

Handläggare
Maria Pettersson
Telefon: 08-508 28 834**Till**
Miljö- och hälsoskyddsnämnden
2019-12-17, p.13

Högfluorerade ämnen (PFAS) i Mälarens sediment

Delrapport från undersökningar av högfluorerade ämnen i
stadens vattenmiljö

Förvaltningens förslag till beslut

1. Godkänna anmälan av rapporten

Anna Hadenius
FörvaltningschefMaria Svanholm
Avdelningschef

Sammanfattning

PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor grupp, mer än 4 700, högfluorerade kemikalier som används i bland annat ytkemisk industri, vattenavvisande textilier, hydrauliska oljor, rengöringsprodukter, matförpackningar och brandsläckningsskum. PFAS är mycket svårnedbrytbara i miljön och vissa av dem har visat sig vara bioackumulerbara samt ha en toxisk verkan på vattenlevande organismer. PFOS (perfluoroktansulfonat), ett av de i nuläget vanligast förekommande PFAS-ämnena i miljön, ingår i bedömningen av kemisk ytvattenstatus¹. PFAS 11 (summan av 11 specifika PFAS-ämnena) ingår i bedömningen av ekologisk ytvattenstatus².

Ett gemensamt projekt med forskningsinriktning har initierats mellan NIRAS Sweden AB, Stockholm stads miljöförvaltning, Stockholms universitet och Örebro universitet för att undersöka PFAS i Stockholms vattenmiljö och bedöma vilka källorna är.

¹ Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU av den 12 augusti 2013 om ändring av direktiven 2000/60/EG och 2008/105/EG vad gäller prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.

² Värdet för PFAS11 avser de dricksvattenförekomster som har identifierats i enlighet med 3 kap. 2 § förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön. Värdet får inte överskridas i vattenförekomsten i den punkt som är representativ för råvattenintag. (HVMFS 2018:17)

Undersökningen av PFAS i Mälarens sediment som redovisas här är den andra delen i projektet. Förekomsten av PFAS i Mälarens vatten har tidigare undersökts på flera djup.³ Vidare kommer PFAS i depositionen från luften att undersökas.

Det finns idag lite kunskap om hur PFAS binder till sediment. Studier tyder på att PFAS-ämnen kan fastläggas tillfälligt i sediment, men att de över tiden frigörs igen och blir rörliga med vattenfasen och därmed kan spridas på stora avstånd från utsläppskällan.

Sedimentundersökningen har genomförts för att öka kunskapen om förekomst och fastläggning av PFAS i sediment, samt att få en representativ bild av utbredningen av PFAS i sedimenten i de delar av Mälaren som ligger inom Stockholms stad. Resultaten utgör ett underlag för utvärdering av möjliga föroreningskällor som vidare kan fungera som underlag för åtgärder för att minska tillförseln av PFAS till Mälaren i syfte att bland annat uppnå god kemisk status.

I de sedimentkärnor från Ulvsundasjön och Årstaviken som undersöktes kunde man se att tillförseln av PFAS-ämnen till Mälaren har pågått i mer än 50 år. PFOS-halterna i Mälaren är tydligt förhöjda jämfört med halter uppmätta i sediment från så kallade bakgrundssjöar, vilka endast påverkas av diffusa källor som atmosfärisk deposition⁴.

De högsta PFAS-halterna i ytsediment uppmättes i Görväln och Ulvsundasjön. PFAS i Ulvsundasjön härstammar från källor i Ulvsundasjöns avrinningsområde men troligtvis också från källor uppströms Bällstaån, till exempel brandövningsplatser och avfallsanläggningar för metall. En potentiell PFAS-källa till Görväln kan vara Arlanda flygplats.

Om undersökningarna sammantaget visar att det inte kommer att vara möjligt att följa MKN med lokala och regionala åtgärder 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.

³ Filipvic, M. m.fl. (2018) PFAS utbredning i Mälarens vattenpelare, Rapport från NIRAS.

⁴ Ahrens L m.fl. (2016) Source tracking and impact of per- and polyfluoroalkyl substances at Svalbard – FluoroImpact, Rapport från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Bakgrund

PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanser) är ett samlingsnamn för en stor grupp, mer än 4700, 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 trädde i kraft i december 2018 och ska följas senast 2027. Bestämmelserna har implementerats i svensk rätt genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19. Sedan 2018 finns även en bedömningsgrund för särskilda förorenande ämnen i inlandsytvatten för PFAS 11 (summan av 11 specifika PFAS-ämnen).⁵ Inom EU är PFOS och ämnen som kan brytas ned till PFOS nu förbjudna, med vissa undantag, genom POPs förordningen⁶. PFOS ingår även i Stockholmskonventionen för persistenta organiska miljögifter samt i FNs luftvårdskonvention. PFOA (perfluoroktansulfonat) och andra fluorämnen som kan omvandlas till PFOA begränsas enligt Reach från den 4 juli 2020.

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 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

⁵ Se fotnot 2.

⁶ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 2019/1021 om långlivade organiska föroreningar (POPs)

Bällstaån 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, Örebro 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 har det saknats 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. 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. I ett första steg har Mälarens vatten undersökts på flera djup (redovisades MHN 2018-09-25)⁷. I ett andra steg har Mälarens sediment undersökts (redovisas i detta dokument). I ett tredje steg undersöks tillförsel av PFAS via regn och snö till Stockholms vattenmiljö (ska redovisas under 2020).

Det finns idag lite kunskap om hur PFAS binder till sediment. Studier tyder på att PFAS-ämnena kan fastläggas tillfälligt i sediment, men att de över tiden frigörs igen och blir rörliga med vattenfasen och därmed kan spridas på stora avstånd från utsläppskällan. Sedimentundersökningen syftar till att öka kunskapen om förekomst och fastläggning av PFAS i sediment, samt att få en representativ bild av utbredningen av PFAS i sedimenten i de delar av Mälaren som ligger inom Stockholms stad. Resultaten utgör ett underlag för utvärdering av möjliga föroreningskällor som vidare kan fungera som underlag för åtgärder för att minska tillförseln av PFAS till Mälaren i syfte att bland annat uppnå god kemisk status.

Provtagning av sediment utfördes under maj år 2017 då prov av ytsediment samlades in från sju bassänger i Mälaren (Fiskarfjärden, Görväln, Riddarfjärden, Rödstensfjärden, Bällstaviken/Ulvsundasjön och Årstaviken). I Ulvsundasjön och Årstaviken provtogs även sedimentkärnor som skiktades och analyserades med avseende på PFAS och metaller.

För första gången användes TOP-behandling (total oxidisable precursor) för att identifiera mängden PFAS-prekursorer⁸ i Mälarens sediment. Med konventionella metoder analyseras endast förekomsten av ett trettiotal 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 PFAS-prekursorer. Genom att simulera nedbrytningen av PFAS-prekursorer med TOP-behandling 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.

Resultat

I forskningsprojektet har 28 olika PFAS-ämnen (summan av dessa presenteras som PFAS28) analyserats i ytsediment och sedimentkärnor från Mälaren.

PFOS är det ämne som detekteras i flest prov och i högst halter (från 0,47 ng/g TS till 7,7 ng/g TS). I dagsläget finns det inte några svenska eller europeiska riktvärden eller gränsvärden för PFAS i sediment att relatera de uppmätta halterna till. Halterna i Mälaren jämfördes därför med Norges gränsvärde för PFOS i sötvattensediment (2,3 µg/kg TS).⁹ I tre av sex undersökta bassänger överstiger PFOS-halten det norska gränsvärdet för PFOS i sötvattensediment (2,3 µg/kg TS).

Den högsta koncentrationen av summan PFAS28 i ytsediment uppmättes i Görväln (7,9-9,4 µg/kg TS) varav en stor andel utgörs av PFOS (ca 80%). Görväln ligger uppströms centrala Stockholm och påverkas därför inte av staden utan sannolikt av föroreningskällor som påverkar närliggande bassänger i Mälaren, till exempel yt- och grundvattenavrinning från Arlanda flygplats, utsläpp från avloppsreningsverk och tillförsel via Fyrisån där förhöjda PFAS-koncentrationer har uppmätts.

I Bällstaviken uppmättes halten PFAS28 till 1,7-2,1 µg/kg TS (varav ca 60% PFOS) och i Ulvsundasjön 6,0-8,3 µg/kg TS (varav ca 40 procent PFOS). I Bällstavikens och Ulvsundasjöns ytsediment

⁸ PFAS-prekursorer är ämnen som i naturen kan omvandlas till persistenta PFAS-ämnen (exempelvis PFOA (perfluoroktansulfonat)).

⁹ Miljødirektoratet (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

detekterades 6:2 FTSA (6:2 fluortelomersulfonat), en substans som bland annat ingår i nyare brandsläckningsskum. I Ulvsundasjön återfinns 6:2 FTSA även längre ner i sedimentet vilket tyder på att utsläpp har pågått under en längre tid. I ytvatten från Bällstaån som rinner ut i Bällstaviken och vidare till Ulvsundasjön har 6:2 FTSA tidigare uppmätts upprepade gånger, bland annat inom stadens miljögiftsövervakning.

I Fiskarfjärden uppmättes lägre halter PFAS28 (3,2-5,2 µg/kg TS) än i Görväln och Ulvsundasjön men högre än de andra bassängerna. Även här utgjordes en stor del (ca 70 procent) av PFOS. I Fiskarfjärden detekterades 8:2 FTSA (8:2 fluortelomersulfonat), även det en substans som bland annat används i nyare brandsläckningsskum.

I Ulvsundasjön och Årstaviken provtogs sedimentkärnor som skiktades och analyserades med avseende på PFAS. Sedimentkärnornas skikt daterades ungefärligt med hjälp av blyhalten och kunskap om blynivåernas fördelning historiskt. Utifrån de uppmätta halterna, dateringen och kronologin konstateras det att tillförseln av PFOS till Mälaren har pågått i mer än 50 år. PFAS-ämnen hittas genom hela sedimentkärnorna, halterna stiger från 1970 till 2017. Högst halt av summan PFAS28, men även PFOS, uppmättes i det översta lagret, vilket visar på aktuell tillförsel av ämnena som härrör från pågående utsläpp från direkta och diffusa källor inom Stockholms stad och Mälarens omgivning.

En tydlig ökning av PFHxS (perfluorhexansulfonsyra) syns i de ytliga sedimenten och antas bero på att sedan PFOS förbjöds i EU år 2000 har kortkedjiga PFAS-ämnen som PFHxS använts som utbyteskemikalier till PFOS.

Efter TOP-behandling ökade den totala PFAS-halten i ytsedimenten från Ulvsundasjön med 66 procent, vilket visar att det finns ämnen i sedimentet som med tiden kan omvandlas PFAS ämnen. I liket med detta resultat har en tidigare undersökning visat att TOP-behandling av ytvatten från Bällstaån gav en ökning av mätbara PFAS med 68 procent.¹⁰

Förvaltningens synpunkter och förslag

Denna sedimentundersökning av PFAS i Mälaren är det andra steget av tre i ett arbete med att undersöka förekomst av och källor till ett antal PFAS-ämnen, däribland PFOS för vilket MKN i

ytvatten trädde i kraft vid utgången av 2018. Förekomsten av PFAS i Mälarens vatten har tidigare undersökts på flera djup.¹¹

Sedimenten har nu undersökts 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 längre tid än den ögonblicksbild som en vattenundersökning ger. Vidare 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. Tillsammans med undersökningarna av förekomsten av PFAS har även källområden för PFAS inom staden kartlagts.¹² Ett tydligt källområde finns inom Bällstaåns avrinningsområde, då Bällstaån uppvisar de högsta ytvattenhalterna i stadens vattenförekomster.

Om undersökningarna visar att det inte kommer att vara möjligt att följa MKN med lokala och regionala åtgärder 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 att informera nämnden om resultatet av den kommande undersökningen av PFAS i deposition samt vilka ställningstaganden som staden kan behöva göra med anledning av dessa för att MKN ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

SLUT.

Bilagor

1. PFAS utbredning i Mälarens sediment

¹¹ Se fotnot 7.

¹² M Filipovic m.fl. (2017) Identifiering av direkta och diffusa PFAS-källor för spridning till Mälaren inom Stockholms stad - En litteraturstudie, Rapport från NIRAS.