

**Handläggare**  
Maria Pettersson  
Telefon: 08-508 28 834**Till**  
Miljö- och hälsoskyddsnämnden  
2018-09-25 p.20

## **Högfluorerade ämnen (PFAS) i Mälarens vattenpelare**

Delrapport från undersökningar av högfluorerade ämnen i  
stadens vattenmiljö

### **Förvaltningens förslag till beslut**

1. Godkänna anmälan av rapporten

Gunnar Söderholm  
FörvaltningschefMaria Svanholm  
Avdelningschef

### **Sammanfattning**

PFAS (poly- och perfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor grupp, c:a 3000, högfluorerade kemikalier som används i bland annat ytkemisk industri, vattenavvisande textilier, hydrauliska oljor, rengöringsprodukter, matförpackningar och brandsläcknings-skum. PFAS är mycket svårnedbrytbara i miljön, och vissa av dem har visat sig vara bioackumulerbara samt ha en toxisk verkan på vattenlevande organismer.

Genom direktiv 2013/39/EU finns beslut om en miljökvalitetsnorm (MKN) för PFOS (perfluoroktansulfonat, ett av de i nuläget vanligast förekommande PFAS-ämnena i miljön) i ytvatten och i fisk. MKN för PFOS träder i kraft i december 2018 och ska följas senast 2027. Inom EU är PFOS och ämnen som kan brytas ned till PFOS nu förbjudna, med vissa undantag, genom POPs förordningen (EG 850/2004). PFOS ingår även i Stockholmskonventionen för persistenta organiska miljögifter samt i FNs luftvårdskonvention.

Ett gemensamt projekt med forskningsinriktning har initierats mellan miljöförvaltningen, Stockholms universitet samt NIRAS Sweden AB för att undersöka PFAS i vattenmiljön och bedöma

vilka källorna är. I ett första steg har Mälarens vatten undersökts på flera djup, det vill säga i Mälarens "vattenpelare". Dessutom har TOP-behandling (total oxidisable precursor) använts för att identifiera mängden PFAS-prekursorer<sup>1</sup> i Bällstaån som rinner ut i Mälaren.

Resultatet från mätningarna i forskningsprojektet visar på förhöjda halter av flera PFAS-ämnen i Mälarens ytvatten, vilket även påvisats i miljöförvaltningens årliga mätningar inom ramen för den ordinarie miljögiftsövervakningen. Halterna av PFOS var i samtliga provtagna bassänger i Mälaren 5-10 gånger högre än MKN (0,65 ng/l för inladsvatten) och i Saltsjön 10-19 gånger högre än MKN (0,13 ng/l för kustvatten). Den högsta halten uppmättes i Bällstaån, 33 gånger högre än MKN för inladsvatten. Bällstaån utgör enligt denna undersökning en betydande källa för PFAS till Mälaren via Bällstaviken och Ulvsundasjön. Inom staden är Bällstaån, Ulvsundasjön och Årstaviken tydligast påverkat av PFAS. Dessutom visar undersökningen att med TOP-behandling av PFAS-prekursorer i Bällstaån ökar halterna av mätbara PFAS med 68 %.

Livsmedelverket har satt en åtgärdsgräns på 90 ng/l för PFAS-11 (summahalten för 11 PFAS-ämnen) i dricksvatten. De uppmätta PFAS-halterna i Mälaren ligger betydligt under denna åtgärdsgräns.

Denna undersökning av PFAS i Mälaren är ett första steg i ett arbete med att undersöka förekomst och källor för ett antal PFAS i stadens vattenförekomster. Förekomsten av PFAS i sedimenten i stadens vattenförekomster samt PFAS i depositionen från luften kommer också att undersökas.

Om undersökningarna visar att staden inte har rådighet över alla de åtgärder som är nödvändiga för att MKN ska kunna följas i stadens vattenförekomster kommer staden att behöva väcka frågan hos vattenmyndigheten om möjlighet till någon form av undantag från ansvaret att följa MKN, likt de nationella undantag som finns för kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE. Det gäller särskilt om en betydande del av PFAS-halterna i vattenförekomsterna härrör från deposition från långväga transport.

## Bakgrund

PFAS (poly- och perfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor grupp, c:a 3000, högfluorerade kemikalier som producerats sedan 1950-talet. Deras unika vatten- och fettavstötande egenskaper gör att de kan användas i många olika industriella applikationer. PFAS används i bland annat ytkemisk industri,

vattenavvisande textilier, hydrauliska oljor, rengöringsprodukter, matförpackningar och brandsläckningsskum. PFAS har visat sig vara svårnedbrytbara eller inerta i miljön, och vissa av dem har visat sig vara bioackumulerbara samt ha en toxisk verkan på vattenlevande organismer.

EU beslutade i direktiv 2013/39/EU om att utöka antalet prioriterade ämnen på vattenpolitikens område från 33 till 45, däribland PFOS (perfluoroktansulfonat, ett av de i nuläget vanligast förekommande PFAS i miljön), med miljökvalitetsnormer (MKN) i ytvatten och i fisk. MKN för PFOS träder i kraft i december 2018 och ska följas senast 2027. Bestämmelserna har implementerats i svensk rätt genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19. Användning av PFOS är sedan år 2008 förbjuden inom EU men har ersatts av andra PFAS med liknande egenskaper.

I Stockholms stad och i närliggande kommuner har under de senaste åren gjorts undersökningar med avseende på PFAS i ytvatten och i fisk från Mälaren och närliggande sjöar samt i grundvatten. Även några enstaka sedimentprov har analyserats från Mälaren. En tydlig påverkan har kunnat ses på ytvattnets kvalitet då halterna av PFOS i stadens ytvatten och i fisk överskrider MKN vid i princip alla provpunkter, även i provpunkter utan en tydlig lokal påverkan.

Påverkan på grundvatten och ytvatten av PFAS beror främst på påverkan från transporter och avfallshantering, dagvatten, lakvatten från deponier, avnötning från material och släckning av bränder (användning av brandsläckningsskum innehållande PFAS).

Spridning av PFAS kan också ske från diffusa källor via långväga transport i luft och i våt- och torrdeposition. Höga halter av PFAS har uppmätts i ytvatten i Ballstaån och i dagvatten till Årstaviken som har en direkt påverkan på Mälaren. Dessutom finns punktkällor i flera närliggande kommuner till Stockholms kommun, exempelvis Botkyrka och Sigtuna, som har en påtaglig påverkan av PFAS i grundvatten och ytvatten, vilket i sin tur har en direkt påverkan på Mälaren.

Eftersom kommunerna har ett uttalat ansvar enligt miljöbalken, 5 kap 3 och 8 §§, för att MKN följs har förvaltningen tillsammans med Stockholms universitet och Niras lagt upp ett provtagningsprogram som ska belysa påverkan på stadens vattenförekomster i Mälaren och i vilken utsträckning staden har rådighet över att MKN för PFOS ska kunna följas.

Inom Stockholms stad saknas primärt information om förekomst av fördelningen av PFAS i hela vattenpelaren och i sediment från Mälaren. Det saknas även information om spridning av PFAS via diffusa källor och nederbörd samt information om halter av PFAS i

jord vid punktkällor samt i opåverkade områden. Undersökningar av förekomsten av PFAS i dessa ovan nämnda matriser skulle leda till en bättre förståelse av pågående utsläpp och påverkan av närmiljön i Stockholms stad. Ett gemensamt projekt med forskningsinriktning har därför initierats mellan miljöförvaltningen, Stockholms universitet samt NIRAS Sweden AB som har relevant och hög kompetens för att undersöka PFAS i miljön och bedöma vilka källorna är utifrån sammansättningen på PFAS-profilen. I ett första steg har Mälarens vatten undersökts på flera djup. I ett andra och tredje steg kommer Mälarens sediment respektive våtdepositionen på Stockholm att undersökas.

För att undersöka förekomsten av PFAS i de delar av Mälaren som berör Stockholms stad har provtagning genomförts under november år 2016 där sammanlagt 27 vattenprover samlades in från åtta provpunkter: Bällstaån, Bällstaviken, Fiskarfjärden, Görvåln, Riddarfjärden, Rödstensfjärden, Ulvsundasjön, Årstaviken. Vattnet från Mälaren mynnar så småningom ut i Östersjön via Saltsjön, därför provtogs även vatten i Strömmen och Lilla Värtan.

## Resultat

Med konventionella metoder analyseras endast förekomsten av ett tjugotal kända PFAS. Det innebär att det kan förekomma en dold mängd med PFAS-ämnen i ett prov som inte upptäcks med vanliga analysmetoder, och att den totala halten av PFAS i ett prov därmed underskattas.

Ett sätt att skapa en bättre bild av den totala halten PFAS-ämnen är att analysera så kallade PFAS-prekursorer<sup>2</sup>. Genom att simulera nedbrytningen av PFAS-prekursorer med TOP-behandling (total oxidisable precursor) omvandlas både kända och okända PFAS-prekursorer till mätbara PFAS. Analysen ger en indikation på hur biologiska nedbrytningsprocesser med tiden skulle kunna påverka koncentrationen av de PFAS-ämnen som man idag analyserar med vanliga PFAS-analyser.

I forskningsprojektet har 16 PFAS och 4 av dessas isomerer undersökts i ytvatten och djupvattenprofiler från vatten i Mälaren. Dessutom har TOP-behandling använts för att identifiera mängden PFAS-prekursorer i Bällstaån som rinner ut i Mälaren.

Resultatet från mätningarna visar på förhöjda halter av flera PFAS-ämnen i Mälarens ytvatten, vilket även påvisats i miljöförvaltningens årliga mätningar inom ramen för den ordinarie miljögiftsövervakningen. Vid provtagningstillfället låg halterna av

PFOS i samtliga provtagna bassängerna i Mälaren 5-10 gånger högre än MKN<sup>3</sup> (0,65 ng/l för inlandsvatten) och i Saltsjön 10-19 gånger högre än MKN (0,13 ng/l för kustvatten). Den högsta halten uppmättes i Bällstaån, 33 gånger högre än MKN (0,65 ng/l). Bällstaån utgör enligt denna undersökning en betydande källa för PFAS till Mälaren via Bällstaviken och Ulvsundasjön. Dessutom visar undersökningen att med TOP-behandling av PFAS-prekursorer i Bällstaån ökar halterna av mätbara PFAS med 68 %.

Ingen skillnad i PFAS-halter i ytvatten jämfört med de djupare nivåerna i vattenkolonnen observerades, vilket kan bero på att vattnet var omblandat vid provtagningen som utfördes i november månad.

Livsmedelverket har satt en åtgärdsgräns<sup>4</sup> på 90 ng/l för PFAS-11 (summahalten för 11 PFAS-ämnen) i dricksvatten. De uppmätta PFAS-halterna i Mälaren ligger betydligt under denna åtgärdsgräns.

Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten är avsevärt högre än miljö kvalitetsnormerna för ytvatten. Båda gränserna utgår från EFSA:s (European Food Safety Authority) TDI (Tolerabelt Dagligt Intag) för PFOS på 0,15 µg/kg och dag och är framtagna som skydd för människors hälsa. Skillnaden i nivå beror på att MKN är framtaget baserat på exponering av PFOS via fisk som föda medan åtgärdsgränsen för dricksvatten gäller exponering av 11 PFAS-ämnen via dricksvatten.

Inom staden är Bällstaån, Ulvsundasjön och Årstaviken tydligast påverkat av PFAS. I Rödstensfjärden och Görväln som ligger uppströms staden och varifrån Stockholms dricksvatten tas, uppmättes också förhöjda halter av PFAS, dock klart under Livsmedelverkets åtgärdsgräns för dricksvatten på 90 ng/l (summa 11 PFAS-ämnen) men betydligt över MKN för sötvatten 0,65 ng/l (PFOS).

Stockholm Vatten och Avfall AB tar årligen 1 100 vattenprover för att säkerställa att dricksvattnet håller god kvalitet och följer Livsmedelsverkets föreskrifter. Den senaste undersökningen av PFAS-ämnen visar att halterna i dricksvattnet ligger under en tiondel av Livsmedelsverkets gränsvärde för åtgärder som är 90 ng/l. Det är i sin tur en tiondel av Livsmedelsverkets hälsobaserade

---

<sup>3</sup> MKN i ytvatten och fisk ska vara skyddande för både människors hälsa och miljön. För PFOS utgår både MKN i biota och ytvatten från EFSA:s (European Food Safety Authority) TDI (Tolerabelt Dagligt Intag) på 0,15 µg/kg och dag.

<sup>4</sup> Åtgärdsgränsen för PFAS i dricksvatten baseras på toxiciteten hos PFOS och utgår från EFSA:s (European Food Safety Authority) TDI (Tolerabelt Dagligt Intag) på 0,15 µg/kg och dag. Tokikologiska data saknas för flertalet av PFAS-ämnena. PFOS har bedömts vara det mest toxiska ämnet, och riskerna har antagits vara additiva.

riktvärde på 900 ng/l. Det innebär att PFAS-halterna i dricksvattnet är under en hundradel av den gränsen. De uppmätta värdena i Mälaren bedöms därför inte vara någon som helst hälsorisk för människor.

### **Förvaltningens synpunkter och förslag**

Denna undersökning av PFAS i Mälaren är ett första steg i ett arbete med att undersöka förekomst och källor för ett antal PFAS i stadens vattenförekomster, däribland för PFOS för vilket MKN i ytvatten träder i kraft vid utgången av 2018. Förekomsten av PFAS i sedimenten i stadens vattenförekomster kommer också att undersökas, detta för att få en kompletterande bild av hur påverkan på stadens vattenförekomster ser ut. Sedimenten ger en mer integrerad bild av hur påverkan sett ut under tid än den ögonblicksbild som en vattenundersökning ger. Dessutom kommer PFAS i depositionen från luften att undersökas för att få kunskap om långväga transport av PFAS kan vara en orsak till att MKN för PFOS överskrider även i de vatten som inte har en tydlig lokal påverkan. Samtidigt med undersökningarna av statusen för PFAS görs en inventering av källområden för PFAS inom staden. Ett tydligt källområde finns inom Bällstaåns avrinningsområde, då Bällstaån uppvisar de högsta halterna i stadens vattenförekomster, både enligt denna undersökning och enligt miljöförvaltningens egen miljögiftsövervakning.

Om undersökningarna visar att staden inte har rådighet över alla de åtgärder som är nödvändiga för att MKN ska kunna följas i stadens vattenförekomster kommer staden att behöva väcka frågan hos vattenmyndigheten om möjlighet till någon form av undantag från ansvaret att följa MKN, likt de nationella undantag som finns för kvicksilver och flamskyddsmedlet PBDE. Det gäller särskilt om en betydande del av PFAS-halterna i vattenförekomsterna härrör från deposition från långväga transport.

Förvaltningen kommer fortlöpande att informera nämnden om resultatet av de kommande undersökningarna av PFAS i sediment och deposition samt vilka ställningstaganden som staden kan behöva göra med anledning av dessa för att MKN ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

### **Bilagor**

#### **1. PFAS utbredning i Mälarens vattenpelare**