

Mikroplast i sediment



(Kjellberg, 2017)

Saga Ehn

Utfördes i samarbete med Elisa Ahlgren

Handledare: Anders Salesjö

Gymnasiearbete, 100p, HT17/VT18

Marinbiologisk spetsutbildning

Gullmarsgymnasiet vid Campus väst, Lysekil

Sammanfattning

Plastföroreningar i havet står idag för ett av jordens miljöproblem. Dock är hotet inte den synliga plasten. Hotet är den plast gömd för mänskliga ögon, mikroplasten. Med en storlek på mindre än fem millimeter har de sitt ursprung i landbaserade källor, allt från väg- och däckslitage till utsläpp från reningsverk och bristande återvinning. Syftet med rapporten är att undersöka mängden mikroplast i sedimentet på sex utvalda stränder längs västkusten, från Lysekil till Grebbestad. Vilket av sedimentproverna innehöll störst mängd mikroplast och vad kan vara anledningen till detta? Vad kan vara källan till plasten? Denna litterära samt experimentella studie genomfördes genom analysering av samtliga prover. Undersökningen visade en tydlig skillnad mellan antalet mikroplast hittad i sedimentet på de sex stränderna. Sedimentproverna från Bohuslän och Lilla Hamburgö södra innehöll störst mängd mikroplast medan Lilla Hamburgö och Gåsö innehöll minst. Detta som ett resultat av att strömmar samverkar från flera riktningar och skapar ett område med stora ansamlingar mikroplaster utanför de centrala delarna av Bohuslän. Dessa kommer eventuellt från ett antal olika källor, dock främst från föremål med mikroplastfibrer. Exempelvis fiskenet och kläder tillverkade i syntetiska material.

Abstract

Plastic contamination of the marine environment is today considered one of the greatest environmental threats. However, plastic visible to the human eye is not our most pressing issue. The critical threat is what is sometimes referred to as the invisible plastic. Microplastics. With a size of less than five millimeters they originate from landbased sources, these including everything from road and tire wear, to spillage from treatment plants and insufficient recycling. The aim is to investigate the concentration of microplastics in the sediment of six separate shores along parts of the west coast, between Lysekil and Grebbestad. Which of the sediment samples contained the highest concentration of microplastics, and why? What could it have originated from? This literary and experimental study was executed through analysis of samples and gathering of information from internet sources. The results showed a distinct difference in the number of microplastics found in the sediment of the six locations. Bohuslän and Lilla Hamburgö södra contained the largest amount of plastic whilst Lilla Hamburgö and Gåsö contained the least. A consequence of multiple currents creating an accumulation of microplastics outside the coastline of central Bohuslän. These particles originated from a variety of sources, though, mainly consisting of microplastic fibers. For instance fishing nets and synthetic fabrics.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte.....	1
1.2	Frågeställning.....	1
1.3	Hypotesen	1
2	Metod och material	2
2.1	Vetenskaplig metod	2
2.2	Utförande	2
2.3	Avgränsningar	3
2.4	Källkritik	3
3	Teori/ bakgrund.....	4
3.1	Mikroplast genererad genom aktivitet på land och i havet	4
3.2	Avsiktligt genererad mikroplast	4
3.3	Strömmar	6
3.4	Fluorescens	6
4	Resultat.....	7
4.1	Figurer och tabeller.....	7
5	Diskussion och slutsats.....	8
6	Källförteckning	10

1 Inledning

Sverige är ett land som till skillnad från många andra har ett väl fungerande återvinningssystem och varje år återvinns tusentals ton av plast. Dock är det långt ifrån tillräckligt, problem skapas där systemet sviktar och teknologin är otillräcklig. Havet är fullt av plast, de påsar, plastflaskor och rep som ses flytandes på ytan eller liggandes i strandkanten är endast en bråkdel. Majoriteten är mindre än ögat kan uppfatta, det är den gömda plasten, kallad mikroplast. Mikroplast är ett samlingsnamn för plastpartiklar mindre än fem mm i storlek och står idag för ett av de största miljöproblemen i havet. Eftersom vi lever i nära anslutning till Bohuslåns kuster och läser om föroreningar i havet, har vi valt att undersöka hur situation ser ut hos oss. Syftet med denna rapport är att undersöka mängden mikroplast i sedimentet på Bohuslåns stränder. Undersökningen genomförs inom ramen för gymnasiearbetet med inriktning på marinbiologi.

1.1 Syfte

Syftet med den vetenskapliga rapporten är att undersöka mängden av mikroplast i sedimentet på sex utvalda stränder längs västkusten, mellan Lysekil och Grebbestad.

1.2 Frågeställning

Vilket/vilka av sedimentproverna innehöll störst mängd mikroplast och vad kan vara anledningen till detta? Hur skiljer sig denna/dessa platser från de andra utvalda? Vad kan vara källan till plasten?

1.3 Hypotesen

Hypotesen är att stränderna med störst inflöde av strömmar från exempelvis bostadsområden och industrier har övervägande mängd mikroplast i sedimentet.

2 Metod och material

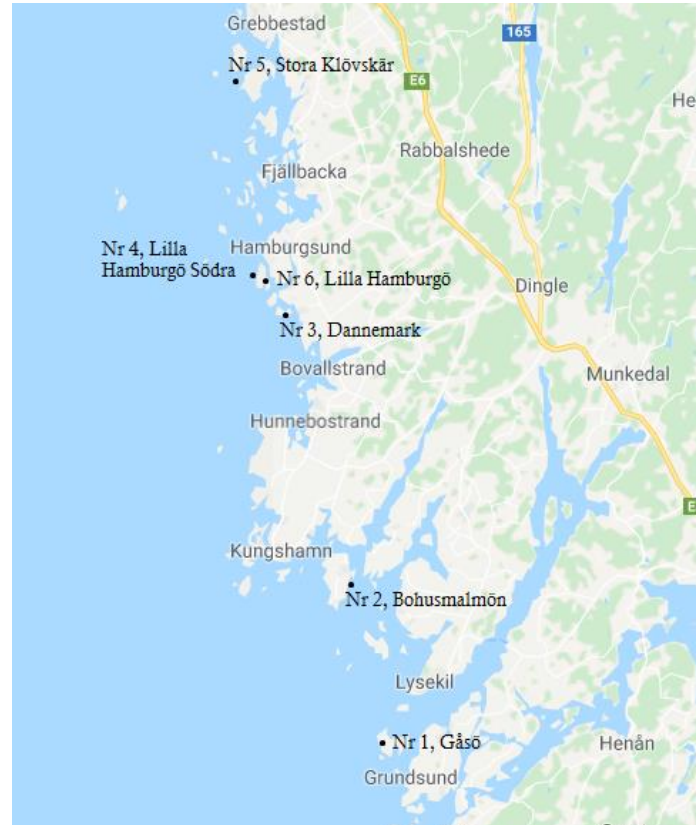
2.1 Vetenskaplig metod

Detta arbete är såväl en experimentell- som en litterär studie. Informationen har tagits fram genom insamling av prover vilka sedan noggrant studerades, samt från artiklar, vetenskapliga rapporter och muntliga källor.

2.2 Utförande

Sedimentprover från sex olika strandkanter runt Bohusläns kust Gåsö, Bohusmalmön, Dannemark, Lilla Hamburgö södra, Stora Klövskär samt Lilla Hamburgö, (se figur 2.1) togs, och numrerades 1-6, genom att med en spade samla 400 – 1000 ml finkornigt sediment på ca en decimeters djup i sanden. I proven hölls sötvatten för att eliminera organiskt material och förhindra odör. Sedan gjordes mättat saltvatten genom att tillföra stora mängder salt i vanligt kranvatten till dess att saltet upphörde att lösas. 400 milliliter sediment från prov ett, togs och blandades med mättat saltvatten i en plastskål. Efter 20 minuter användes en pipett för att ta upp 150 milliliter ytvatten som fördes över till en 200 milliliters bägare. Detta upprepades med resterande fem prover.

Därefter konstruerades en sil genom att fästa en bit väv med maskstorleken 65 nm över änden av ett avsågat 15 centimeter långt rör med diametern sju centimeter, med hjälp av eltejp. Ytvattenproverna silades sedan genom silen och den lösning som silades igenom delades upp i tre petriskålar. Material som fastnat i silen spolades ner i en fjärde petriskål. Metoden upprepades för resterande fem prover. De 24 proverna studeras i lupp, belyst av UV lampan i-Torch pro6+, 2800 lumens, och en estimering av antal och typ av mikroplast antecknades i sex tabeller.



Figur 2.1: Provtagningsplatser

2.3 Avgränsningar

Eftersom västkusten sträcker sig långt har vi endast haft möjlighet att undersöka ett begränsat område längs Bohusläns kust, från Lysekil till Grebbestad. Undersökningsområdena valdes efter hur strömmar går kring kusten och plast kan tänkas ansamlas.

2.4 Källkritik

Organisationer

Naturskyddsföreningen, Sveriges natur, Håll Sverige Rent,

Organisationer likt Naturskyddsföreningen lägger ut information på sina hemsidor och publicerar även artiklar i den organisationsägda tidningen Sveriges natur, för att förstärka läsarens tro att djur och natur behöver deras hjälp. Hela operationen är beroende av donationer, vilket betyder att det alltid finns en risk att informationen är vinklad. Dock måste organisationen se till att den information de ger ut inte går att ifrågasätta med hjälp av andra artiklar eller källor. Då förlorar hela organisationen sin trovärdighet och därmed sina pengar. Källorna som använts för att skriva denna rapport var uppdaterade för nästan ett år sedan i maj 2017. Sidorna samt organisationen är fortfarande i bruk och aktiv, vilket förmodligen betyder att ingen ny information tillkommit på de relevanta områdena. Slutsatsen är den att naturskyddsföreningen och liknande källor kan användas men med viss reservation.

Statliga myndigheter/Universitet

Havet.nu, Naturvårdsverket, SMHI, Malmö Universitet

Syftet med artiklar eller uppsatser utgivna av universitet eller andra statliga myndigheter är att ge allmänheten tillgång till forskning utförd av myndigheten/universitetet, men också att vara en tillförlitlig källa för ny information av olika slag. Eftersom de ses som väldigt pålitliga har de också krav på sig vad gäller det som publiceras i deras namn. Det gäller inte bara det stora företaget i sig, utan även de personer som tillåts publicera texter har krav på sig. Informationen måste vara skriven ur ett objektivi perspektiv och ytterst få om några egna åsikter får uttryckas. Dessutom måste informationen vara uppdaterad och tagen från trovärdiga källor. Vad gäller källorna som använts till denna rapport var den äldsta från 2016 och den senaste från slutet av 2017. Även statistiken som användes från Naturvårdsverket var uppdaterad 2017 även om tabellen sattes upp 2016, vilket är viktigt eftersom statistik är information som ständigt kan förändras. Detta visar på myndighetens trovärdighet då de även håller publicerade rapporter aktuella. Trots att det är några år sedan den äldsta informationen trycktes är den högst aktuell än idag och bedöms vara tillförlitlig.

Informerande sidor

Wikipedia

Wikipedia är en sida man får upp genom en vanlig sökning på Google och det kan vara svårt att hitta uppgifter om författare av informationen och källorna som använts. Syftet med källan är också svårt att fastställa men i många fall har den ett informerande syfte. Det kan vara ett ämne som skaparen finner extra intressant och behöver inte alltid komma från tillförlitliga källor, eftersom Wikipedia är tillgängligt för alla att ändra och skriva in ny information. Det finns alltid en risk att informationen på sidan är subjektiv och återspeglar skaparens egna åsikter och därför måste man vara kritisk av information från denna sida. Publiceringsdatum är mycket relevant eftersom ny forskning tillkommer varje dag och det är viktigt att informationen på sidan har uppdaterats i takt med detta. Informationen tagen till denna rapport har jämförts med information från mer trovärdiga källor, och i många fall har informationen korresponderat.

3 Teori/ bakgrund

3.1 Mikroplast genererad genom aktivitet på land och i havet

Mikroplast är ett samlingsnamn för plastfragment i storleken en nanometer till fem millimeter.¹ Majoriteten av all plast som finns i havet har sitt ursprung på land och har sedan förflyttats till havet genom strömmar, vindar, floder och regnvatten. Plasten sönderdelas till mindre fragment och blir tillslut det som kallas mikroplaster.² Väl i vattnet sjunker stor del av plasten till botten eller spolats upp i strandkanten där det lagras i sedimentet. Väg- och däckslitage är den största landbaserade källan med ett utsläpp på närmare 8200 ton mikroplast per år, därefter läckage från konstgräsplaner.³

Stora mängder mikroplaster släpps ut i samband med tvätt av kläder och andra produkter gjorda i exempelvis fleece, akryl och polyester.⁴ Ett kilogram akryltyg släpper ut 120 000 mikroplastfibrer, i form av trådar, vid en tvätt.⁵ (se figur 3.2) Reningsverken fångar upp det mesta av plastpartiklarna och dessa används sedan som gödsel på oekologiska åkrar samt till fyllnadsmaterial. Emellertid passerar 10-30% av partiklarna genom reningsverkens filter och hamnar i havet. Uppskattningsvis spolats cirka 15 000 miljarder plastpartiklar ut i haven från Sveriges avlopp varje år.⁶ Därutöver förekommer fler källor, exempelvis målning av byggnader och nedskräpning. Mängden mikroplast som skapas genom nedbrytning av plastskräp har inte varit möjligt att beräkna. Dock har IVL, Svenska miljöinstitutet, bedömt det en betydande källa.⁷ (Se tabell 3.1)

Båtbottenfärg är den största källan till mikroplast genom aktivitet till havs. Emellertid skapas ytterligare mikroplast vid slitage av fiskeredskap och bojar.⁸ (Se tabell 3.1) Längs Bohuslän bedrivs ett stort fiske av såväl stora industrier som privatpersoner, och mikroplastfibrer från nät och fiskelinor identifieras ofta som trådar under mikroskop.⁹ (Se figur 3.2)

3.2 Avsiktligt genererad mikroplast

Primära mikroplaster är plastpartiklar som är små redan vid tillverkning. Dessa tillsätts i exempelvis kosmetika och kroppsvårdsprodukter, så som tandkräm och peeling.¹⁰ Uppskattningsvis förs 66 ton mikroplaster från hygienartiklar ut i avloppen varje år.¹¹ Detta är dock inte den största källan vad gäller de avsiktligt tillverkade mikroplasterna. Utsläpp från industriell produktion och hantering av primärplast beräknas vara betydligt större, 310-350 ton per år. I Sverige finns två tillverkare av primära mikroplaster, det vill säga plastpellets, placerade i nära anslutning till havet i Stenungssund.¹²

¹ (Haglund, 2017)

² (Naturskyddsföreningen, 2017)

³ (Naturskyddsföreningen, 2017)

⁴ (Naturskyddsföreningen, 2017)

⁵ (Naturskyddsföreningen, 2017)

⁶ (Naturskyddsföreningen, 2017)

⁷ (Naturvårdsverket, 2017)

⁸ (Naturvårdsverket, 2017)

⁹ (Havet.nu, 2017)

¹⁰ (Havet.nu, 2017)

¹¹ (Hellmark, 2017)

¹² (Naturvårdsverket, 2017)

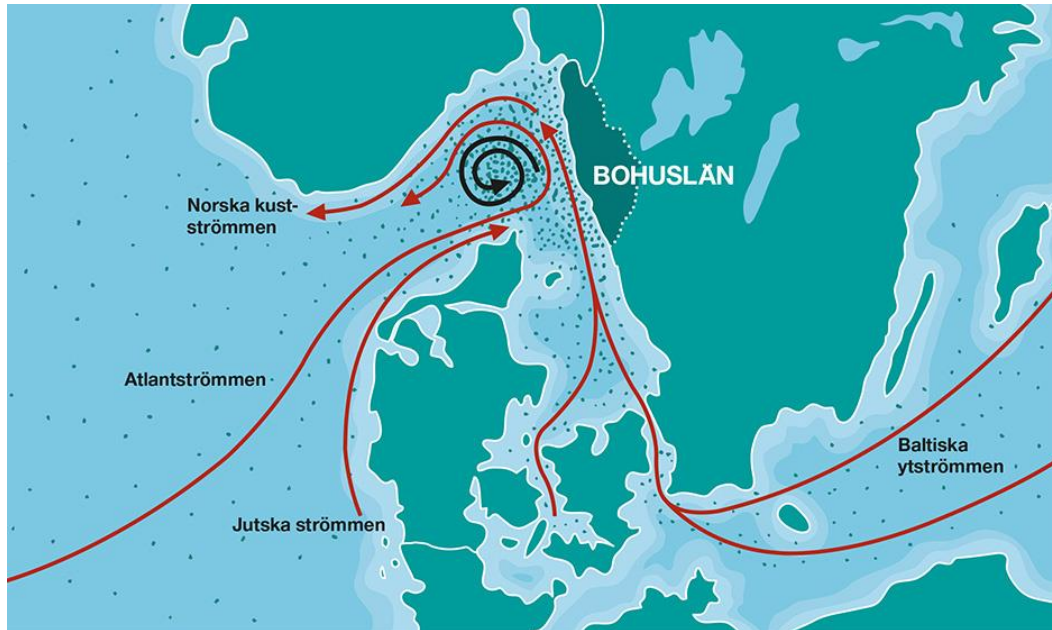
Tabell 3.1: Tabell över källor och spridningsvägar av mikroplast i ton/år

Källa	Producerad mängd mikroplast (ton/år)	Spridningsväg till vattenmiljön	Beräknad mängd mikroplast som når havet (ton/år)
Vägtrafik	8 190	Dagvatten, diffusa utsläpp	Inga data
Konstgräsplaner	1 640-2 460	Dagvatten	Inga data
Båtskrov	160-740	Direkt till vattnet	160-740
Tvättvatten	8-950	Avloppsreningsverk	0.2-19
Industriell produktion o hantering av primär-plast	310-530	Avloppsreningsverk, dagvatten	Inga data
Målning av byggnader	130-250	Dagvatten, via avloppsreningsverk	Inga data
Bojar m. m.	2-180	Direkt till vattnet	2-180
Hygienprodukter	66	Avloppsreningsverk	Utgående vatten: 1,3 Slam: inga data
Från fiskeredskap	4-46	Direkt till vattnet	4-46
Behandling av organiskt avfall	26 (>2mm)	Diffusa utsläpp till recipienter	Inga data
Inomhusdamm	1-19	Avloppsreningsverk	0,02-0.38
Nedskräpning	Inga data	Dagvatten eller direkt till vattenmiljön	Inga data
Plaståtervinning	Inga data	Luftburet, dagvatten	Inga data
Deponier	Inga data	Reningsverk, alt. diffusa utsläp	Inga data
Täckplast inom jordbruket	Inga data	Diffusa utsläpp	Inga data
Utsläpp från fartyg	Inga data	Direkt till vattenmiljön	Inga data
Blästring	Inga data, troligen små mängder	Reningsverk, alt. utsläpp från industrier	Inga data
Läkemedel	Inga data, troligen små mängder	Reningsverk	Inga data

13

¹³ (Naturvårdsverket, 2017)

3.3 Strömmar

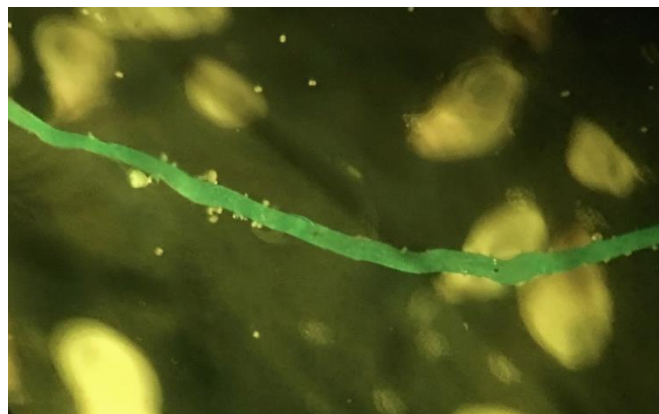


Figur 3.1: Strömmar med skräp kring Bohuslän¹⁴

Stora mängder plast når Bohuslänns kust, då ytströmmar från den Jutska – och Baltiska strömmen möts utanför kusten.¹⁵ (Se figur 3.1). Den nordgående strömmen förstärks av Jutska strömmen när denna med sitt saltare vatten strömmar in under Baltiska strömmen.¹⁶ Bohuslän är på grund av detta ett av de mest påverkade områdena i Sverige. Till följd av jordens rotation trycker corioliseffekten vatten från baltiska strömmen mot västkusten.¹⁷

3.4 Fluorescens

Under belysning av en UV lampa kan plastpartiklar eller vissa organiska material identifieras med hjälp av fluorescens. Fluorescens innebär att partiklarna absorberar ljus eller annan elektromagnetisk strålning, för att sedan återemittera ljus. Exempelvis återemitterar partiklar som belyses av energirikt ultraviolett ljus, som ej är synligt för människan, ett synligt ljus. Ämnen upplevs då som självlysande.¹⁸ (Se figur 3.2)



Figur 3.2: Trådliknande mikroplast under UV lampa i lupp

¹⁴ (Håll Sverige rent, 2018)

¹⁵ (Björk & Månsson, 2014)

¹⁶ (SMHI, 2017)

¹⁷ (Björk & Månsson, 2014)

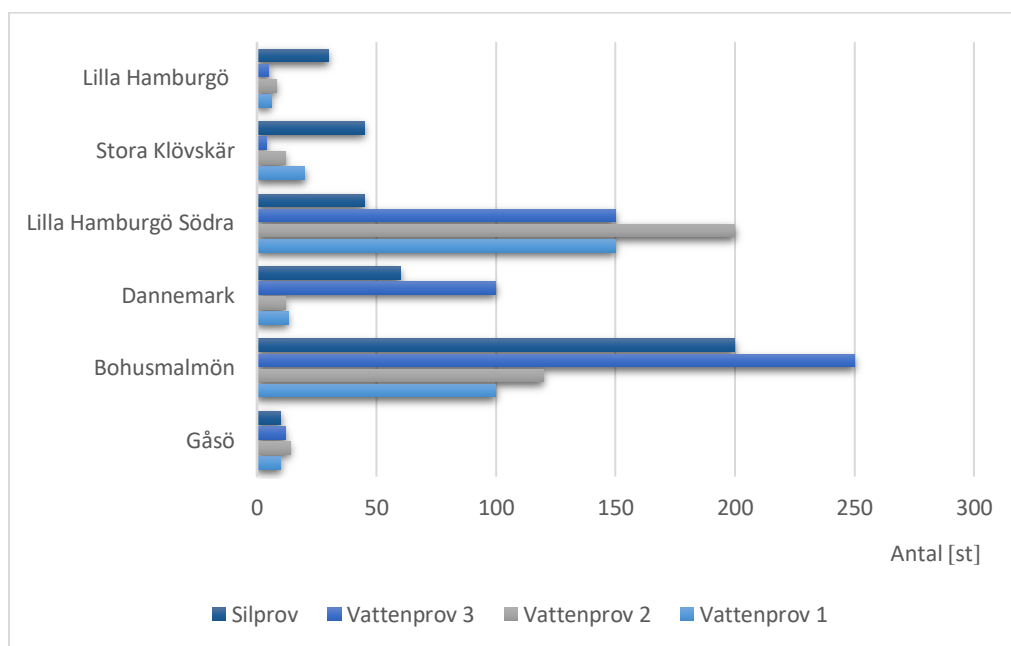
¹⁸ (Wikipedia, 2016)

4 Resultat

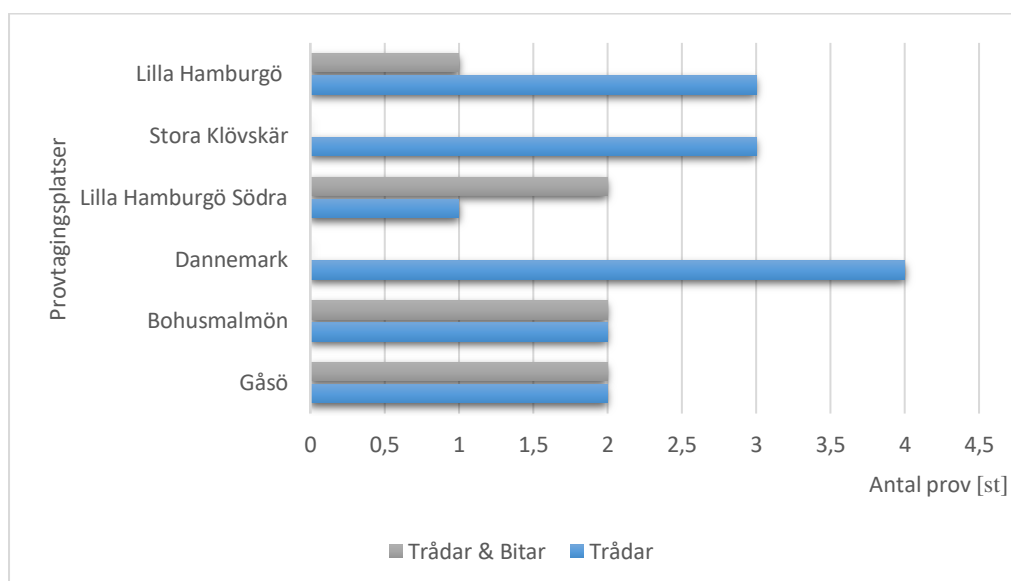
Provtagningsområdena där störst mängd mikroplast hittades var Bohusmalmön, Lilla Hamburgö Södra samt Dannemark. I silproven från Lilla Hamburgö och Stora Klövsjär hittades uppskattningsvis samma mängd mikroplast som i Dannemarkprovet. Dock var mängden plast i vattenproven minimalt små i jämförelse med exempelvis Bohusmalmön. Gåsö hade litet antal mikroplaster i samtliga typer av prover. (Se tabell 4.1)

Samtliga prover från de sex undersökningsområdena innehöll trådliknande mikroplaster. I fyra av sex prover identifierades mikroplast i form av trådar och bitar. (Se tabell 4.2)

4.1 Figurer och tabeller



Tabell 4.1: Mängden mikroplast i sedimentproverna



Tabell 4.2: Form/utseende av funnen mikroplast i respektive prov

5 Diskussion och slutsats

Resultaten visade tydligt att Bohusmalmön, Lilla Hamburgö Södra och, till viss del, Dannemark har störst mängd mikroplast i sitt sediment. Detta är inte förvånande då man genom att studera strömmarna kan se att det utanför centrala Bohuskusten sker ett möte mellan Atlantströmmen, Jutiska strömmen och Baltiska ytströmmen. Material från hav runt om Sverige förs med strömmarna och fastnar då i området mellan dessa och bildar en ansamling av bland annat mikroplast vid kustlinjen. Till följd av jordens rotation förs sedan detta vatten in mot västkusten av corioliseffekten. På grund av detta vet man att hela Bohuslän är extremt utsatt för mikroplastföroreningar men den signifikanta skillnaden mellan provtagningsplatserna var överraskande, då de var lokaliserade på relativt korta avstånd gentemot varandra.

Exempelvis hade Lilla Hamburgö södra avsevärt större mängd mikroplaster i vattenproven gentemot Lilla Hamburgö, som är lokaliserad rakt innanför. Vad detta kan bero på är svårt att fastställa men en bidragande faktor kan vara att Lilla Hamburgö Södra stänger ute strömmarna från Lilla Hamburgös kust. Strömmarna har svårt att transportera in vatten mellan fastlandet och ön vilket ger den ett skyddat läge. Anledningen till de små mängderna plast hittad i proverna från Gåsö och Stora Klövskär kan förklaras av dess mer sydliga respektive nordliga position. Utanför södra Bohuslän passerar endast den baltiska ytströmmen förbi upp mot de centralare delarna vilket kan resultera i att skräp förs med från dessa områden. I de nordligare områdena påverkar istället den Norska kustströmmen. Via denna kan mikroplast och andra partiklar transporteras vidare till den Norska kusten eller ut i Atlanten. På kartan över strömmar kan man även se att koncentration skräp i norra Bohuslän inte är lika hög.

I sedimentprovet från Bohusmalmön hittades den totalt största mängden mikroplast vilket kan vara en tillfällighet för det tagna provet, men kan dessutom ha en förklaring i att det är den enda av provområdena med större bebyggelse, med fastlandet borträknat. Resterande öar är till stor del obebodda. Av den orsaken är det tänkbart att det lokala utsläppet av plast och mikroplast är mer omfattande i området. Källorna kan utgöras av väg- och däckslitage eller nedbrutna plastföremål som kastats på land men förts ned till vattnet. Trots att man inte vet hur mycket nedskräpningen bidrar till mängden mikroplast i havet är forskare övertygade om att det har viss effekt medan det finns statistik på att biltrafik släpper ut upp emot 8200 ton mikroplaster per år. Det är då inte omöjligt att tänka sig att en stor del av dessa partiklar hittar en väg ner till havet via vattendrag och vind, för att sedan spolas upp i strandkanten och lagras i sedimentet.

Samtliga 24 prover hade ett gemensamt resultat. Mikroplasten som kunde ses i luppen bestod till största delen av fibrer. Två av områdena hade enbart trådliknande mikroplaster i proverna medan resterande hade prov med såväl enbart trådar som de med både trådar och bitar. I hela Bohuslän bedrivs ett stort fiske av industrier och privatpersoner. Vid fiske används linor, nät och annan utrustning tillverkade av plastfibrer där slitage är en källa till mikroplast. Det kan därför varit dessa trådliknande plaster vi såg i våra prover. Även förlorad utrustning kan brytas ned i vattnet efter en tid och dessa mikroplaster blir sedan transporterade in till stranden av strömmarna. Mikroplasterna i form av bitar har möjligtvis på liknande sätt kommit från båt- och fiskeaktiviteter. Avnötning av båtfärg och bojar sker i stor utsträckning och längs hela västkusten finns oräkneliga antal av båda dessa. Det har beräknats att producerad mängd mikroplast av fiskeutrustning, bojar och båtfärg är 4-46, 2-180 respektive 160-740 ton/år. Eftersom allt slitage sker i havet är detta även den beräknande mängden plast som når havet.

Andra möjliga källor till mikroplast är utsläpp från reningsverken. Samhällen längs med västkusten är tätbebyggda vilket resulterar i stora mängder hushållsvatten. Detta vatten omhändertas av ett antal reningsverk. Hushåll släpper ut stora mängder mikroplaster vid tvätt av kläder samt vid användning av hygienartiklar med tillsatta plastpartiklar. Trots att reningsverken samlar upp en stor del av dessa, släpper filtren fortfarande igenom 10-30% av mikroplasterna. Vid en tvätt släpper ett kilogram akryltyg ut 120 000 mikroplastfibrer, vilket betyder att minst 12 000 fibrer släpps igenom

reningsverket vid en tvätt. Jag anser detta vara en ansevärd mängd och kan se detta som en betydande källa till partiklarna hittade i sedimentet.

En annan tänkbar källa är utsläpp från fabriker där primära mikroplaster eller plastpellets tillverkas. Sveriges två fabriker är lokaliserade i Stenungssund på västkusten, i nära anslutning till havet. Fastän avancerad teknologi skapas för att förhindra läckage till omgivningen sker det med största sannolikhet utsläpp och de Baltiska ytströmmarna transporterar då dessa pellets upp längs kusten och vidare upp på Bohusläns stränder.

Möjliga felkällor i undersökningen inkluderar kontamination av proverna då vi använde oss av material tillverkade i plast, exempelvis skålar och pipetter. Slitage från dessa kan ha bidragit till plastpartiklar vi hittade i proverna. Dock användes samma metod och utrustning för alla 24 proverna samt att det var en avsevärd skillnad mellan proven med flest partiklar och de med minst, vilket talar för att resultaten vi fick ger oss en övergripande uppfattning om tillståndet. Utöver detta kan fluorescerande organiskt material missbedömts till att vara mikroplast då tillgången till professionell utrustning i den mån som skulle behövts för att få exakta resultat, saknades. Till följd har även beräkning av antalet mikroplaster en felmarginal då det i många fall gjordes en uppskattning. En mer övergripande undersökning i större skala behöver genomföras av exempelvis forskningsstationer, med tillgång till mer avancerad utrustning, för att med mer säkerhet skapa en bild av situationen på västkusten.

Sammanfattningsvis förekommer den högsta koncentrationen av mikroplast i sedimentet vid de centrala delarna av Bohuslän, Bohusmalmön och Lilla Hamburgö södra. Utanför vilka strömmar från flera riktningar samverkar och skapar ett område med stora ansamlingar av mikroplaster. Dessa kommer eventuellt från ett antal olika källor, dock främst från föremål tillverkade av mikroplastfibrer. Exempel på detta är fiskenät och kläder tillverkade i syntetiska material. Till följd av bristande tillgång till avancerad utrustning, existerar ett antal felkällor. Vid intresse att få fram resultat med större reliabilitet krävs mer information och i synnerhet fler fältstudier inom ämnet.

6 Källförteckning

- Björk, M., & Månsson, L. (2014). *Mikroplasters spridning kring den Svenska västkusten*. Malmö.
- Haglund, N. (den 31 9 2017). *Mikroplaster - källor och förslag på åtgärder*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Redovisade-2017/Mikroplaster--kallor-och-forslag-pa-atgarder-/>
- Havet.nu. (December 2017). *Plast, sopor, skräp*. Hämtat från Havet.nu: <http://www.havet.nu/?d=3485>
- Hellmark, M. (den 23 Januari 2017). *Konstgräsplaner sprider mikroplast i miljön*. Hämtat från Sverigesnatur.org: <http://www.sverigesnatur.org/aktuellt/konstgrasplaner-sprider-mikroplast-miljon/>
- Håll Sverige rent. (den 16 01 2018). *Skräp i havet* . Hämtat från Håll sverige rent: <http://www.hsr.se/fakta-om-skrap/skrapet-i-havet>
- Kjellberg, A. (den 31 Augusti 2017). *Forskning & Framsteg*. Hämtat från fof.se
- Naturskyddsföreningen. (den 07 12 2017). *Plastfritt hav* . Hämtat från Naturskyddsföreningen: <https://www.naturskyddsforeningen.se/plastfritthav>
- Naturskyddsföreningen. (Maj 2017). *Vi vet inte hur plasten påverkar människa och miljö*. Hämtat från Naturskyddsföreningen: <https://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/vi-vet-inte-hur-plasten-paverkar-manniska-och-miljo>
- Naturvårdsverket. (2017). *Mikroplaster*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- SMHI. (den 14 februari 2017). *Oceanografi, Ytvattenströmmar*. Hämtat från smhi.se: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/ytvattenstrommar-1.6000>
- Wikipedia. (den 21 Mars 2016). *Fluorescens*. Hämtat från Wikipedia.org: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Fluorescens>