvatten och mark, men också biota bör undersökas, det kan gälla till exempel musslor, fisk och daggmusk.
- När en screening visat var mikroplaster finns bör en nationell långsiktig övervakning av mikroplaster tas fram och påbörjas.

Nedskräpning:

- Kan det internationella arbetet för att åtgärda källor till marint skräp utanför Sverige intensifieras?
- Kan det inrättas en nationell fond för städning av stränder som drabbas av att skräp flyter iland från andra områden, för att avlasta hårt drabbade kustkommuner? Kanske kan en sådan fond finansieras genom någon form av avgift på den typen av plastprodukter som ofta blir till skräp i miljön, och återfinns i strandstädningen.
- Är det möjligt med regleringar i användningen av plast, såsom förbud för eller avgifter på plastpåsar?

Lagstiftning/tillsyn:

- Hur kan man nationellt arbeta för att främja tekniska lösningar som förhindrar utsläpp av mikroplast vid tvätt av textilier?
- Finns det möjlighet att lagstifta på internationell nivå eller EU-nivå så att belastningen av plaster som når havet minskar eller helt upphör? Vad kan vi reglera nationellt?
- Kommunerna behöver tillsynsvägledning med avseende på mikroplaster inom flera områden, till exempel när det gäller konstgräsplaner, slitagepartiklar från trafiken samt industrier som hanterar plastpellet.

Behov för forskning och utredningar:

- Kan man nationellt främja forskning som tar fram kunskap som kan användas i alla kommuner? Det behövs mer kunskap för att kunna hitta rätt åtgärder när det gäller trafiken. Hur sprids mikroplaster från trafiken, och hur kan det begränsas vid källan? Behöver man arbeta med däckens egenskaper, hastighetsbegränsningar, begränsa användning av dubbdäck? Hur kan man hindra pågående spridning med hjälp av dagvattenrening, städning av gator och så vidare?
- Vad händer med mikroplaster i slam och terrestra miljöer?
- Hur stor källa till mikroplaster är grässtråna i konstgräsplanerna? När man kommer till rätta med spridning av granulat återstår stora mängder konstgräs, och för att veta om vi bör minska dessa ytor behöver vi veta om de är en stor källa jämfört med till exempel trafiken.

När ny kunskap om källor och spridningsvägar blir tillgänglig, bör staden kunna arbeta vidare med att ta fram ytterligare förslag till åtgärder. Forskning som pågår kommer förhoppningsvis kunna peka på om det finns vissa källor som ger upphov till mikroplaster som har större miljöpåverkan och därför måste prioriteras. Det är en fördel om samarbeten kan utvecklas med andra kommuner som har likartad problematik. Kontakt har tagits med Stockholms Stad och det finns intresse av samarbete kring bland annat provtagning, något som skulle kunna utvecklas under 2017.

Det är också viktigt att följa med i forskningen när det gäller vad som händer med mikroplastpartiklar när de hamnat i slam. Ett danskt projekt som startade vid årsskiftet arbetar med denna frågeställning och forskningen som görs av Professor Jes Vollertsens forskningsgrupp vid Aalborg Universitet bör följas. De kommer att undersöka olika källor till mikroplast på lantbruksjord och effekter av mikroplast på lantbruksjord.

6 Slutsatser

Följande slutsatser kan dras från detta arbete:

- Spridning av mikroplaster är ett miljöproblem som måste hanteras redan nu.
- Ytterligare kunskap behövs för att effektiva åtgärder ska kunna identifieras.
- Åtgärder kan dock vidtas redan nu och förväntas få märkbar effekt. Dessa åtgärder inkluderar såväl konkreta åtgärder för att minska den direkta spridningen som utredningar för ökad kunskap samt utbildning.

7 Referenser

1. Magnusson, K., Eliasson, K., Fråne, A., Haikonen, K., Hulten, J., Olshammar, M., Stadmark J., Voisin, A. (2016) Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment, A review of existing data. IVL Svenska miljöinstitutet, report number C 183
2. Göteborgs Stad 2016: <http://socialutveckling.goteborg.se/team/s2020/>. 2016-11-14
3. Broms, E., Lauritzen, E. 2015. Samlade lathundar och genomgångar från NOSoc Göteborg 2014-2015. Göteborgs Stad S2020
4. KEMI 2016. Förslag till nationellt förbud mot mikrokorn av plast i kosmetika produkter. Rapport från ett regeringsuppdrag. Kemikalieinspektionen Rapport 2/16. ISSN 0284-1185. Artikelnummer 361 176.
5. Kärrman, A., Christine Schönlau, C., Engwall, M. 2016. Exposure and Effects of Microplastics on Wildlife, a review of existing data. Örebro universitet.
6. IISD Reporting Services 2016. Summary of the second UN environment assembly of the UN environment programme: 23-27 May 2016. UNEA-2 Final. Published by the International Institute for Sustainable Development (IISD).
7. OSPAR Commission (2014). Marine Litter Regional Action Plan. 18 pp.
8. HELCOM, (2015). Regional Action Plan for Marine Litter in the Baltic Sea. 20 pp.
9. Svensk författningssamling, Miljöbalk (1998:808). Utfärdad 1998-06-11. Regeringskansliet.
10. H.R. 1321 114th Congress Public Law (2015-2016) 'Microbead-Free Waters Act of 2015
11. UK government (2016): <https://www.gov.uk/government/news/microbead-ban-announced-to-protect-sealife>. 2016-09-29
12. Nordisk Ministerråd for Miljø (MR-M), (2016) Joint Nordic Statement on marine plastic litter and microplastics 27 04 2016. Publicerat på www.norden.org
13. Havs- och vattenmyndigheten 2015. God havsmiljö 2020. Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Del 4: Åtgärdsprogram för havsmiljön. Rapport 2015:30. ISBN: 978-91-87967-04-7
14. Naturvårdsverket 2016. Åtgärder för minskad nedskräpning. Skrivelse 2016-10-27. Ärendenr: NV 00101-16

15. Havs och vattenmyndigheten, 2016. Sötvatten 2016. ISBN:978-91-87967-31-3
16. Sundt, P., Schulze P-E., Syversen, F. (2014) Sources of microplastics-pollution to the marine environment. Norwegian Environment Agency. Mepex report no M-321 2015
17. Lassen, L., Foss Hansen, S., Magnusson, K., Norén, F., Bloch Hartmann, N.I., Rehne Jensen, P., Gissel Nielsen, T., Brinch, A. (2015) Microplastics - Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark. The Danish Environmental Protection Agency. Environmental project No. 1793, 2015. ISBN: 978-87-93352-80-3
18. Verschoor, A, de Poorter, L., Roex, E., Bellert, B. (2014). Quick scan and Prioritization of Microplastic Sources and Emissions. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) Letter report 2014-0156
19. Essel, R., Engel, L., Carus, M., Heinrich Ahrens, R. (2015). Sources of microplastics relevant to marine protection in Germany. Texte 64/2015. Report No. (UBA-FB) 002147/E. Nova Institute GmbH, Germany
20. Länsstyrelsen Västra Götaland, 2014. Marint mikroskopiskt skräp, undersökning längs svenska västkusten 2013 & 2014. Rapport 2014:52. ISSN: 1403-168X
21. Jannö, A. 2016. Förekomst av mikroplast i dagvatten från väg och trafik i Göteborg, provtagning och analysering. Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap.
22. Svalin, J. 2016. En studie kring konstgräsplaner, Kvantifiering, identifiering samt analys med avseende på toxicitet av utsläppta mikroplaster i dagvatten från konstgräsplaner. Göteborgs universitet, Institutionen för biologi och miljövetenskap.
23. Magnusson, K., Wahlberg, C. 2014 Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk. IVL-rapport B 2208.
24. Sundt, P., Schulze P-E., Syversen, F., Skogesal, O. (2016). Primary microplastic pollution: Measures and reduction potentials in Norway. Norwegian Environment Agency. Mepex report no M-545 2016
25. KIMO International 2016:
<http://www.kimointernational.org/networks/sweden/>. 2016-11-14
26. Göteborgs Stad 2016, Kemikalieplan för Göteborgs Stad, version 2014-03-24: <http://goteborg.se/wps/wcm/connect/48c5db19-3a52-46e5-9846-94db582c42a0/Kemikalieplan20140324.pdf?MOD=AJPERES> . 2016-11-14

Övriga referenser

Council of the European Union 16263/14 (2014) Elimination of micro-plastics in products – an urgent need; Information from the Belgian, Dutch, Austrian and Swedish delegations

Koelmans, A. A., Bakir, A., Burton., G. A., Janssen, C. R. (2016) Microplastic as a vector for chemicals in the aquatic environment: critical review and model-supported reinterpretation of empirical studies. *Environmental Science and Technology*. 50 3315-3326

Länsstyrelsen Västra Götaland. 2014. Marint mikroskopiskt skräp, undersökning längs svenska västkusten 2013 & 2014. Rapport 2014:52. ISSN: 1403-168X

Reisser J, Shaw J, Hallegraeff G, Proietti M, Barnes DKA, et al. (2014) Millimeter-Sized Marine Plastics: A New Pelagic Habitat for Microorganisms and Invertebrates. *PLoS ONE* 9 (6)

Van Cauwenberghe, L., Davriese, L., Galgani, F., Robbens, J., Janssen, C. R. (2015) Microplastics in sediments: A review of techniques, occurrence and effects. *Marine Environmental Research*. 111. 5-17

Bilagor

Bilaga 1

Åtgärder som lämnats som förslag att ingå i den reviderade handlingsplanen till miljöprogrammet

Trafikkontoret och Kretslopp och vatten

- Analys av mikroplast i dagvatten som kommer från trafikerade områden. Syfte att finna de effektivaste metoderna för att förhindra spridning av mikroplaster via dagvattnet.

Trafikkontoret

- Ta fram riktlinjer för att undvika användning av konstgräs i rondeller och spårområden.
- Undersöka hur mycket mikroplast som finns i sand och flis som sopas upp av renhållningsmaskiner på kommunala gator. Syfte att bestämma innehållet av mikroplast och beräkna hur mycket mikroplast som sopas upp totalt från kommunens gator. Om detta är en betydande mängd kan man gå vidare och undersöka hur man kan avskilja mikroplasten.

Idrott- och föreningsförvaltningen

- En plan för vinterhållningen och skötsel av konstgräsplaner tas fram så att det sker på ett sådant sätt att spridning av gummigranulat reduceras på stadens konstgräsplaner .
- Vid nyetableringar liksom vid byten av ytskikt på konstgräsplaner prövas att övergå till alternativa och mer miljövänliga materialval.
- De föreningar som har egna konstgräsplaner informeras om den miljöproblematik som finns med nuvarande materialval och hur dessa kan reduceras.

Park- och naturförvaltningen

- Utökning av befintlig strandstädning med ytterligare en båt.
- Utveckling av ett maritimt center vid Askimsbadet. En utbildnings/informationsåtgärd som inkluderar utställning och strandskoleverksamhet för barn och ungdomar, och som syftar till att öka kunskapen om havet, inklusive marin nedskräpning, och påverka beteende.

Miljöförvaltningen

- Miljötillsynen ska inkludera kontroll av utsläpp av mikroplaster från anläggningar.
- Ta fram ett förslag till övervakning av förekomsten av föroreningar, inklusive mikroplaster, i vattendrag och i havet.

Gryaab

- Öka kunskapen om spridning av mikroplaster i kretsloppet med fokus på avloppsslam och slamanvändning på mark genom forskningssamarbeten.

Grefab

- Utredning av hur mikroplaster fångas upp i dagvattenanläggning.
- Utbildning av anställda i kommunens hamnar när det gäller skötsel av båtbottentvättar med efterföljande rening och hantering av avfall från dessa.

Publikationer utgivna av Göteborgs miljöförvaltning

Rapporter (ISSN 1401-2448):

- R 2016:1 Årsrapport 2015
R 2016:2 Våga fråga - kunna svara. Åtgärd 97 Göteborgs Stads miljöprogram 2013
R 2016:3 Kemikalier i byggvaror. - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:4 Strandskvalitet i Göteborgs Stad 2015
R 2016:5 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2015
R 2016:6 Metaller i vattendrag - undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2015
R 2016:7 Bottenfauna - undersökningar av djurlivet i några sötvattensmiljöer i Göteborg 2015
R 2016:8 Kemikalier i varor av läder och konstläder - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:9 Arter och naturtyper i Göteborg → ansvarsarter och ansvarsbiotoper
R 2016:10 Poolkemikalier och badleksaker - Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2016:11 Följer Göteborgs Stad förbudet om ftalater i varor?
R 2016:12 Mikroplast i Göteborg - kunskapssammanställning och förslag till åtgärder för att minska spridning till miljön
- R 2015:1 Årsrapport 2014
R 2015:2 Metaller i vattendrag - undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg 2014
R 2015:3 Bottenfauna - undersökningar av djurlivet i några sötvattensmiljöer i Göteborg 2014
R 2015:4 Inventering av tennorganiska föreningar och dess effekter i småbåtshamnar 2014
R 2015:5 Detaljhandelns kunskaper om kemikalier i varor- fokus vardagsrummet. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:6 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2014
R 2015:7 Fältinventering av ålgräs i Göteborg 2014
R 2015:8 Översiktlig inventering av ålgräsängar i Göteborgs kommun
R 2015:9 Ekologisk landskapsanalys - artanalyser och metodutveckling
R 2015:10 Märkning av biocidbehandlade varor. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:11 Kemikalier i varor som kommer i kontakt med livsmedel. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2015:12 Kreativt återvinningscenter i Göteborg. Utredning enligt miljöprogramsåtgärd 209
- R 2014:1 Årsrapport 2013
R 2014:2 Inventering av alger på grunda hårdbottnar i Göteborgs skärgård
R 2014:3 Inventering av grunda mjukbottnar i Göteborg 2013
R 2014:4 Varor i lågprissegmentet - tillsyn över detaljhandeln. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg och Stockholm
R 2014:5 Budget 2014
R 2014:6 Bottenfauna i Göteborgs kommun 2013
R 2014:7 Metaller i vattendrag 2013
R 2014:8 Metaller i vallgravsfisk 2013
R 2014:9 PVC-produkter - tillsyn över detaljhandeln. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Malmö, Göteborg, Helsingborg och Stockholm
R 2014:10 Luftkvaliteten i Göteborgsområdet. Årsrapport 2013
R 2014:11 Pedagogiska odlingsträdgårdar. Slutrapport
R 2014:12 Kemikalier i arbets- och profilkärl - tillsyn över detaljhandeln. Tillsynsprojekt i samarbete mellan Göteborg, Helsingborg, Malmö och Stockholm
R 2014:13 Jämställt bemötande
R 2014:14 Miljörapport 2013. En beskrivning av miljötillståndet i Göteborg

Miljöförvaltningen

Box 7012, 402 31 Göteborg

Tel vx: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se



**Göteborgs
Stad**