

Vilka är källorna till mikroplaster i våra vattendrag

- En kartläggning av utsläppskällor med två olika metoder i Kungsbacka kommun



Foto: Anders Kjellberg

Malin Lyckdal

Uppsats för avläggande av kandidatexamen i naturvetenskap

15 hp

Institutionen för biologi och miljövetenskap

Göteborgs universitet

Sammanfattning

I dagens samhälle är plast ett material som existerar överallt runt omkring oss. En stor del återvinns aldrig utan hamnar i naturen och förs ut i havet på ett eller annat sätt, där bryts det ned till mindre fragment, så kallade mikroplaster. Mikroplaster har förmågan att dra till sig miljögifter som finns i den omgivande miljön och de är tillräckligt små för att tas upp av de små marina djuren, därifrån kan de sedan ta sig upp i näringskedjan. Ämnet mikroplaster är ett stort och ännu outforskat område som har mer frågor än svar i nuläget. Ett steg i arbetet med att föra forskningen framåt är att identifiera utsläppskällor för mikroplaster, för att sedan kunna arbeta mer effektivt med fältstudier och åtgärdsplaner. Kungsbacka kommun ingår i EU projektet Ren Kustlinje vars mål är att utveckla metoder, modeller och tekniker för att på bästa sätt kunna hantera det marina avfallet i framtiden och på sikt minska mängden marint avfall kring stränder och i havet. I detta projekt har en kartläggning gjorts av möjliga utsläppskällor till mikroplaster i Kungsbacka kommun. Identifiering av företag gjordes genom två olika metoder, en specifik för just Kungsbacka kommun och en mer allmän metod som kan nyttjas av andra kommuner runt om i Sverige, båda gav i stort liknande resultat. I Kungsbacka identifierades ingen utbredd plastindustri, endast ett fåtal företag som kan kopplas till plastanvändning. Utöver dessa företag identifierades andra möjliga utsläppskällor, däribland konstgräsplaner, avloppsreningsverk, däckfirmor, återvinningscentraler och E6:an.

Summary

In today's society plastic is a material that can be found everywhere. A big part is never recycled, instead it ends up in nature and from there it will reach the oceans in one way or another. There it is broken down into smaller fragments, called micro-plastics. Micro-plastics has the ability to attract toxins found in the environment and they are sufficiently small enough to be absorbed by the small marine animals, from where they can then take up the food chain. The subject of micro-plastics is a major and still uncharted area that has more questions than answers at present. One step in efforts to advance research is to identify emission sources for micro plastics, to then be able to work more effectively with field studies and action plans. Kungsbacka municipality is part of the EU project "Ren Kustlinje" whose goal is to develop methods, models and techniques to be able to manage the marine waste in the future and eventually reduce the amount of marine debris on beaches and in the sea in best ways. In this project, a survey was made of possible emission sources of micro-plastics in Kungsbacka municipality. The identification of the companies was done through two different methods, one specific to Kungsbacka municipality and a more general method that can be used by other municipalities around Sweden, both gave basically similar results. In Kungsbacka, no outspread plastic industry was identified, only a few companies that can be linked to the plastic use. In addition to these companies identified other possible sources of emissions, including artificial turf fields, sewage treatment plants, tire companies, recycling centers and the E6.

Förord

Denna studie har gjorts på uppdrag av Kungsbacka kommun, som en del i deras medverkan i EU- projektet Ren Kustlinje. Studien är den sista examinationen inom kandidatprogrammet Miljövetenskap med inriktning naturvetenskap vid Göteborgs Universitet.

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare Bethanie Carney Almroth på Göteborgs Universitet och Annika Ekvall på Kungsbacka kommun för god vägledning och återkoppling under arbetets gång.

Jag vill även rikta ett tack till övrig personal på Kungsbacka kommun som hjälpt mig med mina frågor och funderingar och ett stort tack till Fatemeh Hosseini på kartavdelningen som skapat kartorna över mitt resultat.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Syfte	1
1.2 Frågeställning.....	1
1.3 Avgränsningar.....	1
2. Bakgrund	2
2.1 Historia.....	2
2.2 Definition av plast.....	2
2.3 Nedbrytning av plast	3
2.4 Definition av mikroplast	3
2.5 Primär och sekundär mikroplast	3
2.6 Utsläppskällor till mikroplaster.....	4
Utsläppskällor	5
2.7 Havsströmmar - för marint skräp till Sveriges västkust.....	5
2.8 Mikroplastens påverkan på det marina djurlivet.....	6
2.9 Forskning kring mikroplaster.....	7
2.10 Miljöarbete kring mikroplaster i Sverige	7
2.11 EU-projektet Ren Kustlinje.....	8
3. Metod.....	9
3.1 Litteraturundersökning.....	9
3.2 Identifiering av utsläppskällor till mikroplaster.....	9
3.3 Identifiering av företag.....	9
3.4 Sammanställning av metod 1 & 2	11
3.5 Lokalisering av konstgräsplaner	12
3.6 Lokalisering av avloppsreningsverk	12
3.7 Lokalisering av återvinningscentraler & återvinningsstationer	12
4. Resultat	13
4.1 Företag med plast som råvara i verksamheten	13
4.2 Reningsverk	13
4.3 Återvinningsstationer & återvinningscentraler	14
4.4 Konstgräsplaner	15
4.5 Däckfirmor	15
4.6 Kartläggning av företagsverksamhet som kopplas till mikroplaster.....	17
4.7 Kartläggning av offentlig verksamhet som kopplas till mikroplaster.....	18

5. Diskussion	19
5.1 Avsiktliga källor vs. oavsiktliga källor	19
5.2 Kommuners arbete kring mikroplaster	20
5.3 Offentliga verksamheter.....	21
5.4 Kartläggning av företag och offentliga verksamheter kopplade till mikroplaster	21
5.5 Kartläggning av utsläppskällor	21
5.6 Utvärdering av de två metoderna	23
5.7 Felkällor	23
5.8 Framtida forskning.....	24
6. Slutsatser.....	25
Referenser.....	26
Bilagor	30
Bilaga 1. Kontaktlista.....	30
Bilaga 2 Frågeformulär	32

1. Inledning

1.1 Syfte

Syftet med projektet är att vara en del av EU-projektet Ren kustlinje och därigenom ta fram en metod för att identifiera och kartlägga företag som tillverkar och eller nyttjar plast som råvara och applicera den på Kungsbacka kommun. En sådan metod blir ett viktigt verktyg i arbetet med att kunna förbättra den forskning som bedrivs kring mikroplaster. Det är viktigt att ha möjlighet att verka på lokal nivå och redan där arbeta med att minska utsläppen till vattendrag och hav. Första steget är att lokalisera utsläppskällor till mikroplaster och därefter ha möjlighet att samla in fältdata och bevaka möjliga negativa effekter.

1.2 Frågeställning

I arbete med att ta fram en metod för att kartlägga källor till mikroplaster och för att knyta an rapporten till den vetenskap som finns kring mikroplast, ställdes följande frågor.

- Vilka är källorna till mikroplaster i Kungsbacka kommun och var finns dom?
- Hur identifieras källorna, vilken metod nyttjas?
- På vilket sätt används mikroplast i verksamheten?
- Varför är det viktigt att kartlägga utsläppskällor till mikroplaster, hur kan detta föra forskningen framåt?

1.3 Avgränsningar

Sökandet efter källor till mikroplaster kan bli mycket omfattande, då dessa kan komma från många olika typer av avfall och verksamheter, både på land och till havs.

I denna rapport har avgränsningar gjorts till att söka de företag som tillverkar och eller nyttjar plast/gummi som råvara i sin huvudsakliga verksamhet. Utöver dessa företag kommer verksamheter som sedan tidigare är kända bidragande faktorer till utsläpp av mikroplaster lokaliseras, till exempel avloppsreningsverk och konstgräsplaner. Avgränsning har gjorts till att lokalisera landbaserade företag. Den geografiska avgränsningen är gjord till att omfatta Kungsbacka kommun.

2. Bakgrund

2.1 Historia

Människan har i flera århundranden använt sig av naturliga polymerer såsom gummi, men med åren har människan utvecklat icke naturliga gummi-och plastmaterial (Andrady & Neal, 2009). Redan 1530 gjordes ett försök att framställa konstgjort material av tyske alkemisten B. Schobinger, som gjorde en sorts plast utav ost (Tekniska Museet, 2013). År 1839 uppfanns vulkaniserat gummi och polystyren syntetiserades (Andrady & Neal, 2009). År 1869 patenterades plastmaterialet celluloid vilket var först med att bli kommersiellt framgångsrikt och var materialet som ersatte elfenben i tillverkningen av biljardbollar. År 1907 patenterades bakelit som det första helt syntetiska plastmaterialet. Det plaster som kom att kallas för den första plastgenerationen framställdes mellan 1930-40-talet, det var plaster som PVC, styrenplast, akrylplast och teflon (fluoretenplast). Under andra generationen plasterkonstruktionsplasterna och den tredje generationen- avancerade konstruktionsplasterna utvecklades plasternas mekaniska och termiska egenskaper (NE, 2016). Redan under 1900-talets början hade plast framställts kommersiellt, men det var först efter andra världskrigets slut som den industriellt storskaliga framställningen tog fart. Kring år 1950 låg den globala årsproduktionen under 1 miljon ton plast per år (Naturskyddsföreningen, 2014). Vilket kan jämföras med årsproduktionen 2014 då det producerades ca 311 miljoner ton (PlasticsEurope, 2015). Plast och plastliknande material har nu funnits i över tvåhundra år. Det är främst under de senaste decennierna som omfattningen av plasttillverkning och användning ökat explosionsartat, vilket leder till att problemet med plastpartiklar på villovägar hela tiden förvärras.

2.2 Definition av plast

Plasten och gummits minsta byggstenar är monomerer, (vilka huvudsakligen består av kol och väte) som är polymeriserade (sammanlänkade) till långa kedjor, så kallade polymerer. Polymerer kan vara uppbyggda av flera typer av monomerer och olika polymerer kan blandas med varandra, detta för att ge den materialegenskap som önskas. Vid polymerisationsprocessen tillförs så kallade additiv, kemikalier som är nödvändiga för processen och även för att ge önskade egenskaper till slutprodukten. En del av dessa kemikalier som ger plasten sin goda egenskap som till exempel att vara mjukgörande, flamskyddsmedel, värmeisolerande, hållbart eller rostfritt, kan vara skadliga för människor och miljön. Plaster kan antingen vara termoplaster som mjuknar vid upphettning och kan omformas, utan att polymererna tar skada. Eller så är plasten av typen hårdplast och mjuknar inte vid upphettning och kan då inte heller omformas (Naturskyddsföreningen, 2014).

2.3 Nedbrytning av plast

Plast är oftast inte biologiskt nedbrytbart, utan istället bryts plasten ner till mindre och mindre delar av solens UV-strålning och mekanisk nötning mot stenar och stränder (Nyström, 2014; Barnes, Galgani, Thompson & Barlaz, 2009). Ett plastmaterial som är exponerat i luft eller finns beläget på en strandyta kommer att fragmenteras effektivare än samma plastmaterial som flyter på havsytan eller ligger på djupets botten. Detta beror främst på vattnets lägre temperatur och syrekonzentration. På stranden är det mest sannolikt att finna små fragment av plastbitar, så kallade mikroplaster (Andrady, 2011). En händelse från 2005 visar tydligt på plastens långsamma fragmentering. Maginnehållet hos en albatross undersöktes och visade sig innehålla en plastbit tillhörande ett sjöflygplan från andra världskriget, nedskjutet 1944. Med hjälp av datorsmodeller återskapades plastbitens resa och det visade sig att objektet tillbringat ett decennium strax söder om Japan, i en så kallad gyre, ett system av roterande havsströmmar. Därefter drevs vidare, närmare 1000 mil till USA:s västkust och där snurrat i havsströmmar i 50 års tid (Weiss, 2006). Det har även gjorts studier kring nedbrytning av trosskydd som visar på plastens långsamma nedbrytning. Studien visade även på att det är fotonekbrytningen som mest påverkar nedbrytning av plastmaterial (Williams & Simmon, 1996).

2.4 Definition av mikroplast

Plastpartiklar < 5 mm definieras som mikroplaster. Vilka anses vara de minsta fragmenten av plast i marint skräp och kan ha många olika former såsom sfärer, pärlor, pellets eller fibrer (Arthur, Baker & Bamford, 2008; Wright, Thompson & Galloway, 2013; Alomar, Estarellas & Deudero, 2016; Havet.nu, 2015). Mikroplastens storlek kan jämföras med storleken på ett sandkorn. Tack vare att mikroplasten är näst intill osynlig kan den missas för att vara ett upplöst problem, men mikroplasten är ett allvarligt problem i den marina och akvatiska miljön (Norska Miljödirektoratet, 2014). Mikroplaster i havet kan vara fragment som bildats av större plastbitar men också utgöras av mikroplastpellets som används i plastindustrin och som ingredienser i hygienartiklar (Nyström, 2014).

2.5 Primär och sekundär mikroplast

Mikroplasten delas in i primär och sekundär mikroplast. Primär mikroplast är den plast som används som råvara för plastindustrin, till exempel plastpellets. Mikroplaster som används som slipmedel i kosmetika, rengöringsprodukter (skrubbs, tandkräm) och läkemedel tillhör gruppen primära mikroplaster. Med sekundära mikroplaster menas plastpartiklar som skapas utav användning av plastprodukter eller plastmaterial, till exempel däckslitage eller mikroplaster som bildas under byggnadsarbeten. En betydande grupp av de sekundära mikroplasterna är de partiklar som uppstår genom fragmentering av större plastskräp i naturen (IVL, 2016).

2.6 Utsläppskällor till mikroplaster

Till havs kommer mikroplaster från fartyg, fritidsbåtar, andra offshoreanläggningar samt fiskeredskap. Här handlar det om direkta utsläpp till havet (Havsmiljöinstitutet, 2014).

Däckslitage från vägtrafik är den största utsläppskällan till mikroplasten på land, därefter är det konstgräsplaner som läcker ut mest mikroplaster (se tabell. 1). Andra källor är syntetfibrer från tvättning, slitage från båtskrov och industriell produktion (Havet.nu, u.å.; IVL, 2016). En annan bidragande källa är den mänskliga faktorn, människor som skräpar ner längst kusten och inne i tätorter (Havsmiljöinstitutet, 2014). När det gäller utsläpp på land behöver mikroplasten ibland färdas en längre sträcka innan det når havet. Det är genom avloppsvatten, dagvatten, snötippning och atmosfären som mikroplast kan spridas till sjöar och vattendrag och vidare ut till havet (Naturvårdsverket, 2016). Totalt sett är det via de landbaserade källorna mest plastskräp tillförs och därigenom även mikroplaster (Bowmer & Kershaw 2010), hela 80 % av det marina skräpet anses härstamma från land (Cooper & Corcoran, 2010; Andrady, 2011; Håll Sverige rent, u.å.).

Utsläppskällor till mikroplaster i Sverige enligt IVLs rapport (2016)

Tabell 1 Summeringstabell över källor till mikroplaster som tas upp i IVLs rapport. Inkluderar vägar till havet och estimerad mängd som når havet. Intervallet för vissa källor indikerar på spannet mellan det lägsta och det högsta utsläppet som erhöles från tillgänglig data. MP= microplastic. WWP= wastewater treatment plant (data > 100 avrundas till närmsta 10-tal. Källa: IVL

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 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 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

2.7 Havsströmmar - för marint skräp till Sveriges västkust

Tack vare rörelserna hos strömmarna utanför Sveriges västkust, (se figur. 1) kommer stora volymer av skräp från andra länder i Europa spolas upp och ansamlas



längst med kustremsan. Årligen sköljs 8000 m³ skräp upp endast på den svenska Bohuskusten. Det är ungefär 5 badkar med skräp varje timme (Håll Sverige Rent, u.å.).

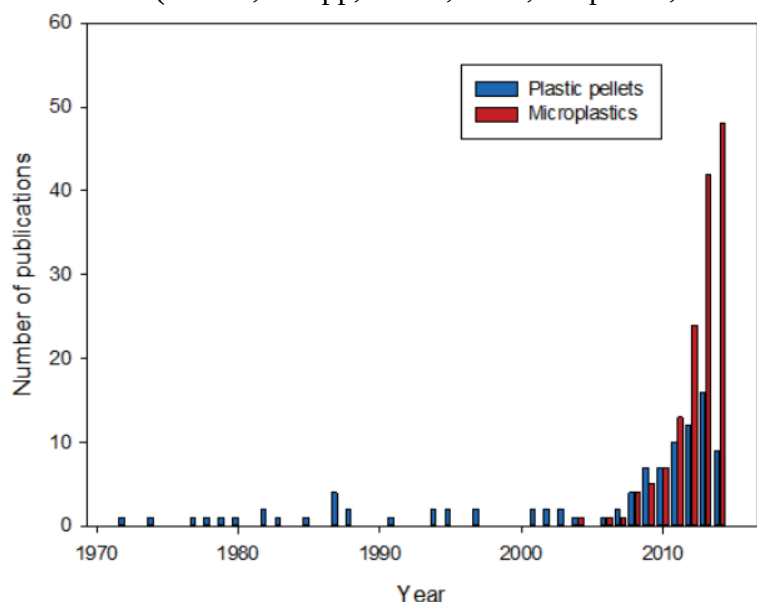
2.8 Mikroplastens påverkan på det marina djurlivet

Mikroplasten kan ses som konstgjort plankton. Risken att filtrerare som musslor får i sig plastpartiklarna ökar med minskad storlek. Mikroplaster som är tillräckligt små tar sig in i de marina djurens celler och vävnader (Browne, Galloway & Thompson, 2007). Många plaster innehåller farliga kemikalier och uppvisar även en tendens att dra till sig miljögifter som redan finns i havsmiljön såsom polyklorerade bifenyl (PCB) och polyaromatiska kolväten (PAH). Miljögifter som tas upp av växt och djurplankton kan sedan föras vidare upp i näringskedjan (Europa Commission, 2011; Nyström, 2014). Fältstudier har lokaliserat mikroplaster i olika trofiska nivåer hos de marina djuren såsom t.ex. havstulpaner, zooplankton, sjögurkor, musslor, fiskätande fåglar, marina däggdjur och fiskar. Inom det geografiska området Arktis till Antarktis (GESAMP, 2015).

Figur 1 Strömmarna i Nordsjön-Skagerrak-Kattegat medför att andra länders skräp når den svenska västkusten. Källa: Havsmiljöinstitutet, (2014).

2.9 Forskning kring mikroplaster

Redan på 1970 – talet kom rapporter från forskning om att det fanns små plastpartiklar i kustvatten och på stränder. Forskningen vittnade även om att små plastpartiklar som polystyren sfärer lokaliserats i larver, unga fiskar och flundror och att sfärerna haft bakterier fästa vid sig och innehöll polyklorerade bifenylor (PCB) troligen absorberade från omgivande havsvatten (Colton, Knapp, Burns, 1974; Carpenter, Andersson, Harvey, Miklas & Peck,



Figur 2 Publikationer mellan åren 1970-juli 2014, vid sökning på "plastpellets" och "mikroplaster" sammanställt av Sarah Gall, Univ. Plymouth, UK.
Källa: GESAMP, (2015).

1972). Trots dessa tidiga indikationer kom inte forskning kring mikroplaster att ta fart innan början på 2000-talet (se figur. 2). Termen mikroplaster infördes år 2004 för att beskriva små partiklar av plast (Thompson et al., 2004). Idag finns det studier kring omvandling, förtäring, spridning och effekter av mikroplaster, men inte tillräckligt för att fylla de luckor som föreligger inom ämnet. Det finns fortfarande mer frågor än svar (Thompson & Shim, 2015).

År 2014 uppskattades mikroplasters ackumulation i världshaven till $15\text{--}51 \cdot 10^{12}$ partiklar och med en vikt av $93\text{--}236 \cdot 10^3$ ton. Trots att siffrorna kan vara svåra att förstå, ger de ändå en bild av hur stort problemet med mikroplaster är idag och visar på den osäkerhet och svårighet som finns i arbetet med att få fram kvantitativ data från de olika utsläppskällorna (IVL, 2016). Sammanfattningsvis kan mikroplaster beskrivas som ett stort och ännu outforskat ämne vilket kräver mer forskning.

2.10 Miljöarbete kring mikroplaster i Sverige

Riksdagen beslutad 2015-03-12 om ett stärkt arbete kring marint skräp och mikroplaster, för att minska dess förekomst i vattenområden. Vidare vill Riksdagen se att Sverige är drivande inom EU och internationellt i samband med att minska nedskräpning i haven. Därför uppmanas regeringen ta fram regler vilka skall bidra till minskning av den marina nedskräpningen och mikroplaster (2014/15: MJU8). En åtgärd mot att minska mikroplaster är den Kemikalieinspektionen på uppdrag av regeringen föreslår, att införa förbud mot kosmetiska produkter som innehåller mikroplaster, däribland duschgel, kroppsskrubb och ansiktsrengöring. Den 1 januari 2018 är det tänkt att förbudet skall börja gälla.

En annan åtgärd i arbetet kring mikroplaster är regeringsuppdraget till Naturvårdsverket. Där myndigheten skall identifiera och prioritera källor till mikroplaster i Sverige och avgöra vilka källor som främst bör åtgärdas. Exempel på källor som skall undersökas är förpackningsmaterial, plastfibrer och –textilier, kemiska produkter, byggmaterial, plast i jordbruket, däck och konstgräsplaner. Utöver att ta fram åtgärder för de olika utsläppskällorna skall Naturvårdsverket även föreslå åtgärder för spridningsvägarna som för mikroplasten ut till havet. Svenska miljöinstitutet fick i uppdrag av Naturvårdsverket att kartlägga källor till mikroplaster och dess spridningsvägar till havet, rapporten lämnades in mars 2016. Örebro Universitet fick i uppdrag av Naturvårdsverket att sammanställa en rapport om nuvarande kunskap om mikroplasters exponering och effekter på djurliv. Rapporten publicerades mars 2016 och dess syfte är att skapa en översikt över den kunskap och de kunskapsluckor som existerar kring mikroplaster och dess effekter. Den slutgiltiga rapporten från Naturvårdsverket skall vara klar juni 2017 (Naturvårdsverket, 2016).

2.11 EU-projektet Ren Kustlinje

Kungsbacka kommun är en av minst 34 aktörer från Sverige, Norge och Danmark som ingår i EU-projektet Ren kustlinje, där samverkar parterna för att utveckla nya smartare och mindre kostsamma metoder och tekniker för att hantera det marina avfallet effektivare i framtiden. Det geografiska området arbetet utförs inom är Öresund-Kattegatt-Skagerrak. Med fokus på ökad återanvändning och återvinning samt förebyggande aktiviteter är målet att minska miljöpåverkan och frambringa nya värden från det marina avfallet vilket i grunden är ett internationellt miljöproblem (Ren Kustlinje, 2015).

3. Metod

3.1 Litteraturundersökning

Vid litteratursökning nyttjades internet, dels för att finna artiklar och rapporter från existerande forskning kring mikroplaster och dels för att söka efter hemsidor till aktuella myndigheter och föreningar. Sökningar efter vetenskapliga artiklar gjordes i Göteborgs Universitets biblioteks sökfunktioner Web of science och Science Direct. Information och rapporter från myndigheter och föreningar söktes genom sökmotorn Google. Svenska Miljöinstitutet, Naturvårdsverket, Havsmiljöinstitutet, Naturskyddsföreningen och Håll Sverige rent är exempel på aktuella myndigheter och föreningar.

3.2 Identifiering av utsläppskällor till mikroplaster

Tidigare diskussion med handledare gav följande branscher att inrikta sökningen mot: plastproduktion, plaståtervinning, återvinning av bildäck och textiltillverkning. Utöver branscherna anses större vägar, konstgräsplaner och reningsverk vara aktuella i projektet. När källorna är kommersiella företag, nås de genom olika typer av företagsregister. Andra källor är offentliga verksamheter, till exempel avloppsreningsverk eller föreningsverksamheter. Offentliga källor är enkla att identifiera då de nästan undantagslöst drivs av kommunalt regi. Nedan följer en sammanställning över de olika sökmetoderna.

3.3 Identifiering av företag

För att identifiera företag som tillverkar och eller använder sig av plast/gummi som råvara i sin huvudsakliga verksamhet nyttjades två alternativa metoder.

Metod 1 – specifika metoden

I den specifika metoden nyttjades verktyg som är kopplade till den aktuella kommunen, däribland Kungsbacka kommuns företagsregister. Utöver detta nyttjades ett dokument ur Miljöreda (Miljö & Hälsoskydds ärendehanteringssystem och register över tillsynsobjekt) över plasttillverkare och även ett tidigare utdrag från företagsregistret (från 2011) över företag kommunen utövar tillsyn över. Från detta utdrag valdes sedan aktuella branscher för detta projekt ut. Tillverkning av trikåväv, Tillverkning av presenningar, tält, segel, o.d., Övrig textiltillverkning, Tillverkning av plasthalvfabrikat, Plastvaruförpacknings tillverkning, Annanplastvarutillverkning och Däckservice. I företagsregistret användes två sökord: plast och gummi.

Sökordet plast gav sju stycken företag och nio stycken branscher: Tillverkning av baskemikalier, gödselmedel, kväveprodukter, plaster och syntetgummi i obearbetad form, Basplastframställning, Tillverkning av gummi- och plastvaror, Plastvarutillverkning, Tillverkning av plasthalvfabrikat, Plastförpackningstillverkning, Byggplastvarutillverkning, Annan plastvarutillverkning och Tillverkning av maskiner för gummi och plast. Inom dessa nio branscher förekom ytterligare åtta företag.

Sökordet gummi gav två stycken företag och sex stycken branscher: Tillverkning av baskemikalier, gödselmedel, kväveprodukter, plaster och syntetgummi i obearbetad form, Tillverkning av syntetiskt basgummi, Tillverkning av gummi-och plastvaror, Tillverkning av gummivaror, Annan gummivarutillverkning och Tillverkning av maskiner för gummi och plast. Inom branscherna förekom inga ytterligare företag.

Företagens namn, adress och telefonnummer samlades i ett Excel dokument, där företagen sorterades in i olika verksamhets kategorier. Sedan kontaktades varje företag via telefon för att få information om vad verksamheten innebar och om den var aktuellt för projektet.

Metod 2 – allmänna metoden

I denna metod nyttjades ett register på internet, Allabolag.se. Metoden ses som mer allmän då den har lika system för alla som använder sig av den.

I registret gjordes sökningar först branschvis. I detta projekt gjordes sökningar inom branscherna: Tillverkning & Industri och Reparation & Installation. Därefter valdes aktuella underrubriker för projektets ändamål inom branscherna för att lättare precisera företagen. Kungsbacka valdes slutligen som geografiskt område.

Tillverkning & Industri

- Byggplastvarutillverkning
- Gummivaror
- Kläder & Textilier
- Konstfiber
- Plastförpackningstillverkning
- Plastvaror
- Plastvarutillverkning

Reparation & Installation

- Motorfordon, Reparation & Underhåll
- Fartyg & Båtar, reparation

Efter att de olika företagen identifierats, skapades ett Excel dokument där företagens namn, adress och telefoner sammanställdes. Sedan kontaktades företagen för att säkerställa att de var aktuella för projektet.

3.4 Sammanställning av metod 1 & 2

Tabell 2 Sammanställning av metod 1 och 2. Redovisning av företag som ej var aktuella för detta projekt och anledningen till varför de valts bort.

Metod 1	Metod 2	Ej aktiva företag	Ej svar	Ej aktuell bransch
Axelssons Märksystem	-			Axelssons Märksystem
BiBSAC	BiBSAC		BiBSAC	
Bröderna Bourghardt	Bröderna Bourghardt			Bröderna Bourghardt
BV Hydraulic Aktiebolag	BV Hydraulic Aktiebolag		BV Hydraulic Aktiebolag	
Carlqvist Nils Jacob	Carlqvist Nils Jacob		Carlqvist Nils Jacob	
Clarín Lupin	Clarín Lupin		Clarín Lupin	
Coloplast AB	-			Coloplast AB
Deragården, Hans Åke Ivan	Deragården, Hans Åke Ivan	Deragården, Hans Åke Ivan		
Däck- Bert AB	Däck- Bert AB		Däck- Bert AB	
Däckfabriken i väst AB	Däckfabriken i väst AB	Däckfabriken i väst AB		
EH Marine	EH Marine		EH Marine	
Eliasson Import	Eliasson Import		Eliasson Import	
Eneroths Markiser	Eneroths Markiser			Eneroths Markiser
Glamco Containerservice	Glamco Containerservice		Glamco Containerservice	
Glasfiber & Plastprodukter i Göteborg AB	-			Glasfiber & Plastprodukter i Göteborg AB
Grants Blinds International AB	Grants Blinds International AB		Grants Blinds International AB	
Göteborgs Marinmekaniska	Göteborgs Marinmekaniska		Göteborgs Marinmekaniska	
Handikappteknik, Per Stjärnehag	Handikappteknik, Per Stjärnehag		Handikappteknik, Per Stjärnehag	
Hellring Consulting Engineering	Hellring Consulting Engineering		Hellring Consulting Engineering	
Iggesund Plast & Målningsteknik AB	-			Iggesund Plast & Målningsteknik AB
Inbox Solutions AB	-	Inbox Solutions AB		
Ingemar Nordlund i Kullavik	Ingemar Nordlund i Kullavik		Ingemar Nordlund i Kullavik	
Jange, Jonas Torgny	-	Jange, Jonas Torgny		
JGV Båt & Plast	-		JGV Båt & Plast	JGV Båt & Plast
KLM Trading in Sweden AB	KLM Trading in Sweden AB			KLM Trading in Sweden AB
Kungsbacka Marinsnickeri AB	Kungsbacka Marinsnickeri AB		Kungsbacka Marinsnickeri AB	
Kölby Plastikkirurgi AB	-			Kölby Plastikkirurgi AB
Lasses Båtkapell AB	-	Lasses Båtkapell		
Lunex AB	Lunex AB			Lunex AB
Martins Kapell- & Tapetserarverkstad	Martins Kapell- & Tapetserarverkstad		Martins Kapell- & Tapetserarverkstad	
Olsson, Bengt Göran	Olsson, Bengt Göran		Olsson, Bengt Göran	
OS Segel kommanditbolag	OS Segel kommanditbolag			OS Segel kommanditbolag
Plastotrix AB	-			Plastotrix AB
Polytemp AB	Polytemp AB		Polytemp AB	
Promeplast Handelsbolag	-	Promeplast Handelsbolag		
Saddler Intressenter AB	Saddler Intressenter AB			Saddler Intressenter AB
Seatex	-	Seatex		
Sir Marine AB	Sir Marine AB		Sir Marine AB	
Svenska Plast AB	-	Svenska Plast AB		
V.Era Kapellservice Handelsbolag	-	V.Era Kapellservice Handelsbolag		
Väst kust Armerad Plast	Väst kust Armerad Plast		Väst kust Armerad Plast	
Yacht Management & Consulting Göteborg	Yacht Management & Consulting Göteborg			Yacht Management & Consulting Göteborg

I tabellen på föregående sida ges en sammanställning av ej aktuella företag och visar också från vilken metod de är tagna. De båda metoderna gav liknande resultat, fränsett de 15 verksamheterna som framkom ur metod 1 men ej ur metod 2. För redovisning av aktuella företag se tabell. 3 och 8. Totalt återfanns 53 verksamheter med metod 1 och 38 verksamheter med metod 2 (inkl. räknat de 11 aktuella företagen).

3.5 Lokalisering av konstgräsplaner

För att identifiera och lokalisera fotbollsklubbar i Kungsbacka kommun användes ett föreningsregister på kommunens hemsida. Därefter kontaktades klubbarna via mail för att få fram vilka klubbar som hade konstgräsplaner. Då endast en fotbollsklubb hade egen konstgräsplan och övriga klubbar hade konstgräsplaner som förvaltas av kommunen, kontaktades kommunen för vidare information om skötsel av dessa planer.

3.6 Lokalisering av avloppsreningsverk

Kommunens hemsida användes för att finna de avloppsreningsverk som är aktiva inom Kungsbacka kommun. Under fliken bygga, bo och miljö valdes kategorin vatten och avlopp och slutligen underkategorin kommunalt avlopp.

3.7 Lokalisering av återvinningscentraler & återvinningsstationer

Vid lokalisering av återvinningscentraler och återvinningsstationer användes även här kommunens hemsida. Under fliken bygga, bo och miljö valdes kategorin avfall och återvinning. För att finna återvinningsstationerna valdes underkategorin återvinning och källsortering och sedan tidningar, förpackningar och tomglas. Återvinningscentralerna återfanns också de under återvinning och källsortering och sedan fliken återvinningscentraler.

4. Resultat

Syftet med projektet var att identifiera och kartlägga potentiella utsläppskällor till mikroplaster inom Kungsbacka kommun. I sökningen ingick företag som tillverkar och eller nyttjar plast som råvara i sin huvudsakliga verksamhet och offentliga verksamheter som kan kopplas till mikroplaster. Resultaten redovisas kategorivis.

4.1 Företag med plast som råvara i verksamheten

Tabell 3 redovisar företag som angett att de nyttjar plast som råvara. Inom Kungsbacka kommun identifierades inga företag som tillverkar någon form av plast, utan företagen i tabellen nedan nyttjar plast som råvara i sin tillverkning.

Företag	Plasttyp	Tillverkning/ verksamhet	Mängd plast/år	Fabrik
Bonette AB	Polyeten	Städmoppar	180 ton	Ja
Pemonova AB	Polyester	Plastar jollar och master	300 kg	Nej
Brokö Varv AB	Polyester	Reparation av båtar	200 kg	Nej
	Epoxi		25 kg	
Beslagsteknik i Kungsbacka AB	Granulat	Plastdetaljer till inglasad balkong, båttriggar m.m.	40 ton	Ja

Tabell 3 Redovisning av företag inom Kungsbacka kommun vilka använder plast som råvara.

4.2 Reningsverk

Reningsverk är en känd utsläppskälla av restprodukter vilka härstammar från hushållsavlopp och övriga avlopp. Utsläppen beror dels på bristande kapacitet där reningsverken helt enkelt inte klarar av att filtrera bort ämnen som mikroplaster och läkemedel. Ytterligare en faktor är breddningsplatser, där dag-och avloppsvatten släpps ut i miljön orenat. Detta kan ske vid skyfall eller snösmältning, då stora mängder vatten tillförs under kort tid. I tabell 4 redovisas reningsverk inom Kungsbacka kommun.

Kommunala reningsverk	
Hammargård	42 630 pe
Kullavik	9 820 pe
Lerkil	3 655 pe
Ölmanäs	6 755 pe
Öjersbo	170 pe

Tabell 4 Lokaliserade reningsverk inom Kungsbacka kommun och antal personekvivalenter (pe).

4.3 Återvinningsstationer & återvinningscentraler

Återvinningsstationer och återvinningscentraler är självklart bra verksamheter i sig, men de kan även ses som potentiella utsläppskällor av både stora och små plastfragment. Överallt där plast hanteras eller förvaras, finns en risk för att plastfragment kommer ut i miljön.

Tabell 5 Återvinningsstationer i Kungsbacka kommun

Återvinningsstationer	
Anneberg, kiosken	Kullaviks centrum
Björkris, Ica Maxi	Kullavik, Snipen
Fjärås, Sättilavägen	Onsala, Gottskär, Klaraplan
Fjärås bygdegård	Onsala, Iseråsskolan
Fjärås centrum	Onsala, Skällaredsvägen
Frillesås, Vällersviksvägen	Onsala Vickavägen
Gällinge-krysset	Särö, Hemköp
Hammerö, Britta Lenas gata/Östen Johanssons gata	Tingbergsvallen, Borgmästaregatan
Hedeskolan, bussvändslangan	Vallda, Furulidsvägen, skolan
Hede, Willys Cash	Vallda Heberg
Hjälme, Hällingsjövägen	Vallda, sporthallen
Hålabäck, Blomstergatan/Syréngatan	Varla, OK-macken
Inlag, Coop Forum	Åsa, idrottsplatsen
Innerstaden, parkeringen Aranäs stadsdel	Älvsåkersgården
Innerstaden, Sjöallén, parkeringen	

Tabell 6 Återvinningscentraler i Kungsbacka kommun.

Återvinningscentraler
Klovsten, Klovstensvägen
Åsa, kläppa industriområde

4.4 Konstgräsplaner

I Kungsbacka kommun finns det totalt femton konstgräsplaner, fjorton av dessa sköts av kommunen och är lokaliserade på elva olika geografiska plaster. Annebergs IF är den fotbollsklubb som själva sköter sin konstgräsplan. Kungsbacka kommuns planer fylls ej på med nytt granulat, utan istället byts planen ut helt och hållet med 7-10 års mellanrum, beroende på hur hårt planen slits.

Tabell 7
Konstgräsplaner i
Kungsbacka kommun

Konstgräsplaner	
Bukärns IP - Särö skola	11-manna
Frillesås FF - Frillesås FF	11-manna
Kungsbacka sportcenter - Vid ishallen	11-manna
Onsala - Kaparevallen	11-manna
Kullavik - Kullavik skolan	7-manna
Malevik - Malevik skolan	11 och 5-manna
Rydets IP - Rydets IP	11-manna
Tingbergsvallen - mitt i centrum	11-manna
Åsa C - Åsa skola	11-manna
Lerkil - Ängåsvallen	7 och 11-manna
Ögärdets IP - Fjärås simhall	7 och 11-manna
Annebergs IF - dalavallen	7-manna

4.5 Däckfirmor

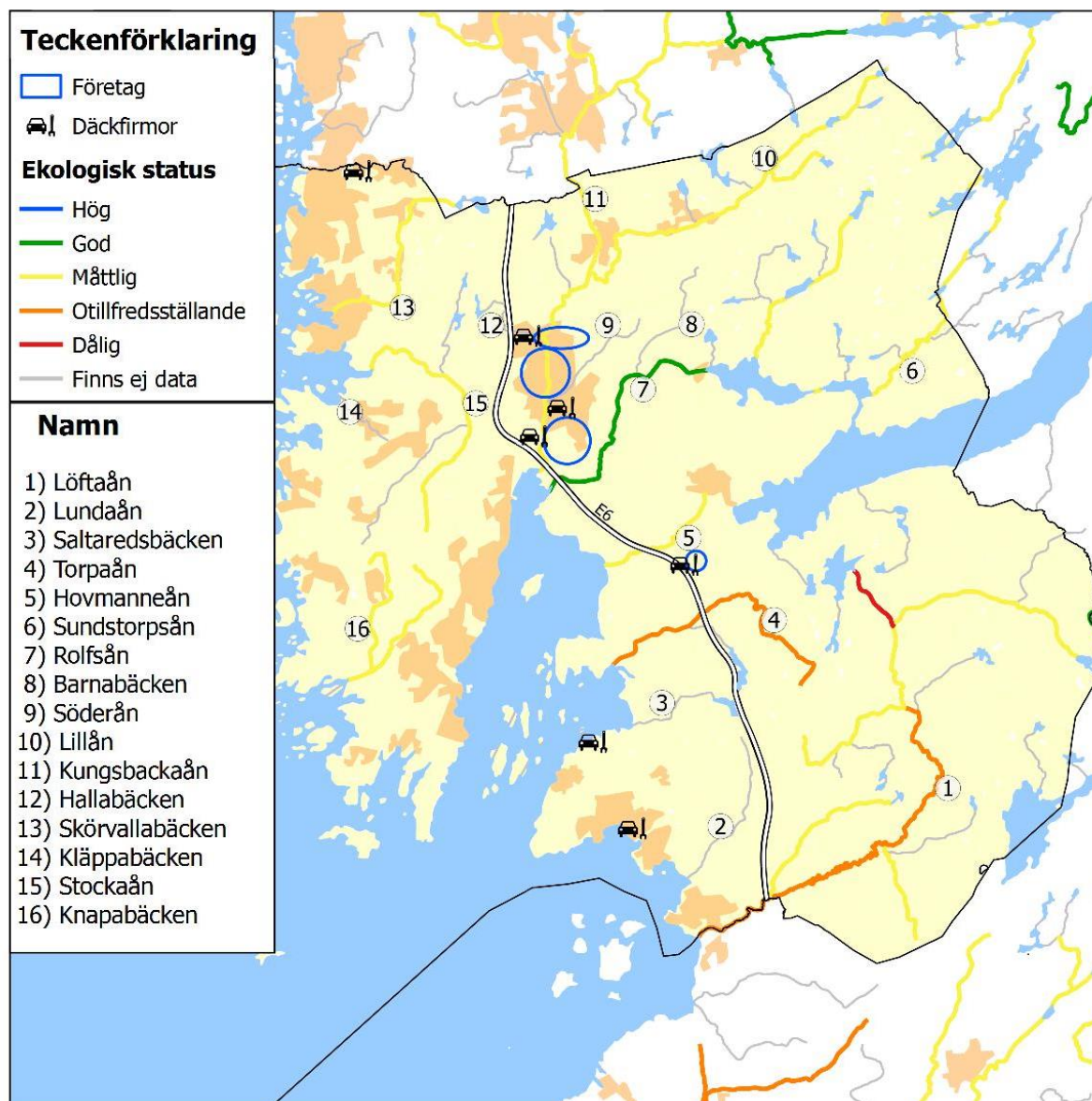
Det finns ingen återvinning av däck i Kungsbacka kommun, istället samlar däckfirmor in gamla däck och förvarar dessa i väntan på tömning. Vid behov kontaktas företaget Ragnsells för insamling och transport av däck upp till Vänersborg, där däcken återvinns. I tabell 8, redovisas förvaringsalternativ.

Tabell 8 Däckfirmor
och hur de lagra
gamla däck som skall
återvinnas.

Däckhantering	
Företag	Förvaring av gamla däck
Kungsbacka Däck AB	Container
Kungsbacka Gummi AB	Container
Kållereds Däckservice AB	På pallar utomhus
Vianor AB, Billdal	På marken utomhus
Vianor AB, Kungsbacka	Container
Åsa Bil & Däckservice AB	På marken utomhus
Kolla Däckservice AB	På marken utomhus

4.6 Kartläggning av företagsverksamhet som kopplas till mikroplaster

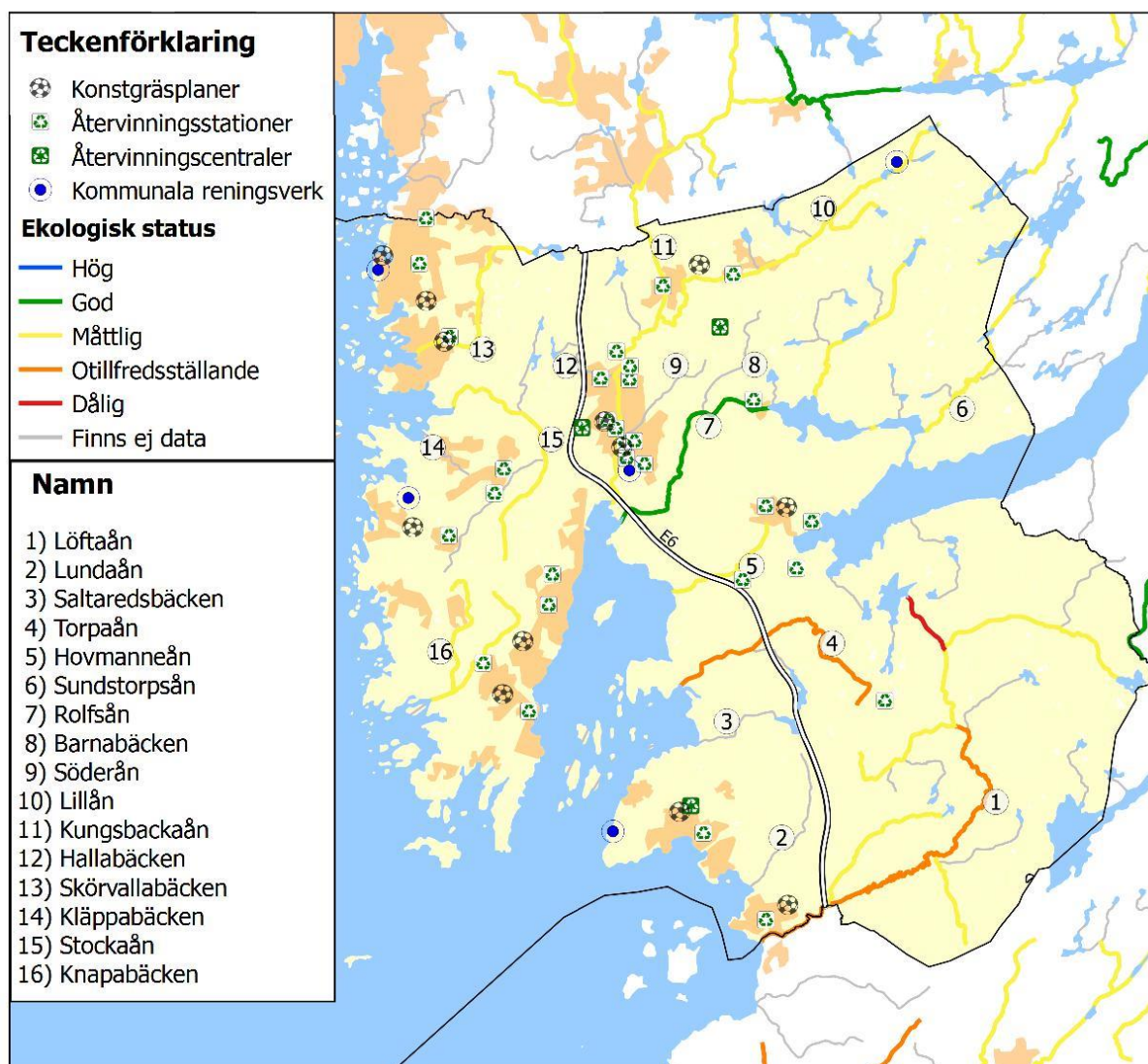
I kartan kan man se att det är kring Kungsbacka tätort som den mesta av företagsverksamheten är lokaliserad. Det vattendrag som bör påverkas mest är Kungsbackaån som passerar genom området och ut i havet.



Figur 3 Karta över Kungsbacka kommun som visar vart företag kopplade till plastindustrin och däckfirmor är lokaliserade. Kartan visar också ekologisk status på vattendrag enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige).

4.7 Kartläggning av offentlig verksamhet som kopplas till mikroplaster

Utsläppskällorna inom den offentliga verksamheten är aldrig helt täta utan här förekommer i stort sett konstant utsläpp i mer eller mindre mängd. Konstgräsplaner är dock styrda av nederbörd, men övriga utsläppskällor kan anses ha ett konstant bidrag av mikroplaster. Med hjälp av kartan kan provtagningsplatser väljas ut. Kartan ger en bild av hur nära de olika offentliga verksamheterna är de olika vattendragen och havet och hur tätt verksamheterna är lokaliserade.



Figur 4 Karta över Kungsbacka kommun som visar vart offentlig verksamhet kopplad till mikroplaster är lokaliserad. Kartan visar också ekologisk status för vattendrag enligt VISS.

5. Diskussion

Det förekommer inga tvivel om plasten som ett mycket användbart material i dagens samhälle, främst tack vare dess förmåga av att vara ett slitstarkt material med flera goda egenskaper. Plastens hållbarhet är dock en stor negativ effekt i biologiska system där den blir svår för naturen att bryta ned. Under den långsamma nedbrytningen kommer de kemikalier som plasten innehåller och som ger plasten sina egenskaper, så småningom att frigöras till omgivningen (Naturskyddsföreningen, 2014). Idag finns ingen antydning om att plasten kommer att minska framöver, vilket gör projektet såsom Ren Kustlinje till viktiga steg i utvecklingen av att kunna hantera plastskräp på bästa sätt i framtiden.

5.1 Avsiktliga källor vs. oavsiktliga källor

En fråga som dykt upp under projektets gång är vilken kategori av utsläppskällor som bidrar till mest utsläpp. Är det kategorin där utsläppskällor kan kopplas till avsiktlig verksamhet, såsom tillverkare eller användare av råvaran plast/gummi? En sådan källa skulle kunna regleras och övervakas och därigenom dels öka företagets vetskap om problematiken kring mikroplaster och dels minska dess utsläpp. Den andra kategorin är den kopplad till användning och slitage av plastprodukter, en mer allmän och svårhanterlig kategori. De flesta av dessa utsläppskällor ingår i det vardagliga livet, däckslitage från vägar, tvätt av kläder, användning av hygienprodukter och arbete vid byggnadsarbeten. Arbetet med att reglera och övervaka utsläpp av mikroplaster inom denna kategori blir betydligt svårare, då utsläppen är diffusa och kan vara svåra att koncentrera till en punkt. Plastskräp som hamnar ute i naturen och nöts ner till mikroplaster är också en diffus källa. Här ligger ett stort ansvar på att varje individ tar hand om sitt eget plastavfall och ser till att det återvinns, vilket inte tyvärr inte efterlevs så bra i samhället trots att nedskräpning är straffbart enligt 29 kap. 7 § i Miljöbalken (SFS 1998:808).

Inom Kungsbacka kommun återfanns fyra företag vilka använder sig av plast som råvara inom verksamheten, där två av företagen kan anses bedriva en större produktion (40 resp. 180 ton per år). Metoder som bidrar till att minimera utsläpp i och med verksamheterna är slutna system för kylvatten vid formsprutning, avsaknad av brunnar i fabrik, vakuuminjektion vid reparation av båtar och punktsug för att minimera damm som kan uppkomma vid reparationsarbeten.

Vid samtal med plastföretagen i Kungsbacka och även miljöinspektörer på miljöförvaltningar vid Värnamo- och Gislaved kommun (båda mindre kommuner med 4 resp. 12 plastindustrier) gavs åsikten att de källor som bidrar till de mesta utsläppen av mikroplaster tros vara den vardagliga användningen av plastprodukter. På grund av att de industrier som tillverkar plast eller produkter av plast använder sig av väl utvecklade anläggningar för att förhindra utsläpp av restprodukter och avfall. Dock kan olyckor aldrig uteslutas helt, inte heller den hantering som kan innebära spill av plastmaterial i samband med transport eller lastning. Det är lätt att dra förhastade slutsatser när endast en sida uttrycker sina åsikter, men som motargument kan IVLs rapport vittna om att utsläpp av plastpellets från plastindustrin är den femte största källan av mikroplaster i Sverige. Även om det i Kungsbacka inte existerar någon stor plastindustri kvarstår ändå dess potentiella medverkan till utsläpp av mikroplaster. Utsläpp från plastindustrin kan ses som en direkt punktkälla, då det ofta handlar om just mikroplast som utsläpp, vilka inte behöver fragmenteras ytterligare utan har mikrostorlek från start.

Generellt kan de olika utsläppskällorna i Kungsbacka kommun delas in i tre kategorier.

Utsläpp sker endast vid fåtal tillfällen: företagen som kopplas till mikroplaster och som använder sig av slutna system i sin verksamhet eller väl anpassad teknik för att minimera utsläppen. Utsläpp bör endast ske vid olyckor under tillverkningsprocessen. Dock kan spill vid transporter och hantering av råvaran plast förekomma mer frekvent.

Utsläpp sker mer kontinuerligt: konstgräsplaner är en utsläppskälla av små partiklar vid framförallt nederbörd. Återvinningsstationer och återvinningscentraler är utsläppskällor av stora och små plastbitar, vilka kan föras bort med vinden. Ett mer långsiktigt utsläpp eftersom nedbrytning av plastbitarna kommer ta tid och behöver nödvändigtvis inte märkas av i närmsta vattendrag.

Utsläpp sker kontinuerligt: dagvatten från hårdgjorda ytor t.ex. vägar och parkeringsplatser ger utsläpp av små partiklar. Avloppsreningsverken kan ses som en sekundär utsläppskälla av t.ex. den del av dagvattnet som kommer dit, rester från avloppsvatten som passerat och inte renats till 100 %. Däckslitage från vägar pågår konstant och i mycket stor omfattning.

5.2 Kommuners arbete kring mikroplaster

Vid kontakt med kommuner (10 st.) gavs bilden av att det idag inte existerar något arbete liknande detta projekt, med att kartlägga kommunernas utsläppskällor till mikroplaster. Däremot är mikroplaster ett ämne kommunerna känner till och problematiken kring detta. Exempel på aktiviteter rörande mikroplaster är bland annat den inventering av marint mikroskräp som gjordes i Skåne under 2015. Där ingick Ystad kommun som även tänker genomföra ett seminarium om mikroskräp, som en förlängning av inventeringen. Seminariet är tänkt att föra en diskussion mellan tjänstemän, politiker, lokala aktörer och allmänhet kring hur frågan om mikroskräp skall arbetas vidare med (informant 1). I Malmö kommun har kommunstyrelsen fått i uppdrag av kommunfullmäktige att undersöka möjligheten att minimera användningen av onödiga mikroplaster. Vidare föreslås kommunstyrelsen i samråd med miljönämnden få uppgiften att kartlägga andra åtgärder som behöver genomföras för att förhindra spridning av mikroplaster i naturen. Miljöförvaltningen i Malmö för nu en dialog om hur frågorna bäst bör hanteras, strategiskt eller via tillsynsspåret (informant 2). Jönköping kommun har idag inget aktivt arbete med mikroplaster, men står i startgroparna. Kommunen planerar en föreläsning om mikroplaster och ett viktigt projekt kring mikroplaster är det där kommunen samarbetar med länsstyrelsen och Örebro Universitet gällande provtagningar av vattnet i Vättern. Vattenproverna från Vättern har visat sig innehålla mer mikroskräp än prover från havet och det fanns mer mikroskräp i den södra änden av sjön, den närmast Jönköping stad. Tanken är att lokalisera en källa till mikroskräpet i Vättern och därifrån sedan ta fram en strategi för fortsatt arbete (informant 3). Stenungsunds kommun planerar att inför mikrofiltrering i reningsverket Strävliden år 2019 och fram till dess kommer de att utreda bästa möjliga teknik för detta (informant 4). Stenungsund är en av kommunerna som ingår i EU-projektet Ren Kustlinje där Kungsbacka kommun ingår.

5.3 Offentliga verksamheter

De offentliga verksamheterna avloppsreningsverk och återvinningsstationer/centraler är utsläppskällor som är av användning för en god sak. Trots detta bör utsläppskällorna anges och utredas, för att därifrån ges möjlighet till förbättring av befintlig teknik eller organisering. Vid vatten- och avloppsverksamhet kan det vara en bra sak att fokusera på att förbättra kapaciteten att ta hand om dagvattnet som kan innehålla stora mängder mikroplaster och andra partiklar som är oönskade i vattendrag, då dagvattnet inte alltid omhändertas och renas så som avloppsvattnet. De vanligaste filtren som används i reningsverk är sandfilter eller skivfilter. Reningsverk i Sverige lyckas reducera cirka 90 % av mikroplaster från passerande avloppsvatten. Eftersom vattenflödets som passerar reningsverken är så stora så utgör de här 10 % som passerar ändå en avsevärd mängd (IVL, 2014).

I Kungsbacka kommun används bärarmaterial i ett av reningsverken (Kullavik), små runda plastskivor som ger utökade ytor för bakterier att fästa på. På anläggningen används en form av nät som skall fånga upp bärarmaterial, så att dessa inte riskerar att smita ut vid stora vattenflöden (informant 6). Reningsverk som använder sig av bärarmaterial, men som inte har ett system för att kvarhålla dessa vid t.ex. kraftig nederbörd då risk för översvämning är stor, kan ses som en potentiell källa för plastpartiklar.

Enligt IVLs rapport är konstgräsplaner den andra största källan till mikroplaster i Sverige. I Kungsbacka kommun fylls ej planerna på med nytt granulat utan byts ut efter 7-10 års förbrukning (informant 5). Trots att det inte fylls på med nytt granulat, kommer konstgräset att nästas vid användning och detta kan generera mikroplaster, som förs ut i naturen via regn.

5.4 Kartläggning av företag och offentliga verksamheter kopplade till mikroplaster

Kartläggningen visar att många av verksamheterna är lokaliserade kring Kungsbacka tätort och utmed kusten. Det vattendrag som utsätts för högst risk bör vara Kungsbackaån som passerar genom Kungsbacka tätort och även går under E6:an. Idag anses vattenkvaliteten vara måttlig enligt VISS bedömning av ekologisk status. Kungsbackaåns mynning ut i havet bör vara ett bra provtagningsområde och bör ge utslag för mikroplaster. Provtagningsområde för ”fria prover” är att rekommendera inåt kommunen, där varken företags eller offentlig verksamhet lokaliseras, dock kan ingen garanti ges på grund av att mikroplaster kan föras med vatten från omkringliggande Västra Götalands kommun.

5.5 Kartläggning av utsläppskällor

Med facit i hand står det klart att en kartläggning av utsläppskällor är en viktig del i arbetet kring mikroplaster. Från flera håll uttrycks liknande tankar och bedömningar om det grundarbete som behövs för att kunna lösa problematiken med mikroplaster.

Enligt Svenska Miljöinstitutets (IVL) rapport om svenska källor och vägar för mikroplaster till den marina miljön bör de viktigaste platserna för avlagring av plastpartiklar till den marina miljön identifieras. Detta för att möjliggöra användning av fältdata och genom denna lyckas få fram mer generella slutsatser om den totala mängd mikroplaster i havet. IVL anser vidare att det behövs mer tillförlitlig data från de olika utsläppskällorna som tas upp i rapporten, data som redovisar utsläpp av mikroplaster (IVL, 2016).

Joint group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP) rekommenderar i sin rapport att identifiera de huvudsakliga källorna till plast och mikroplast som tillförs havet. Genom att identifiera land och havsbaserade källor för mikroplast kan begränsningsåtgärder bli bättre riktade. Det blir då även enklare att förutsäga och kontrollera deras effekt (GESAMP, 2015).

Organisationen Norden (2015) skriver i sin rapport *Marine Littering and Sources in Nordic Waters* att källor till det marina skräpet behöver konstateras. Detta leder i sin tur till att underlätta för avgörandet var effektiva åtgärder bör vidtas. Åtgärder som ska minska mängden avfall som tas till havet.

De primära och sekundära mikroplasternas betydelse för miljön är idag okänd, det är en viktig lucka att fylla och därmed få möjlighet att bidra med information om åtgärder som är nödvändiga för att minska och förhindra miljöförstöring av mikroplaster (Arthur, Baker & Bamford, 2009).

Plastavfall är ett relativt nytt fenomen, forskningen inom ämnet har inte hunnit etablera sig så djupt ännu och är därför inte alltid så lätt att genomföra. Det finns flera olika kunskapsluckor bland annat inom hälsoeffekter av plastavfall på ekologi och människor. Ett viktigt arbete är att identifiera de mest betydande luckorna, för att därifrån börja arbetet med fylla luckor och sedan ha möjlighet att påverka arbetet med att stifta nya policyer angående till exempel utsläpp av plaster/mikroplaster (European Commission, 2011). En lucka inom forskningen är den som rör övervakning av plastavfall på land. Regeringar, kommuner och plastindustrin uppmanas att åtgärda problemet med den brist kring information om existerande källor till plast, som bidrar till det marina avfallet (Bowmer & Kershaw, 2010; European Commission, 2011). Möjligheten att kunna samla in reell kvantitativ data över plast/mikroplast som når havet saknas, vilket är en viktig del i arbetet med att minska mängden mikroplaster i haven (Bowmer & Kershaw, 2010).

Naturskyddsföreningen (2014) uppmanar till ökad forskning om mikroplaster. Ett viktigt arbete blir att lokalisera huvudkällorna och på så vis sedan möjliggöra ett effektivare åtgärdsarbete.

En summering av ovanstående åsikter ger att det behövs en kartläggning av tänkta utsläppskällor. En kartläggning är viktig för att därifrån kunna effektivisera åtgärdsprogram och få möjlighet att ta ut fältdata och då även kunna föra en bättre övervakning av utsläppens nivåer. IVLs kartläggning av utsläppskällor i Sverige är ett viktig första steg i den processen och kan ses som en vägledning i det fortsatta arbetet med att kartlägga utsläppskällor i de enskilda kommunerna.

5.6 Utvärdering av de två metoderna

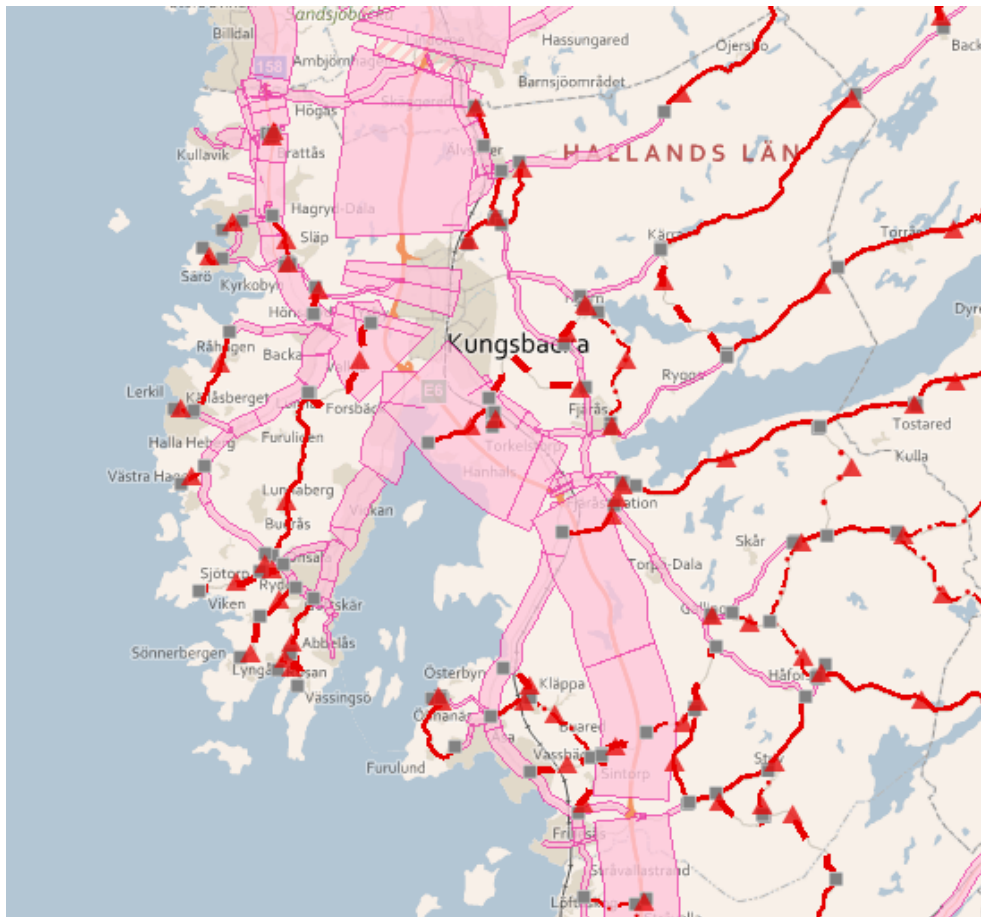
Det säkraste valet för att få med så många företagsverksamheter som möjligt i identifieringsarbetet är självklart att använda sig av både metod 1 och 2. I det stora hela gav metoderna liknande resultat, bortsett från att metod 1 gav 15 (28 %) företag mer än metod 2. Det berodde dels på att företagsnamnen som innehöll ordet ”plast” angavs eftersom metod 1 sökte på både företag och bransch. Dessa företag framkom även i metod 2 men i branscher som ej var aktuella för detta projekt och därför inte söks, t.ex. detaljhandelsbranschen. Utformningen på det interna materialet och system för företagsregister kommer vara avgörande för vilken metod som fungerar bäst i olika kommuner.

Det visade sig vara av vikt att kontakta de företag som uppkom vid sökning via branscher (metod 1 & 2), eftersom de innehöll ett brett spann av företag och därför inte kunde ge någon garanti på att alla företag var aktuella för just detta projekt.

5.7 Felkällor

Avgränsningen som gjorts i projektet gällande företagsverksamheter kopplade till plastindustrin innebär att det inte finns någon garanti för att alla källor som existerar inom den har identifierats och lokaliserats. Projektet bör dock ge en god överblick av de aktuella utsläppskällorna inom Kungsbacka kommun. De företag som ej kunnat nås skulle kunna vara företag som kan kopplas till plastindustrin och vara aktuella för detta projekt. Även detta kan innebära att utsläppskällor missats. Kommunerna som kontaktades i och med projektet kan inte svara för alla Sveriges kommuner, utan kan endast ge en generell bild av kommuners olika arbetssätt kring mikropåster. Kungsbacka är en geografiskt stor kommun med högt invånare antal, detta gör den dock inte till en representativ kommun när det gäller utsläppskällor till mikropåster. Huvudsyftet med projektet var att ta fram en metod för att identifiera och lokalisera möjliga utsläppskällor och för detta är den representativ.

I och med kartläggningen som gjorts i detta projekt kan vidare arbete ta vid och undersöka de vattendrag som kan kopplas till de olika utsläppskällorna. Många steg återstår att undersöka innan ett beslut om åtgärder kan tas, dock är kartläggningen ett första steg och ett bra hjälpverktyg i att kunna rikta vidare arbetet mot vissa bestämda områden. Ett viktigt arbete blir att undersöka de diffusa källorna, t.ex. trafiken. Nedan syns en sammanställning av hur trafikflödet ser ut i Kungsbacka kommun. E6:ans passage genom Kungsbacka kommun medför stort trafikflöde och motorvägen innehar en stor potential som utsläppskälla till mikropåst. Trafikflödeskartan visar klart att det är E6:an som bidrar till mest trafik, därefter vägarna längs med och ut mot kusten. Inåt kommunen är trafikflödet lågt.



Provtagning i Kungsbackaån är ett exempel på vidare arbete som bör undersökas. Vattenprover bör tas innan Kungsbacka tätort och även i mynningen till havet, för att på så sätt få fram fältdata om hur vida utsläppskällorna kring ån påverkar vattenkvalitén. Ett annat viktigt arbete är det som riktas mot allmänheten. Informationsspridning kring plastskräpets medverkan till miljöförstöring och förgiftning av marina djurlivet. Arbetet med att nå ut med en helhetsbild kring plast problematiken blir en viktig uppgift. Genom att allmänheten blir mer medvetna om vad som händer med plasten när den hamnar i naturen, kan detta förhoppningsvis bidra till att minska nedskräpningen.

6. Slutsatser

I Kungsbacka kommun identifierades inga företag som själva tillverkar plast, utan endast fyra företag som kan kopplas till användning av plast som råvara. Övriga källor som identifierades i projektet är konstgräsplaner, däckfirmor, avloppsreningsverk, återvinningscentraler/stationer och E6:an som passerar genom kommunen.

Identifiering av företag inom aktuella branscher gjordes genom två metoder. Dels genom en specifik metod för Kungsbacka kommun (metod 1) och dels genom en allmän metod (metod 2) som är tillgänglig på nätet. Metod 2 var bäst att använda, eftersom den var bättre uppdaterad gällande aktiva företag och gjorde sökningar branschvis, inte genom företagets namn.

De företag som använde sig av plast som råvara, använde plasten i sin tillverkning av plastprodukter eller vid reparation av båtar.

En kartläggning av utsläppskällor är ett viktigt arbete för att kunna föra forskningen framåt. Det behövs för att kunna precisera åtgärdsplaner för de olika källorna och för att kunna samla in fältdata som sedan kan användas i vidare forskning.

Generellt kan det tänkas att det är användning/nötning av plaster som står för de mesta utsläppen av mikroplaster och inte själva tillverkningsprocessen i sig inom Kungsbacka kommun.

Utsläppskällan med klart högst potential är E6:an som går igenom kommunen, därefter anses reningsverk och konstgräsplaner ha stor potential för utsläpp av mikroplaster. Kungsbackaån är det vattendrag som antas innehålla mest mikroplaster i och med närheten till reningsverk, plastföretag, återvinningscentral/återvinningsstationer, konstgräsplaner, däckfirmor och E6:an.

Referenser

Alomar, C., Estarellas, F. & Deudero, S. (2016). Microplastics in the Mediterranean Sea: Deposition in coastal shallow sediments, spatial variation and preferential grain size. *Marine Environmental Research*. Volym 115, 1-10. doi:10.1016/j.marenvres.2016.01.005

Andrady, A.L. (2011). Microplastics in the environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62 (2011), 1596-1605. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.030

Andrady, A.L. & Neal, M.A. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Phil. Trans.R Soc. B*, 364, 1977-1984. doi: 10.1098/rstb.2008.0304

Arthur, C., Baker, J., Bamford, H. (2008). Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects and Fate of Microplastic Marine Debris. Sept 9-11, 2008. National Oceanic and Atmospheric Administration Technical Memorandum NOS-OR&R-30.

Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R.C. & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 364, 1985-1998. doi:10.1098/rstb.2008.0205

Bowmer, T. & Kershaw, P. (2010). Proceedings of the GESAMP International Workshop on Microplastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the ocean. *GESAMP Reports & Studies NO. 82*.

Browne, M. A., Galloway, T. & Thompson, R. (2007). Microplastic—an emerging contaminant of potential concern. *Integr. Environ. Assess. Manag*, 3, 559–566.

Carpenter, E. J., Andersson, S. J., Harvey, G. R., Miklas, H. P. & Peck, B. B. (1972). Polystyrene Spherules in Coastal Waters. *Science*, 178 (4062), 749-750. doi: 10.1126/science.178.4062.749

Colton, J. B., Knapp, F. D. & Burns, B. R. (1974). Plastic particles in surface waters of the Northwestern Atlantic. *Science*, 185 (4150), 491-497.

Cooper, D. A., & Corcoran, P. L. (2010). Effects of mechanical and chemical processes on the degradation of plastic beach debris on the island of Kauai, Hawaii. *Marine Pollution Bulletin*, 60(5), 650-654. doi: 10.1016/j.marpolbul.2009.12.026

European Commission. (2011). *Plastic Waste: Ecological and Human Health Impacts*. England. European Commission.

GESAMP. (2015). *Sources, Fate And Effects Of Microplastics In The Marine Environment: A Global Assessment*. London. International Maritime Organization.

Havet.nu. (2015). Forskare på jakt efter mikroplast i Östersjön. Hämtad 2016-04-05, från <http://havet.nu/?d=3476>

Havet.nu. (u.å.) Om mikroplast och havet. Hämtad 2016-04-07, från <http://havet.nu/?d=3485>

Havsmiljöinstitutet. (2014). Vad är marint skräp?. Hämtad 2016-04-06, från <http://havsmiljoinstitutet.se/kampanjer/med-fokus-pa-marint-skrap/Vad+ar+marint+skrap>

Håll Sverige Rent. (u.å.). Fakta om skräpet i havet. Hämtad 2016-04-06, från <http://www.hsr.se/fakta/fakta-om-skrapet-i-havet>.

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2014). *Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk*. Stockholm. Svenska Miljöinstitutet.

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2016). *Swedish sources and pathways for microplastics to the marine environment*. Stockholm. Svenska Miljöinstitutet.

Kemikalieinspektionen. (2016) *Förslag till nationellt förbud mot mikrokorn av plast i kosmetiska produkter*. Stockholm. Arkitektkopia.

Nationalencyklopedin. (2016). *Plast*. Tillgänglig: <http://www.ne.se.ezproxy.ub.gu.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/plast>

Naturskyddsföreningen. (2014). Allt du (inte) vill veta om plast. Hämtad 2016-04-11, från <http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/Plastrapporten.pdf>

Naturvårdsverket. (2016). Mikroplaster – uppdrag att identifiera viktigare källor och föreslå åtgärder. Hämtad 2016-04-01, från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Identifiera-och-foresla-atgarder-mot-utslapp-av-mikroplaster-i-havet/>

Norden. (2015). Marine Littering and Sources in Nordic Waters. Danmark. Norden.

Norska Miljödirektoratet. (2014). Sources of microplastic pollution to the marine environment. Oslo. Norska Miljödirektoratet.

Nyström, J. (2014, september). Mikroplast: Det dolda hotet i havet. Forskning & Framsteg, 9/2014. Tillgänglig: <http://fof.se/tidning/2014/9/artikel/mikroplast-det-dolda-hotet-i-havet>

PlasticsEurope. (2015). Plastics – the Facts 2015: PlasticsEurope.

Ren kustlinje. (2015). Detta Är Ren Kustlinje. Hämtad 2016-04-01, från <http://www.renkustlinje.se/om-projektet-28092046>

SFS 1998:808. Miljöbalken. Stockholm: Miljö- och energidepartementet.

SOU 2014/15: MJU8. Avfall och kretslopp. Miljö- och jordbruksutskottets betänkande. Stockholm: Riksdagen. Från: http://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/avfall-och-kretslopp_H201MJU8

Tekniska Museet. (2013). Plasthistoria. Hämtad 2016-04-13, från <http://www.tekniskamuseet.se/1/1860.html>

Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A.W. G., McGonigle, D., Russell, A.E. (2004). Lost at Sea: Where is all the plastic? Science, 304(7), 838.

Thompson, R. C. & Shim, W. J. (2015). Microplastics in the Ocean. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. Springer science+Business Media New York, 69(3), 265-268. doi: 10.1007/s00244-015-0216-x

Weiss, K. R. (2006, 2 augusti). Altered Oceans Part Four: Plague of Plastic Chokes the Seas. Los Angeles Times. Hämtad: 2016-04-15, från <http://www.latimes.com/world/la-me-ocean2aug02-story.html>

Williams, A.T. & Simmons, S.L. (1996). The degradation of plastic litter in rivers: implications for beaches. *Journal of Coastal Conservation*, 2(1), 63-72.

Wright, S. L., Thompson, R. C. & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution* 178 (2013) 483-492.

Tabeller

Tabell 1: IVL. (2016).

Tabell 2-8: Malin Lyckdal.

Figurer

Framsida: Foto: Anders Kjellberg

Figur 1: Havsmiljöinstitutet. (2014).

Figur 2: GESAMP. (2015).

Figur 3-4: Malin Lyckdal

Figur 5: Trafikverket, trafikflödeskartan.

Bilagor

Bilaga 1. Kontaktlista

Företag

Beslagteknik i Kungsbäck AB
Bonette AB
Brokö Varv AB
Coloplast AB
Glasfiber & Plastprodukter i Göteborg AB
Iggesund Plast & målningsteknik
Kolla Däckservice AB
Kungsbäck Däck AB
Kungsbäck Gummi AB
Kållereds Däckservice AB
Kölby plastkirurgi AB
Pemonova AB
Svenska Plast AB
Vianor AB, Billdal
Vianor AB, Kungsbäck
Åsa Bil & Däckservice AB

Kontaktperson

Marie Johansson
Thomas H. Jönsson
Roger Linderosse
Representant för företaget
Representant för företaget
Representant för företaget
Mikael Bengtsson
Representant för företaget
Representant för företaget
Markus Johansson
Representant för företaget
Magnus Olsson
Representant för företaget
Karen Kirakossian
Arthur Kirakossian
Mikael Svärd

Reningsverk

Hammargård
Kullavik
Lerkil
Ölmanäs
Öjersbo

Charlotte Boughart på
Kungsbäck kommun (informant 6)



Konstgräsplaner

Bukärns IP
Frillesås FF
Kungsbacka sportcenter
Onsala
Kullavik
Malevik
Rydets IP
Tingbergsvallen
Åsa C
Lerkil
Ögärdets IP
Annebergs IF

Bo Axelsson på
Kungsbacka kommun
(informant 5)



Anders Sundqvist

Kommuner

Borås
Gislaved
Göteborg
Helsingborg
Jönköping
Malmö
Stenungsund
Stockholm
Värnamo
Ystad

Marie Damberg
Bengt Göran Eriksson
Claes Wångsell
Jan-Erik Petersson
Eva Göransson (informant 3)
Ellinor Josefsson (informant 2)
Ann Johansen (informant 4)
Representant för kommunen
Lars Ingvar Björk
Agneta Green (informant 1)

Bilaga 2 Frågeformulär

Följande frågor ställdes till de företag som kontaktades under projektets gång.

- Används plast som råvara i eran verksamhet?
- Vilken typ av plast använder ni?
- Vad tillverkas?
- Är det en fabriksverksamhet?
- Hur stor årsproduktion har ni?

Vid kontakt med kommuner ställdes följande frågor.

- Bedrivs det något arbete med inriktning mot mikroplaster i kommunen?
- Bedrivs något arbete med att kartlägga utsläppskällor till mikroplaster i kommunen?
- Har man filter i reningsverken som kan smala upp mikroplaster?
- Mäter man mängden mikroplaster i reningsverken för att sedan kunna se en ökning/minskning?