

Handläggare
Jenny Pirard
Telefon: 08-508 28 895**Till**
Miljö- och hälsoskyddsnämnden
2019-04-23 p.26

Provtagning för analys av mikroplast i Mälaren

Rapport från undersökningar av mikroplast i Hjälmaren, Mälaren, Vättern och Väneren 2017

Förvaltningens förslag till beslut

1. Godkänna informationen

Anna Hadenius
FörvaltningschefMaria Svanholm
Avdelningschef

Sammanfattning

Plastanvändningen i världen har ökat och i kombination med att plast bryts ner långsamt i miljön ansamlas plasten i haven. På senare år har förekomsten av och problemen med mikroplast¹ i världshaven uppmärksammas. Flertalet studier visar på att plast sprids till haven via sjöar och vattendrag men få studier i sötvattensmiljöer finns.

2017 genomförde Örebro universitet i samarbete med berörda vattenvårdsförbund en undersökning av mikroplast i de fyra stora sjöarna; Väneren, Vättern, Mälaren och Hjälmaren. Analys av mikroplast är tidskrävande och därför presenteras resultatet först nu.

Studien visar att halterna av mikroplast ökar i närheten av större städer. Högst halter påträffas i mindre sjöar och vattendrag som rinner igenom tätorter. I nästan alla provpunkter påträffas också fler små än stora partiklar. Dock noteras ingen skillnad mellan ytvatten och vatten längre ner i vattenmassan vilket kan vara en indikation på att partiklarna fördelar sig jämt mellan olika djup.

Utspädningseffekten i de stora sjöarna är stor men det faktum att mikroplastpartiklar påträffas i alla prover tyder på att spridningen

¹ Mikroplaster är ett samlingsnamn för plastpartiklar som är mindre än 5 mm. Det finns däremot ingen vedertagen undre gräns.

av mikroplast till vattenmiljön är omfattande. Forskningsstudier visar att mikroplaster kan skada vattenlevande organismer och utgör ett hot mot vattenmiljön, men i dagsläget finns dock inga effektstudier som visar på påverkan på ekosystemet vid de koncentrationer som uppmäts i denna studie.

Mikroplast är ett ungt forskningsområde. Det finns inga standardiserade metoder för provtagning och analys av mikroplast. I framtida studier bör fler prover tas per lokal under en längre tid för att få en mer representativ bild. Eftersom det i denna studie endast tagits ett prov per tillfälle och punkt bör resultatet tolkas med försiktighet. Förvaltningen kommer att fortsatt följa forskningen på området bland annat genom att anställa en kommundoktorand som ska forska på mikroplast i dagvatten.

I studien konstateras att mikroplast finns i Mälaren och att halterna ökar närmare städerna. För att minska Stockholms stads påverkan på sjöar, vattendrag och hav har staden tagit fram en handlingsplan för minskad spridning av mikroplast. Planen är klar för politisk behandling och väntas skickas ut på extern remiss under våren 2019.

Bakgrund

Mikroplast är små plastpartiklar som per definition är mindre än fem millimeter dock finns ingen vedertagen undre gräns. Plastpartiklarna har olika ursprung. De kan bildas oavsiktligt när större plastföremål som hamnat i naturen slits och succesivt bryts ner i mindre bitar. Det finns också plast som från början tillverkas som små pellets eller korn.

Nedbrytning av plast går långsamt och fortsätter därför vara ett problem under lång tid. Hur lång tid det tar för en mikroplastpartikel att brytas ned är oklart men troligtvis tar det hundratals år och problematiken riskerar därför att bli större med tiden. Riskerna med förekomsten av mikroplast i våra vatten är många och komplexa. Mikroplasterna kan innehålla miljöskadliga ämnen, men också fungera som bärare av skadliga ämnen in i näringsväven. De kan också orsaka skador genom sin fysiska närvaro. Till exempel har intag och ackumulering av mikroplast påvisats i plankton, musslor, fiskar och fåglar.

Plastanvändningen i världen har ökat och i kombination med att plast bryts ner långsamt i miljön ansamlas plasten i haven. På senare år har förekomsten av och problemen med mikroplast i världshaven uppmärksamats. Flertalet studier visar på att plasten sprids till haven via sjöar och vattendrag. Trots att antalet studier globalt har ökat de senaste åren är studier i sötvattensmiljöer betydligt

ovanligare och utgör mindre än fyra procent av alla publicerade studier om mikroplaster i miljön.

2015 genomförde Örebro universitet i samarbete med Vätterns vattenvårdsförbund en undersökning av mikroplast i Vättern. Resultaten från studien visade att en fördjupad studie behövdes, inte bara i Vättern, utan även i Vänern, Mälaren och Hjälmaren. Undersökningen genomfördes under 2017 av Örebro universitet, som tillsammans med Göteborgs, Stockholms och Lunds universitet är ledande i Sverige inom forskning på mikroplast. Projektet genomfördes i samarbete med vattenvårdsförbunden i Vänern, Vätterns, Mälaren och Hjälmaren samt med finansiering från Havs- och Vattenmyndigheten, Jönköpings kommun, Stockholm Stad, Länsstyrelsen Västra Götaland, Stockholm Vatten, Norrvatten och Skaraborgsvatten.

Då analys av mikroplast är tidskrävande presenteras resultatet först nu.

Metod och resultat

Provtagningspunkter Mälaren

Provtagning i Mälaren skedde i mitten på maj 2017. 16 lokaler provtogs varav fyra lokaler inom Stockholms stad:

Klubbenområdet, Riddarfjärden, Ulvsundasjön och Årstaviken. Ytterligare två punkter låg i nära anslutning till kommunen, vid intagen till vattenverken i Norsborg och på Lovön, se figur 1.



Figur 1. Karta över provtagningspunkterna i och i nära till Stockholms stad.

Metod

Provtagningen utfördes med en pump försedd med filter av olika maskstorlek. I varje punkt togs prover med två olika filterstorlekar; ett som urskilde partiklarna större än 300 mikrometer (0,3 mm) och ett med 50 mikrometer stora maskor som urskilde partiklar mellan 50-300 mikrometer (0,05-0,3 mm). Provtagning gjordes på vattenytan och på vissa lokaler även på djupet. Genom det mer grovmaskiga filtret pumpades vid varje tillfälle 20 kubikmeter vatten igenom filtret. Genom det finmaskiga filtret lyckades endast mellan 0,7-2,3 kubikmeter pumpas igenom innan filtret satte igen. Varje provtagningsdag togs även ett blankprov, vilket innebar att filtren monterades i pumpen men pumpen sänktes aldrig ned i vattnet. På så vis påvisades eventuell bakgrundskontamination. Bakgrundskontaminationen fick utgöra detektionsgränsen, d.v.s. om färre partiklar än bakgrundskontaminationen påträffades ansågs inga partiklar i vattnet ha detekteras.

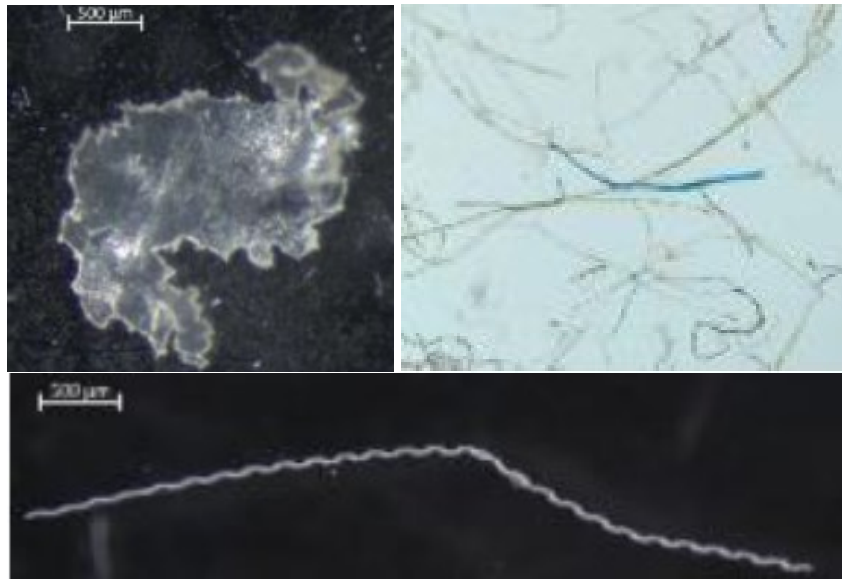
Analys av mikroplast gjordes genom en visuell bedömning med hjälp av ett ljusmikroskop. Vid analysen studerades partikeln form, färg och textur i syfte att särskilja naturligt förekommande organiskt material från antropogent². Några partiklar som var större än 300 mikrometer (0,3 mm) analyserades med infraröd spektroskopi (FTIR) i syfte att få svar på vilken typ av plast partiklarna utgjorde.

Partiklar som identifierades som antropogena plockades av från filtret och sorterades in i tre grupper; mikroplaster, fibrer och övrigt antropogent. Fibrer kännetecknas av kortare trådar som kan vara syntetiska eller naturliga fibrer. Övrigt antropogent är partiklar som är framställda av människan men inte klassas som plast, exempelvis paraffin eller oljeliknande partiklar.

Mikroplastpartiklarna sorterades sedan in i kategorierna;

- filament (lite kraftigare och längre form av fibrer som är lätt att särskilja från fibrer av naturmaterial),
- partiklar/fragment,
- filmer,
- expanderad cellplast (frigolit),
- pellets.

Se exempel på olika typer av mikroplastpartiklar och fibrer i figur 2.

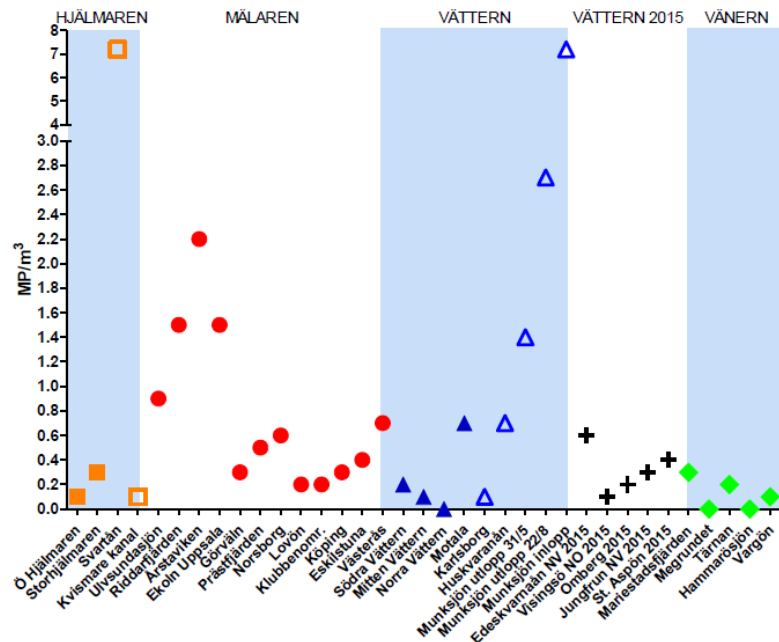


Figur 2. Övre vänstra bilden visar en plast film från Klubbenområdet, övre högra bilden fiber från Vättern och nedre bilden filament från Vänern.

Kontaminering från provtagning och analys studerades genom att analysera blankprover. Blankproverna innehöll främst fiber och kontamineringen var större för de finmaskiga filtren, vilket inte är oväntat då diametern hos fibrer vanligtvis är mellan 25-50 mikrometer. Kontaminering av fiber är svårt att undvika under provtagning och vid analys eftersom fibrer ständigt är närvarande i luften och lätt lossnar från kläder.

Resultat från provtagningen

I undersökningen återfanns flest mikroplastpartiklar i tillrinnande sjöar och vattendrag samt i de stadsnära lokalerna i Mälaren. Minst antal mikroplastpartiklar hittades överlag i prover tagna långt ut i sjöarna, så kallade utsjöprover, troligen på grund av avstånd till städer och utspädning, se figur 3.

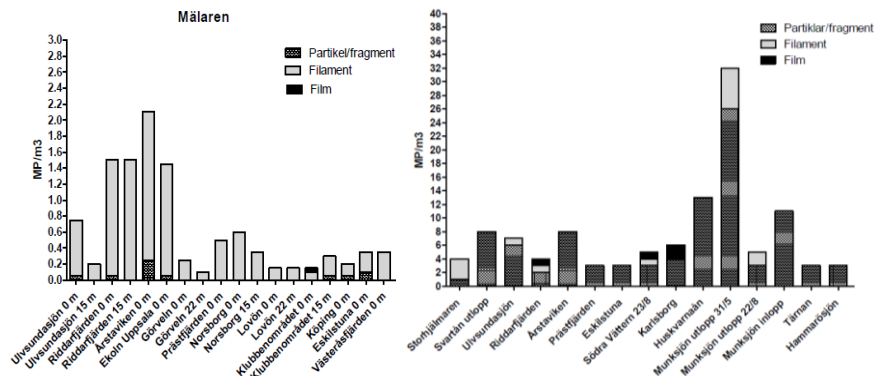


Figur 3. Jämförelse av halten mikroplaster > 300 mikrometer i alla fyra sjöar (endast ytvatten). Ej ifyllda trianglar (Vättern) och fyrkanter (Hjälmaren) utgör tillflöden till dessa sjöar.

Analys av djupprover visar att mikroplast inte bara förekommer i ytvattnet utan även längre ned i vattenmassan, vilket är ett tecken på att en del plastpartiklar med tiden sjunker till botten. Detta innebär att plasten hamnar i bottensedimenten och med tiden begravs. Det kan även innebära att djur som lever i samt äter av sedimenten kan få i sig partiklarna och att de på så vis åter blir tillgängliga.

I fördelningen mellan mikroplast, fibrer och övriga antropogena partiklar var fiber vanligast förekommande i de flesta proverna men koncentrationerna antas vara slumpartade och bero på mängden organiskt material i vattnet.

Inom kategorin mikroplast var filament vanligast förekommande i Mälaren för de grovmaskiga filtren medan partiklar/fragment var vanligare i de finmaskiga filtren. I Mälaren påträffades högst halter i Årstaviken vid båda filterstorlekar med högsta halter i det finmaskiga filtret, se figur 4.



Figur 4. Vänstra grafen visar sammansättningen och antal mikroplastpartiklar >300 mikrometer per kubikmeter (MP/m^3) i Mälaren. Högra grafen visar sammansättningen och antal mikroplastpartiklar 50-300 mikrometer per kubikmeter (MP/m^3) för alla analyserade prov över detektionsgränsen.

Av de plastpartiklar som hittades användes infraröd spektroskopi på ca 10 procent per prov för att verifiera den visuella studien och avgöra vilken typ av plast som hittats. Verifierade plastpartiklar från lokalerna inom Stockholms stad bestod av polyeten (PE) och polyetentereftalat (PET) som båda är vanligt förekommande i bland annat plastförpackningar.

Förvaltningens synpunkter och förslag

Denna studie har visat att mikroplaster förekommer i varierat slag i de fyra sjöarna. De uppmätta koncentrationerna är dock för låga för att tillåta jämförelse och statistisk analys mellan sjöarna. Högst halter återfanns i tillflöden till sjöarna och ju närmare källan desto större är chansen att kvantifiera och identifiera mikroplaster.

Utspädningseffekten i de stora sjöarna är stor men det faktum att mikroplastpartiklar påträffas i alla prover tyder på omfattande spridning av mikroplast i vattenmiljön. Forskning visar att mikroplaster kan skada vattenlevande organismer och utgör ett hot mot vattenmiljön³. Effekter på vattenlevande organismer relaterade till intag av mikroplaster är exempelvis påverkan på filtrering och minskad larvutveckling hos musslor⁴, leverpåverkan hos fisk⁵ och minskad reproduktion hos kräftdjur.⁶

³ Ivar do Sul, J., Costa, M. (2014) The present and future of microplastic pollution in the marine environment, *Environmental Pollution*, 185: 352-364.

⁴ Wegner, A., Besseling, E., Foekema, EM., Kamermans, P., Koelmans, AA. (2012). Effects of nanopolystyrene on the feeding behavior of the blue mussel (*mytilus edulis* l.). *Environ Toxicol Chem* 31:2490-2497.

⁵ Rochman, CM., Hoh, E., Kurobe T., Teh SJ. (2013). *Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress*. Sci Rep-Uk 3.

⁶ Kärman, A., Schönlaui, C., Engwall, M. (2016). *Exposure and effects of Microplastics on Wildlife*.

Det finns dock i dagsläget inga effektstudier som visar på påverkan på ekosystemet vid de koncentrationer som uppmätts i denna studie.

När resultatet för denna studie jämförs med andra studier som genomförts med samma metod är resultaten från denna studie i nivå med tre av fyra studier. Den bekräftar större städer som en betydande källa till mikroplast.

Andra studier har påvisat stor variation mellan provtagningar, även under en och samma dag. I denna studie har prov bara tagits vid ett tillfälle per punkt och därför bör resultatet från denna studie tolkas med försiktighet. För framtida miljöövervakning bör variationen med tiden bestämmas genom en längre tidserie av mätningar.

Mikroplast är ett ungt forskningsområde. Än finns inga standardiserade provtagnings- eller analysmetoder för mikroplast. Därför är det i dagsläget inte aktuellt att påbörja kommunal miljöövervakning av mikroplast. Förvaltningen kommer att fortsatt följa forskningen på området. Förvaltningen har även ett pågående samarbete om förekomst av mikroplaster i dagvatten inom kompetenscentret för dagvatten, Drizzle, som drivs av Luleå Tekniska universitet och där Stockholm är en partner. Inom ramen för centret kommer förvaltningen att anställa en kommundoktorand som ska forska på karaktärisering av mikroplast i dagvatten.

I studien konstateras att mikroplast finns i Mälaren och halterna ökar närmare städerna. För att minska Stockholms stads påverkan på våra vatten har staden tagit fram en handlingsplan för minskad spridning av mikroplast. Planen är klar för politisk behandling och väntas skickas ut på extern remiss under våren 2019.

Bilagor

1. Mikroplast i Hjälmaren, Mälaren, Vättern och Vänern