

Toivo Poikolainen Rosén

Na17

Gymnasiearbete 100p Ht19/Vt20

Naturvetenskaplig specialisering 100p Ht19/Vt20

Handledare: Henrik Wilmar och Matz Norling

Arlandagymnasiet, Sigtuna kommun

# Mikroplaster i sediment

En undersökning av mikroplastutsläpp från konstgräsplaner

## Sammanfattning

Världen är full av små plaster kallad mikroplast. Dessa plastartiklar är mindre än 5mm i storlek och står för en stor del av dagens miljöhot. Dessa partiklar kan göra stor skada på både djur och hela ekosystem, samt bidra till en sämre framtid för samhället i sig. Syftet med undersökningen är att försöka ta reda på i hur stor utsträckning mikroplaster sprids i naturen samt jämför hur det kan se ut vid 5 olika sediment och vad orsaken kan vara. Vilken innehöll mest mikroplast och varför? Vad var källan till plasten? Har konstgräsplan någon påverkan på utsläppet? Denna litterära och experimentella studie genomfördes med hjälp av att studera prov, läsa vetenskapliga artiklar och rådgivning från handledare. Kortfattat går det att säga att de finns mera utsläpp av mikroplast från konstgräsplaner än gräsplaner, vilket var förväntat. Ett mer överraskande resultat var att det fortfarande finns mikroplaster i sediment från gräsplaner men bara i mindre kvantitet. Dessa kommer eventuellt från ett ex antal andra källor, exempelvis vägtrafik, kläder eller kosmetika. Att konstgräsplaner släpper ut mikroplaster går dock att konstatera men utsträckningen var större än jag trodde. Det finns mycket forskning att fortsätta med inom detta ämne, och det är en viktig fråga att ta tag i.

## Abstract

Our world is filled with tiny plastics called micro plastics. These micro plastics are smaller than 5mm in size and are a big threat to our environment. These particles can inflict great damage to animals and even whole ecosystems, as well as contributing to a grim future to our society. The purpose of this investigation is to try to find out how much of the micro plastics spreads to the environment and compare how it can look at 5 different sediments, as well as see what the cause might be. Which sediment contained the most micro plastic and why? What was the source of the plastic? Does artificial grass have any impact on the results? This literary and experimental study was performed by examining tests, reading scientific literature and consulting from a supervisor. The results can briefly be said to be that the sediment from an artificial grass field had more plastic contamination, which was expected, but that there were still some micro plastics in the tests from a natural grass plan. The reason for this could be road traffic, clothes or cosmetics. That artificial grass fields release more micro plastic was a given, but the extent of the contamination is bigger than I thought. There is a lot of research to continue doing in this field, and it is an important question to tackle.

# Innehåll

<a href="#">1. Inledning</a>	3
<a href="#">1.1 Syfte och frågeställning/hypotes</a>	3
<a href="#">1.2 Metod och material</a>	3
<a href="#">2. Bakgrund</a>	5
<a href="#">2.1 Vad är mikroplast?</a>	5
<a href="#">2.2 Olika typer av plast</a>	5
<a href="#">2.3 Källor och spridningsvägar för mikroplast</a>	6
<a href="#">2.4 Mikroplastutsläpp från konstgräsplan</a>	8
<a href="#">2.5 Risker med mikroplaster för naturen</a>	8
<a href="#">2.6 Risker med mikroplaster för samhället</a>	9
<a href="#">3. Utförande</a>	10
<a href="#">3.1 Metoder</a>	10
<a href="#">3.2 Utrustning</a>	10
<a href="#">3.3 Genomförandet</a>	10
<a href="#">4. Resultat</a>	11
<a href="#">5. Diskussion</a>	12
<a href="#">Källor</a>	14
<a href="#">Bilagor</a>	16

# 1. Inledning

Plaster är en stor del av dagens miljöproblem, och det är ett av världens viktigaste ämnen inom teknologi, smink, bildäck, konstgräsplaner med mera. Det har blivit den moderna samhällets ersättare till träd, metall och glas. Men det är inte det synliga plasten som är farligast, utan den plast vi inte ser med blotta ögat, kallad mikroplast. Hav och vattendrag är full med plast som flyter omkring, men majoriteten är mindre än vad ögat kan uppfatta. Mikroplast är ett samlingsnamn för plastartiklar mindre än 5mm i storlek och är ett av världens största miljöhot. Eftersom konstgräsplan har blivit så populära under senaste år och mycket av mikroplasten kommer därifrån har jag valt att undersöka sediment från vattenbrunnar i sammanhang med konstgräsplaner. Undersökningen genomförs i kursen Gymnasiearbete och Naturvetenskaplig specialisering, med inriktning på organisk kemi.

## 1.1 Syfte och frågeställning/hypotes

Syftet med rapporten är att se i hur stor utsträckning mikroplaster sprids genom konstgräsplaner samt att jämföra med en dagvattenbrunn i anknytning till en vanlig gräsplan. Hur stor är skillnaden? Vad är källan? Vad innehöll mest mikroplast och varför? Mikroplastens storlek kommer att vara en avgränsning i undersökningen, dvs väldigt små mikroplaster som inte går att mäta i mikroskop kommer inte att undersökas.

Hypotesen är att det kommer finnas en högre koncentration av mikroplaster i sedimentet i anknytning till konstgräsplanen

## 1.2 Metod och material

Arbetet är både en kvantitativ undersökning och en litterär studie. Undersökningen gick till genom att mäta antal mikroplast av en viss vikt i ett sediment. Sedimenten var tagna från botten av dagvattenbrunnar och diken från olika konstgräsplaner och gräsplaner. För att genomföra undersökningen användes en lupp, mättad saltvattenlösning, bägare och spade.

Material som användes som källor var främst organisationer, statliga myndigheter/universitet och informerande sidor

### **Organisationer**

Naturskyddsföreningen är en organisation som lägger ut information på sin hemsida angående Sveriges natur. Hela organisation är dock beroende av donationer, vilket kan göra källan vinklad, men för att inte bli ifrågasatta så måste informationen publicerad kunna bevisas med hjälp av andra artiklar och studier. Källorna från naturskyddsföreningen är tagna från 2017 och framåt.

## **Myndigheter/Universitet**

Artiklar och uppsatser publicerade av universitet eller statliga myndigheter är trovärdiga, eftersom de har så höga krav på sig. Informationen måste vara skriven ur en objektiv synvinkel. I denna rapport så användes t.ex. naturvårdsverket som källa, vilket är en statlig myndighet som pådriver miljöarbeten. Statistiken som användes var från 2017, vilket kan göra att det finns en viss felkälla, men den är relativt ny. I en av rapporterna av naturskyddsverket användes andra källor som IVL svenska miljöinstitutet som är ett fristående forskningsinstitut inom miljöområden och näringslivet. Denna källa fick jag inte tillgång till, så utgår från naturskyddsföreningen som källa.

Universitet som Lunds och Stockholms universitet är också trovärdiga då texterna som publiceras granskas hårt och är en förstahandskälla. Även kemikalieinspektionen är en förvaltningsmyndighet som för ärenden om hälso- och miljörisker av olika kemikalier, och har funnits sedan 1986. En av källorna från kemikalieinspektionen var från 2006, vilket betyder en del av informationen kan vara utdaterad, men den innehöll bra information.

## **Informerande sidor**

Informerande sidor som ne.se användes också i arbetet. Nationalencyklopedin är en andrahandskälla från exempelvis ämnesexperter, facklitteratur och referensverk. NE är en objektiv och pålitlig källa.

## **Litteratur**

Kemiboken 2, är ett läromedel som används i gymnasiekursen Kemi 2, och är mycket trovärdig källa. Skribenterna har trovärdiga kunskaper inom ämnet.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Vad är mikroplast?

Plast är syntetiska organiska polymerer, vilket betyder att det är stor molekyl som består av många små molekyler som bundit sig ihop för att skapa en lång kedja (Kemiboken 2, 2012). Dessa små molekyler kallas monomer som i sin tur har blivit urskilda från olja eller gas. Runt 4% av världens oljekonsumtion går åt till plasttillverkning (Naturskyddsföreningen, 2017). Ur råoljan utvinns kolväten som eten, propen och bensen. Dessa ämnen är alltså basen i självaste plasten. Plastmolekylerna består av långa kedjor av upprepade monomer och det är i huvudsak utseendet på som avgör plastens egenskaper och användningsområden. Plast är ett mångsidigt material med många bra egenskaper. Det har låg densitet, det är hållbart, billigt och är en bra barriär mot syre och fukt samt biologiskt inert. Det betyder att den inte reagerar lätt med andra ämnen (Naturskyddsföreningen, 2017)

För att skapa plast sker det en polymerisationsreaktion av en initiator, av en så kallad radikal (Kemiboken 2, 2012). En radikal är ett ämne eller atom som har ett fritt elektronpar och är mycket reaktivt. Radikalen startar reaktionen, reaktionen fortsätter sedan av sig själv och det skapas nya bindningar. Det sker alltså en kedjereaktion och det skapas plast av monomer (Kemiboken, 2012).

Förutom monomerer så finns det olika typer av additiva ämnen som är nödvändiga i självaste processen. T.ex. lösningsmedel, katalysatorer, mjukgörare eller flamskyddsmedel (Naturskyddsföreningen, 2017). Detta leder till att det finns hundratals olika plastmaterial, beroende på hur de olika monomererna och additiven kombineras (Naturskyddsföreningen, 2017).

Mikroplaster är ett samlingsnamn för plastfragment mellan 1 nanometer till 5mm. (Naturskyddsföreningen, 2017) Majoriteten av all mikroplast finns i haven och kommer ursprungligen från olika plastprodukter. Plasten sönderdelas till mindre fragment och blir till slut mikroplaster, som sedan förflyttas genom vattnet i dagvattenbrunnar, strömmar och floder. Plast i storleken mindre än 1 nanometer kallas för mikroplast, och det finns idag väldigt lite information om dess risker för människan eller miljön (Naturskyddsföreningen, 2017). Det finns två olika typer av mikroplaster, primär mikroplast och sekundär mikroplast. Primär mikroplast är plast som redan tillverkas i storleken 5mm eller mindre som t.ex. kosmetika, medan sekundär mikroplast är mikroplast som bildats av större plastföremål, dvs nedbrytning av plasticskräp i miljön. Några faktorer som bidrar till att plast bryts ner är solens UV-strålning, bakterier och mekanisk slitning, som t.ex. vågor som gnider plasticskräp mot stenar i vattenbryn eller havets botten (Abbott, J., 2018)

### 2.2 Olika typer av plast

Det finns flera typer av olika plaster. Plaster delas upp i 2 huvudgrupper, termoplast och hårdplast (Ugglans NO, 2016). Indelningen beror på vilken struktur plasten har. Termoplast är det enklaste plasten att tillverka och är mindre miljöfarligt. Bindningarna i polymerkedjorna är svaga, vilket leder till att det är lätt att böja och har låg smältpunkt. Hårdplast är däremot en bindning av långa kedjor fast med tvärbindingar. Vid en tvärbinding binds polymerer ihop till ett tredimensionellt nätverk med kovalenta bindningar, vilket gör att plasten blir extra hård och hårdig (Terselius, 2020). Den vanligaste typen av plast är Polyeten (PE) och används ibland annat köksredskap, leksaker och plastfolie. Polyeten är billigt att tillverka och är väldigt elastiskt. Plasten absorberar inte vatten och

reagerar inte lätt med andra ämnen. Polyeten tillverkas genom polymerisation av eten, som består av 2 kolatomer och 4 väteatomer. Polyeten kan delas in i 3 olika grupper beroende på densiteten. PE-LD (lågdensitets-PE), PE-LLD (linjär lågdensitets-PE) och PE-HD (högdensitets-PE). PE-LD används ibland annat i odlingsdukar och vattenledningar och har densiteten 0,910 - 0,940 g/cm<sup>3</sup>. PE-HD används däremot i hårdplaster som t.ex. diskborstar eller klädhängare. Densiteten är 0,940 – 965 g/cm<sup>3</sup>. Polyeten är klassificerad som en ofarlig plast, men kan i små storlekar skada djurens tarmkanaler, samt ge en falsk mättnadskänsla som gör att djuren svälter.

Nedan finns en sammanfattande tabell över olika plaster, deras egenskaper och monomer.

**Tabell 1. Plaster och dess egenskaper, användning och monomer.**

Namn	Monomer	Användning	Egenskaper
Polyeten	Eten	Plastpåsar, flaskor	Billig, mjuk och kemisk resistans
Polypropen	Propen	Rör. Matbehållare	Styv, kristallin
Polyvinklorid	Kloreten	Isolering, golvmattor	God kemisk resistans
Syntetgummi	1,2-butadien	Bildäck, gummistövlar	Elastisk
Polyamid	Amider	Strumpbyxor, segel	Mycket stark
Polystyren	Styren	Plastbestick	Glasklar
Polykarbonat	Bisfenol A	Skyddshjälm	Hård
Polymetakrylat(Plexiglas)	Metylmetakrylat	Fönster	Hög genomsläpplighet, stark
Polyetentereftalat	Etentertal	PET-flaskor, folier	Billig, mjuk, lätt att smälta
Uretanplast	Polyisocyanater	Cellplast, textilfibrer	Bra kemisk resistans,
Silikoner	Diklorometylsilan	Oljor, implantat	Vattenavvisande

Källa: Kemiboken 2 ,2012

### 2.3 Källor och spridningsvägar för mikroplast

Mikroplast släpps ut i naturen på flera sätt. Stora mängder släpps ut i samband med tvätt av kläder. Mycket av dagens textilier består av fleece, akryl och polyester. Uppskattningsvis släpper 1kg akryltyg ut ca 120 000 mikroplastfibrer, som har formen av smala trådar (Naturvårdsverket, 2017). Reningsverket fångar upp det mesta av plastfibrerna, som då återanvänds i t.ex. oekologiska åkrar eller fyllnadsmaterial. Dock så passerar 10–30 % av partiklarna reningsfiltret och hamnar i våra sjöar och vattendrag. Uppskattningsvis så släpps det ut 15 miljarder plastartiklar från reningsverket. Detta inkluderar även kosmetika (Naturvårdsverket, 2017)

En annan stor spridningsväg vägtrafik, då däck slits så flyger det ut små plastartiklar, vilket hamnar i naturen. Dessa mikroplaster är det vanligaste i Sverige och är en av anledningarna till den stora spridningen av mikroplaster. Andra källor till mikroplast är bland annat båtskrov, nedskräpning och industrier. Det som dessa spridningsvägar har gemensamt är att de hamnar i dagvattnet, till exempel dagvattenbrunnar, diken och åar. (Naturvårdsverket,2017).

**Tabell 2. Källor till mikroplast, dess spridningsväg och beräknad mängd som når haven per 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

Källa: Naturvårdsverket, 2017



## 2.4 Mikroplastutsläpp från konstgräsplan

I konstgräsplaner används oftast gummigranulat. Det finns flera olika typer av gummigranulat, t.ex. SBR det vill säga återvunna bil- och maskindäck (Naturvårdsverket, 2017). Det finns även så kallad EPDM, vilket är nytillverkat industriellt gummi. Gummi har generellt densiteten 0,92–0,96 kg/m<sup>3</sup> (wikiskola.se, 2012). Även organiska ämnen som till exempel bark, kork och kokos används, men är än så länge begränsat. Spridning av gummigranulat från konstgräsplan är en av källorna som har identifierats och bidrar till utsläpp av mikroplast i Sverige. Det finns ungefär 1200 - 1300 konstgräsplaner i Sverige och det byggs ca 100 nya varje år. (Naturvårdsverket, 2017). Uppskattningsvis fylls det på 1640 – 2460 ton gummigranulat på konstgräsplaner runt om Sverige per år, vilket indikerar att motsvarande mängd åker ut i miljön. Några orsaker till detta är till exempel snöröjning, regnvatten och att granulaten följer med i kläder och skor (Naturvårdsverket, 2017).

När det kommer till hälsorisker så finns det inget i själva gummigranulatet som är farligt (Naturvårdsverket, 2017). Dock så kan det påverka miljön på ett negativt sätt när det åker ut i dagvattnet (Naturvårdsverket, 2017). Till exempel kan granulatet i vissa fall innehålla farliga ämnen, eftersom det finns en viss osäkerhet hos leverantören (Kemiinspektionen, 2019). Därför är det viktigt att veta om gummigranulatet är återvunnet eller inte. Det finns många regelverk när det kommer till farliga ämnen i kemiska produkter, men det finns däremot inga regler som bara gäller för granulat. Ett farligt ämne som har hittats i granulat är PAH, vilket står för Polycykliska aromatiska kolväten som bildas vid t.ex. förbränning av organiskt material. PAH går att hitta i bildäck, vilket är en av källorna till gummigranulatet. Riskerna med PAH är att det är klassificerad som cancerframkallande, eftersom strukturen i molekylerna kan påverka DNA: et i cellkärnan (Kemiinspektion, 2006). Det finns fortfarande en stor osäkerhet i kring hur mycket av de farliga ämnena som frigörs från plasten (Kemikalieinspektionen, 2019).

## 2.5 Risker med mikroplaster för naturen

Som tidigare nämnt kan mikroplaster bland annat skada djurens tarmkanaler och ge en känsla av falsk mättnad. Vissa granulat kan även innehålla farliga ämnen som PAH och tungmetaller. I dagsläget finns det dock inga risker med mänsklig konsumtion av självaste mikroplasten (Livsmedelsverket, 2019). Mikropartiklar tas inte upp av tarmkanalen och därför inte heller i kroppen. Om du skulle få i dig plast åker det bara genom kroppen. Om plasten är tillräckligt liten kan den dock komma i genom tarmens slemhinnor, men detta sker i en så lite utsträckning att det inte spelar så stor roll och inga negativa hälsoeffekter har påvisats. Det är alltså ämnena som är anknutna till plasten som är farliga för hälsan (Livsmedelsverket, 2019)

Den stora risken är däremot negativ påverkan i våra ekosystem. Den mest utsatta gruppen är organismer som äter plankton och sediment, som t.ex. musslor (Marie Löf, 2019). Detta kan leda till att större djur får i sig mikroplaster. Ett antal negativa effekter är t.ex. minskat födointag, sämre tillväxt samt sämre utvecklingsstadier. Dessa effekter kan förstöra hela ekosystem och minska antalet avkommor, vilket i sin tur kan leda till stora förändringar inom populationer (Marie Löf, 2019).

Ännu en risk med mikroplast är att de kan innehålla tungmetaller. Risken med tungmetaller som t.ex. bly, kvicksilver och koppar är att de binds mycket effektivt till organiskt material (Naturvårdsverket, 2017). Detta kan leda till att de blir höga halter, som sedan mikroorganismer eller smådjur tar upp. Naturen kan inte bryta ner tungmetallerna, vilket leder till att de slutligen hamnar i oss människor, eftersom vi är högst upp i näringspyramiden och då får vi även i oss mest av det

giftiga metallerna. Tungmetaller reagerar väldigt enkelt, vilket kan skada cellerna i kroppen, vilket kan leda till cancer. Det som går att säga är att risken kopplat till mikroplaster och tungmetaller är stor, där det finns en tidigare källa av en förhöjd halt av tungmetaller. Låg halt av tungmetaller anses inte som en stor risk för människor. (Naturvårdsverket, 2017).

Det finns dock en viss osäkerhet kring riskerna med mikroplaster och man har använt sig av studier och experiment för att bevisa detta, och att verkligheten kan se annorlunda ut. T.ex. kan koncentrationen och storleken variera på mikroplasten i experimenten jämfört med verkligheten. Sen kan olika djurarter reagera olika samt att långtidseffekterna på djuren ännu inte har dokumenterats. Det finns helt enkelt inte tillräckligt med data för att kunna dra en slutsats, men att de har negativa effekter går att konstatera (Marie Löf, 2019).

Mikroplaster kan också läcka eller släppa ifrån sig farliga ämnen. Dessa ämnen är restprodukter från den ursprungliga plasten eller ämnen som fastnat på själva plastartikeln. (Marie Löf, 2019). Dessa ämnen får djuren i sig i en högre utsträckning från andra källor men är värt att lägga märke till.

## 2.6 Risker med mikroplaster för samhället

För det första kan mikroplaster skada djur och ekosystem, vilket i sin tur kan minska den biologiska mångfalden. Detta betyder att arter kan minska i population, vilket kan leda till mindre resurser för oss människor. Mindre antal djur kan påverka ekonomin inom t.ex. livsmedelsindustrin och förvärra den minskning av arter som redan pågår (Naturskyddsföreningen, 2020). Vi människor är beroende av ett friskt ekosystem för våran överlevnad. Vi får så mycket resurser från naturen och om den fortsätter att försämrats kommer det leda till kollaps av hela samhällen (Naturskyddsföreningen, 2020).

För det andra finns det som sagt skadliga ämnen kopplat till mikroplasten som inte är plast i sig själv. Detta måste också tas med i beräkning, då det är en konsekvens av utsläppen av mikroplast. Här står människans hälsa i spel, vilket kan leda till en sämre folkhälsa och ökad kostnad för sjukvården. Cancer är en sjukdom som skulle kunna öka på lång sikt om dessa mikroplastutsläpp fortsätter. Länder med dålig sjukvård skulle drabbas speciellt hårt och livsstandarden skulle sjunka (Naturvårdsverket, 2019).

Till sist är plast utvunnet från råolja, vilket betyder att det har bidragit till växthuseffekten. Förbränning av råolja vid plasttillverkning under året 2019 innebar utsläpp av 850 miljoner ton koldioxid (Aktuellhallbarhet.se, 2020). Koldioxiden lägger sig i sin tur som ett lager kring atmosfären och ökar medeltemperaturen eftersom en viss våglängd av solens värmestrålning som är på väg att lämna jorden absorberas. Dessa 850 miljoner ton utsläpp gäller då för allt plast i världen, och om man fortsätter släppa ut mikroplaster, så måste man hela tiden ersätta det som åkt ut i naturen. Detta betyder att mikroplastutsläpp bidrar till växthuseffekten. Växthuseffekten kan ha förödande effekter på samhället som t.ex. översvämningar, torka och att vädret blir våldsammare. Detta är en kris som pågår just nu, och en minskad spridning av mikroplaster skulle kunna bromsa denna effekt. Samhällen kring kuster eller fattiga områden kommer att drabbas speciellt hårt om man inte sätter stopp för detta och det skulle bidra till en stor ekonomisk kris. Detta kommer att ske på lång sikt om man inte sätter stopp för koldioxidutsläppen (wwf.se, 2020).

## 3. Utförande

### 3.1 Metoder

Genom att lägga 25g +/-0,5g sediment i 10 olika bägare (2 per test) och sedan tillföra 50 ml mättat saltvatten i varje bägare, så kommer mikroplasten efter ett tag flyta till ytan. En mättad saltlösning är då salt inte längre löser sig i vatten. Gränsen går vid 357g koksalt/l vatten (Kemiska institutionen, 2015). Dvs 35,7 viktprocent. Densitet= m/V.  $1,357\text{kg}/1= 1,357\text{ kg/l}$ . Fördelen med mättad saltlösning är att plast flyter bättre.

Efter att saltvattnet har tillsatts, så examinerar man 25ml ytvatten med hjälp av en pipett. Ytvattnet läggs under en lupp med 4x förstoring, och en estimering av antal mikroplaster antecknas.

### 3.2 Utrustning

Lupp 4x förstoring, pipett, 200ml bägare, H<sub>2</sub>O, koksalt(Natriumklorid), spade, plastbehållare och penna.

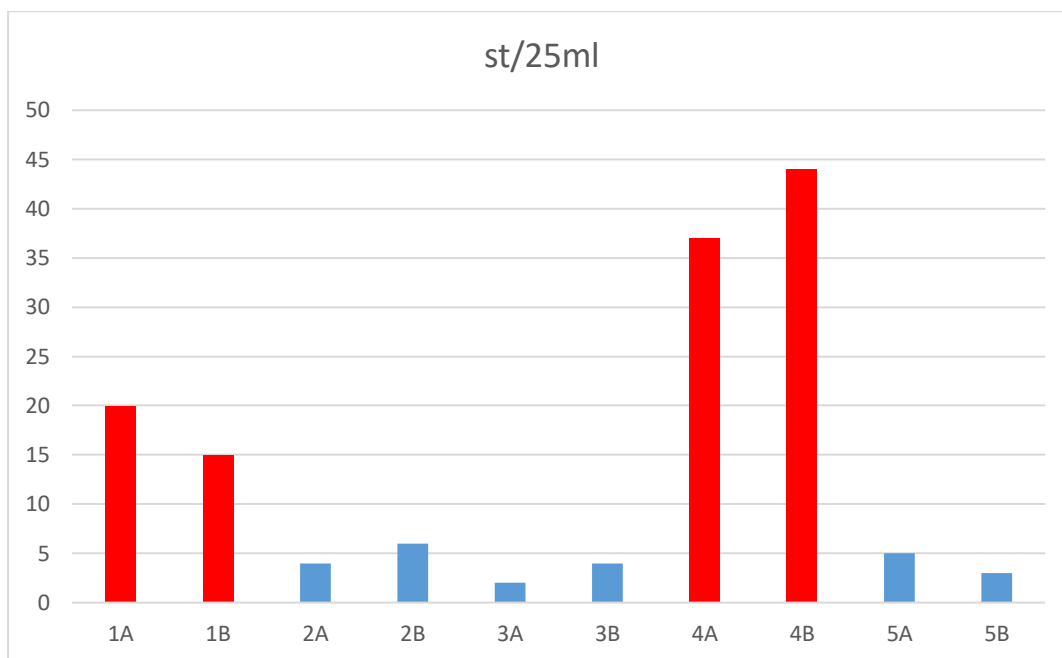
### 3.3 Genomförandet

Börja med att gå till provplats 1-4 (se bilaga 1-2), och ta med hjälp av en avlång spade sedimentprov från botten av dagvattenbrunnarna. På provplats 5 (se bilaga 3) så togs provet direkt ur ett dagvattendike. Lägg sedimenten i plastburkar och namnge.

Ta först bort stora stenar eller grenar från sedimentet. Detta görs för att inte resultatet ska påverkas av vikten av t.ex. en större sten som kommit med. Väg sedan upp 25g +/-0,5g sediment ur varje prov, och lägg i en 200ml bägare. Upprepa en gång till så det totalt finns 10 prov. Namnge 1a, 1b, 2a, 2b, osv.

Blanda ihop en mättad saltlösning med hjälp av 357g salt och 1 liter vatten. Addera 50 ml mättat saltvatten i varje bägare och låt stå över ett dygn. Använd sedan en pipett för att ta upp 25ml ytvatten från bägaren och undersök ytvattnet under en lupp med 4x förstoring. Uppskatta antal mikroplast i varje prov. Anteckna.

## 4. Resultat



Figur 1. Antal mikroplaster per 25ml ytvatten från 25g +/-0,5g sediment

Provplats 1 - Sigtuna konstgräsplan, vattenbrunn (se bilaga 1).

Provplats 2 - Sigtuna gräsplan, vattenbrunn utanför planen (se bilaga 1).

Provplats 3 - Sigtuna gräsplan, vattenbrunn innanför planen (se bilaga 1).

Provplats 4 - Rosersberg konstgräsplan, vattenbrunn (se bilaga 2).

Provplats 5 - Aspvägens idrottsplan(gräsplan), dagvattendike (se bilaga 3).

Röd står för dagvattenbrunn från en konstgräsplan. Blå står för sedimentprov från gräsplan.

Bokstaven efter står för delprovet. Det togs 2 tester per vattenprov.

Mikroplasten var främst blå/svart, men förekom i gul och orange i form av trådar och små bitar (se bilaga 4). Plasten varierade i storlek.

Resultatet begränsas av storleken av mikroplasten, då luppen endast förstörde 4x. Fördelen med resultatet var att mättade saltvattnet utslöt fasta ämnen med densitet över  $1,357 \text{ g/cm}^3$ . Vilket betyder att det flesta plaster flyter till ytan, medans tyngre material hamnar på botten. Ett undantag är Polyvinklorid (PVC) som har densiteten är  $1,4 \text{ g/cm}^3$  (NE.se, 2020). Detta är en till begränsning till resultatet.

Medelvärdet av proven var följande:

Provplats 1 - Sigtuna konstgräsplan, vattenbrunn. 17,5 mikroplast/25g

Provplats 2 - Sigtuna gräsplan, vattenbrunn utanför planen. 5,0 mikroplast/25g

Provplats 3 - Sigtuna gräsplan, vattenbrunn innanför planen. 3,0 mikroplast/25g

Provplats 4 - Rosersberg konstgräsplan, vattenbrunn. 40,5 mikroplast/25g

Provplats 5 – Aspvägens idrottsplan(gräsplan), dagvattendike. 4,0 mikroplast/25g

Sammanfattningsvis går det att se att det fanns en större mängd mikroplast i sediment i anknytning till konstgräsplaner, jämfört med gräsplaner. Rosersberg konstgräsplan hade störst koncentration, medans Sigtuna gräsplan hade minst.

## 5. Diskussion

Resultatet stämde med hypotesen, det vill säga det gick att se att de fanns en högre halt mikroplaster i dagvattenbrunnarna i anknytning till konstgräsplaner jämfört med gräsplaner. Det som är värt att tillägga är att källan till mikroplasten i dessa sediment kan ha kommit från olika ställen. Det går inte att säga att plasten bara kommit från konstgräsplanen, utan att det finns andra faktorer som spelar roll. T.ex. kan det ha kommit från kläder, bildäck eller liknande, men att det finns en stark koppling mellan konstgräsplaner och mikroplastutsläpp går att konstatera.

Det som även var intressant var att det gick att uppfatta mikroplaster i dagvattenbrunnar/dagvattendike i anknytning till en vanlig gräsplan. Dessa mikroplaster kan ha kommit från andra källor såsom slitna bildäck eller kläder. Dessa halter var dock mycket mindre jämfört med proverna från konstgräsplanerna.

Resultatet är inte säkert till 100% då, det kan ha funnits mikroplaster i provet som inte kommit med. Det kan t.ex. ha fastnat i sedimentet och inte flutit upp till ytan. Det finns också möjligheten att eftersom proven hölls i plastbehållare så kan det ha brutits loss mikroplaster därifrån. Chansen är dock minimal, eftersom behållaren inte utsatts för slitning av något slag. Metoden i sig fungerade bra och valet av källorna var trovärdiga. Det finns även andra metoder för självaste undersökningen, som består av filtrering. Detta var dock svårare att genomföra men om jag skulle förbättra undersökningen skulle jag använt mig av ett mikroplastfilter, för att filtrera bort allt sediment som inte är mikroplast. Sedan skulle jag använt mig av behållare och utrustning som inte bestod av plast. Även användning av UV-ljus för att identifiera mikroplaster har visats fungera, men denna metod fungerade ej för mig.

Att det går att hitta så pass mycket mikroplast i sedimenten kan ses som ett allvarligt problem, och som tidigare nämnt kan det ge allvarliga konsekvenser för både samhälle, individ och naturen eftersom att mikroplasten åker vidare i till sjöar och vattendrag från dagvattenbrunnarna. Undersökningen visar alltså att utsläppen av mikroplast måste minska med hjälp av åtgärder man kan göra med konstgräsplanerna. T.ex. byta till ekologiskt material eller minska spridningen. Undersökningen visar även att det går att hitta mikroplaster vid andra ställen, vilket indikerar att andra källor måste ses över. Självaste mikroplasten kan skada små djur, men även andra kemiska ämnen kopplade till plasten som t.ex. tungmetaller och PAH finns som en risk för oss människor.

Möjlighet för vidare forskning är stark, och som Marie Löf (Stockholms Universitet, 2019) skriver så finns det inte tillräckligt med underlag för att kunna dra starka slutsatser. Mikroplastens påverkan och utspridning går att forska vidare om, samt hur det på lång sikt kommer att påverka både naturen, men även samhället. Andra källor till spridning går att undersöka vidare på, exempelvis fanns det i tabell 2 många rubriker som saknade data. Att undersöka och räkna data är viktigt för att kunna få sig en uppfattning av verkligheten. Teorier och beräkningar tar än bara en bit på vägen. Att komma på smarta lösningar för att minska utsläpp av mikroplast finns det stort behov av. Konsekvenserna kan bli allvarliga om man inte gör något åt saken och är en stor anledning till att börja forska mera kring ämnet. Dessutom kan man göra om samma undersökning som jag gjorde vid

andra ställen i landet, för att sedan kunna jämför och få in en större mängd data. Det finns alltid undantagsfall och för att en underökning ska vara komplett måste det finnas mycket data.

Utöver allt resultat och forskning finns det även bättre metoder att utveckla. Finns de metoder som skulle ge ett bättre resultat? Ska man ta med nanoplaster i beräkningen och börja forska kring deras negativa effekter? Som sagt finns det väldigt många områden man kan fördjupa sig i, och allt detta skulle kunna leda till en ljusare framtid för både samhälle och natur.

## Källor

- Abbott, J. (2018) *Nedbrytning av plast*. Lunds Universitet.  
<https://fragaenbiolog.blogg.lu.se/nedbrytning-av-plast/> (2020-02-05)
- Borén, H., Larsson, M., Lindh, B., Lundström, J., Ragnarsson, M. Sundkvist, S. (2012). *Kemiboken 2*. Stockholm: Liber
- Dahl, U., Gunnarson, D., Hedfors, C., Klar, M., Prevodnik, A. (2014) *Allt du (inte) vill veta om plast*. Naturskyddsföreningen. <https://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/rapporter/Plastrapporten.pdf> (2019-11-28)
- Haglund, N. (2017). *Mikroplaster - källor och förslag på åtgärder*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-iSverige/Regeringsuppdrag/Redovisade-2017/Mikroplaster--kallor-och-forslag-pa-atgarder-/> (2019-11-28)
- Kemikalieinspektionen (2019). *Konstgräsplaner och fallskydd*. <https://www.kemi.se/kemiska-amnen-och-material/konstgrasplaner-och-fallskydd> (2019-11-18)
- Kemikalieinspektionen (2006). *Konstgräs ur ett kemikalieperspektiv*.  
<https://www.kemi.se/global/pm/2006/pm-2-06.pdf> (2019-11-28)
- Livsmedelsverket (2019). *Mikroplast*. <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/mikroplast> (2020-02-15)
- Löf, M. (2019) *Hur påverkar mikroplast ekosystemet?* Stockholms Universitet  
<https://balticeye.org/sv/farliga-amnen/ekotoxbloggen/hur-paverkar-mikroplast-ekosystemet/> (2020-02-15)
- Naturskyddsföreningen (2020). *De vanligaste plasterna och tillsatserna*.  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/info-om-plast> (2020-02-15)
- Naturskyddsföreningen (2020) *FAQ – frågor och svar om plast i naturen*  
[https://www.naturskyddsforeningen.se/fr%C3%A5gor\\_och\\_svar\\_om\\_plast](https://www.naturskyddsforeningen.se/fr%C3%A5gor_och_svar_om_plast) (2020-02-15)
- Naturskyddsföreningen (2020). *Biologisk mångfald – en överlevnadsfråga*.  
<https://www.naturskyddsforeningen.se/biologisk-mangfald-en-overlevnadsfraga> (2020-02-15)
- Naturskyddsföreningen (2017). *Plastfritt hav*. <https://www.naturskyddsforeningen.se/plastfritthav> (2020-02-19)
- Naturvårdsverket (2020). *Konstgräsplaners miljöpåverkan*. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Vagledning/Vagledning/Vagledning/Plast-och-mikroplast/Konstgrasplaner/Konstgrasplaners-miljopaverkan/> (2019-10-28)
- Naturvårdsverket (2019) *Metaller som miljögift*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/> (2020-01-26)
- Naturvårdsverket (2019). *Tungmetaller i skogsmark*. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Skogslandskap/Tungmetaller/> (2020-02-15)

Naturvårdsverket (2017). *Mikroplaster, redovisning av regeringsuppdrag om källor till mikroplaster och förslag på åtgärder för minskade utsläpp i Sverige*  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6772-4.pdf?pid=20662> (2019-10-29)

Persson, T. (2019) *Ökad plastanvändning riskerar att hindra klimatmålen*. Aktuell hållbarhet.  
<https://www.aktuellhallbarhet.se/miljo/klimat/okad-plastanvandning-riskerar-att-hindra-klimatmalen/> (2019-10-17)

Terselius B. (2020). *Härdplast*.  
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/h%C3%A4rdplast> (2020-02-15)

Terselius B. (2020). *PVC*. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/pvc> (2020-02-15)

Wikiskola.se (2012) *Ämne- Densitet*  
[https://wikiskola.se/index.php/Tabell\\_med\\_riktiga\\_v%C3%A4rden](https://wikiskola.se/index.php/Tabell_med_riktiga_v%C3%A4rden) (2020-03-31)

Ugglans Kemi (2017) *Plast: Tillverkning*. Läromedel.  
<https://kemi.ugglansno.se/wpcontent/uploads/2017/10/K6-6-Plast.pdf> (2020-03-31)

WWF (2020). *Klimatförändringarnas konsekvenser*. <https://www.wwf.se/klimat/konsekvenser/> (2020-03-31)



# Bilagor

Bilaga 1, Prästgårdshallen, Sigtuna kommun.



Bilaga 2, Råbergsvallen, Rosersberg kommun.



Bilaga 3, Aspvägens idrottsplan, Märsta.



Bilaga 4, blå mikroplast, tråd.

