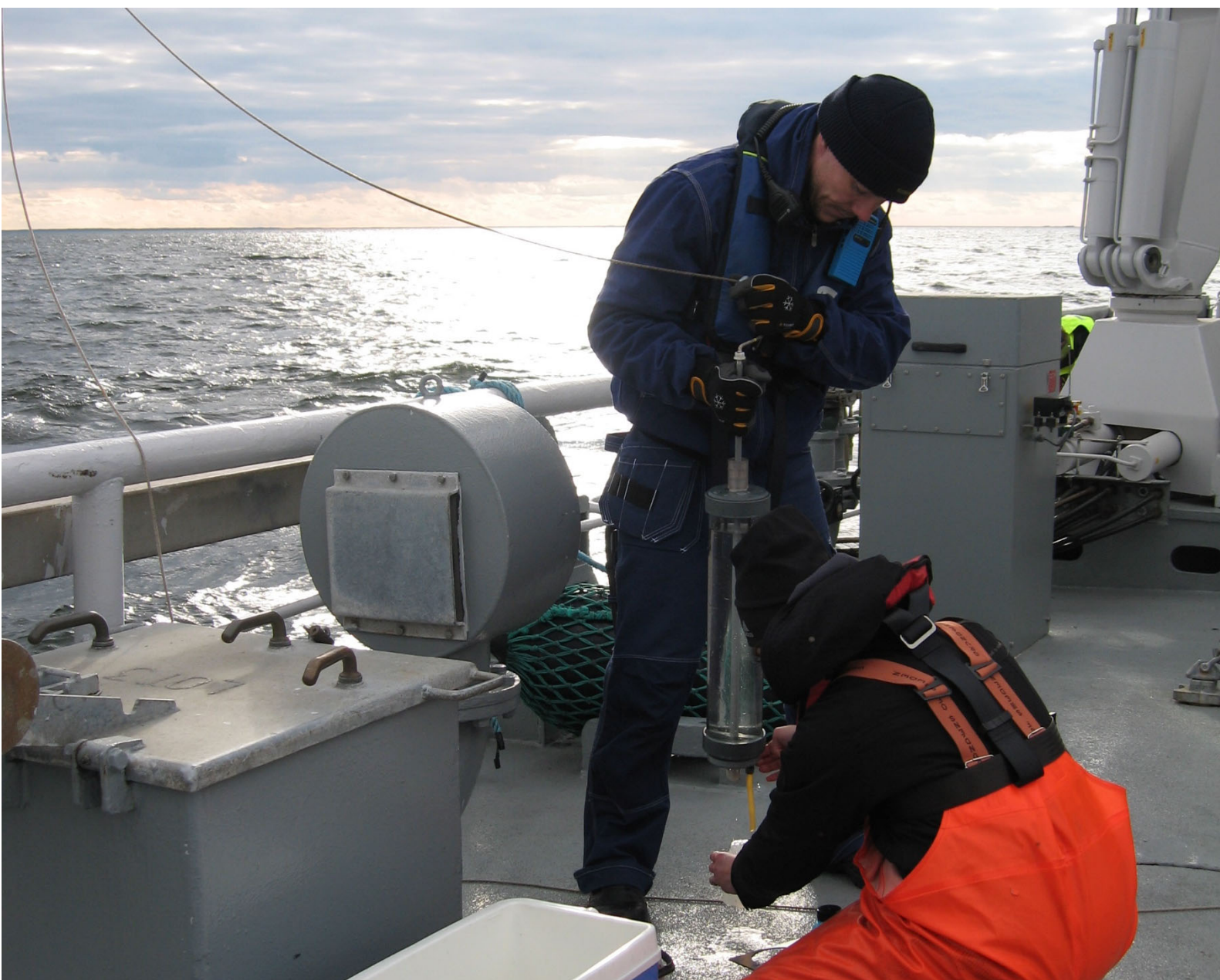


# ÖVERSYN AV KRAV PÅ MILJÖGIFTSÖVERVAKNING FÖR DE STORA SJÖARNA

*Suzanne Faxneld och Anne Sørensen, Enheten för miljöforskning och övervakning,  
Naturhistoriska riksmuseet*



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Titel      | Översyn av krav på miljögiftsövervakning för de stora sjöarna                                                                                                                                                                                                                                              |
| Författare | Suzanne Faxneld och Anne Sørensen, Enheten för miljöforskning och övervakning, Naturhistoriska riksmuseet                                                                                                                                                                                                  |
| Rapport    | Vänerns vattenvårdsförbunds rapport 127<br>Vätternvårdsförbundets rapport 140<br>Mälarens vattenvårdsförbunds rapport 2021:3                                                                                                                                                                               |
| År         | 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Webbplats  | <a href="http://www.vanern.se">www.vanern.se</a><br><a href="http://www.vattern.org">www.vattern.org</a><br><a href="http://www.malaren.org">www.malaren.org</a>                                                                                                                                           |
| Kontakt    | Vänern: <a href="mailto:sara.peilot@lansstyrelsen.se">sara.peilot@lansstyrelsen.se</a><br>Vättern: <a href="mailto:vatternvardsforbundet@lansstyrelsen.se">vatternvardsforbundet@lansstyrelsen.se</a><br>Mälaren: <a href="mailto:ingrid.hagermark@lansstyrelsen.se">ingrid.hagermark@lansstyrelsen.se</a> |
| Upplaga    | Digital publicering                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Förord

De tre stora sjöarna, Vänern, Vättern och Mälaren har sedan mitten av 1960-talet varit föremål för omfattande provtagningsverksamhet. I det nationella delprogrammet Stora Sjöar görs bland annat vattenkemiska och biologiska undersökningar i sjö och tillflöden, miljögiftsundersökningar i vatten, sediment och biota, samt samordnat provfiske av kommersiella och övriga arter.

Alla tre sjöar har miljöövervakningsprogram där miljögiftsundersökningar ingår, förutsättningarna skiljer sig dock mellan sjöarna. Miljögifter är utpekade som en utmaning och i alla tre stora sjöar finns vattenförekomster som idag inte uppfyller kraven på god kemisk status på grund av förhöjda halter av vissa ämnen i vatten, sediment eller biota.

I Vänern och Vättern är halter av bioackumulerande miljögifter förhöjda i främst fisk, som delvis förklaras av sjöarnas låga näringshalter. I Mälarens avrinningsområde finns en större påverkan genom många boende och verksamheter som avspeglas i jämförelsevis högre halter av vissa miljögifter i ytvatten.

Syftet med denna översyn var att kvalitetsgranska de nuvarande programmen och ge förslag på förbättringar för att bättra uppfylla kraven som ställs på miljöövervakningen. Det vill säga vad, hur, var och hur ofta miljögifter behöver mätas i för att följa upp sjöarnas tillstånd och utveckling, bedöma hotbilder och följa upp miljömål och miljöförbättrande åtgärder.

Översynen är ett viktigt underlag för miljöövervakningen framåt. Vattenvårdsförbunden vill rikta ett stort tack till Suzanne Faxneld och Anne Sörensen hos Naturhistoriska Riksmuseet som ansvarade för denna översyn. Vi tackar också alla som tog sig tiden att läsa och kommentera för värdefulla synpunkter och feedback på tidigare versioner.

Projektet finansierades via Havs- och vattenmyndigheten samt vattenvårdsförbunden.

Sara Peilot  
*Vänerns vattenvårdsförbund*

Friederike Ermold  
*Vätternvårdsförbundet*

Ingrid Hägermark  
*Mälarens vattenvårdsförbund*

## Innehåll

|       |                                                                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Sammanfattning .....                                                                                       | 3  |
| 2     | Överblick – övervakning inom de stora sjöarna .....                                                        | 6  |
| 3     | Krav på övervakning av miljögifter enligt vattenförvaltningsförordningen .....                             | 7  |
| 3.1   | Miljöövervakningsprogram och 6 års-cykeln .....                                                            | 7  |
| 3.2   | Miljögifter relevanta för övervakning i de Stora Sjöarna .....                                             | 9  |
| 3.2.1 | Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) .....                                                                    | 9  |
| 3.2.2 | Prioriterade ämnen (PÄ) och prioriterade farliga ämnen (PFÄ) .....                                         | 9  |
| 3.2.3 | Persistenta, bioackumulerande och toxiska ämnen (PBT ämnen) .....                                          | 9  |
| 3.2.4 | Ämnen på bevakningslistan .....                                                                            | 10 |
| 3.2.5 | Andra miljögifter som släpps ut .....                                                                      | 10 |
| 3.3   | Påverkansanalys .....                                                                                      | 12 |
| 3.4   | Miljökvalitetsnormer för miljögifter .....                                                                 | 13 |
| 3.5   | Statusklassificering .....                                                                                 | 13 |
| 3.5.1 | Ekologisk statusklassificering av SFÄ .....                                                                | 14 |
| 3.5.2 | Kemisk statusklassificering av PÄ, PFÄ och andra miljögifter .....                                         | 14 |
| 3.6   | Typer av övervakning relevant för Stora Sjöarna .....                                                      | 16 |
| 3.6.1 | Vatten - Kontrollerande övervakning .....                                                                  | 16 |
| 3.6.2 | Vatten - Operativ .....                                                                                    | 16 |
| 3.6.3 | Sediment – Kontrollerande och operativ .....                                                               | 17 |
| 3.6.4 | Biota – Kontrollerande och operativ .....                                                                  | 17 |
| 3.6.5 | Trendövervakning för sediment och biota - Kontrollerande .....                                             | 17 |
| 3.6.6 | Vatten - Undersökande övervakning .....                                                                    | 18 |
| 4     | Krav på övervakning av miljögifter i de tre sjöarna som finns för uppföljning av miljökvalitetsmålen ..... | 20 |
| 4.1   | Relevanta miljökvalitetsmål .....                                                                          | 20 |
| 4.1.1 | Giftfri Miljö .....                                                                                        | 21 |
| 4.1.2 | Levande sjöar och vattendrag .....                                                                         | 21 |
| 4.1.3 | Hav i balans samt levande kust och skärgård .....                                                          | 22 |
| 5     | Utredning om nuvarande övervakningsprogram följer kraven för undersökningstyp (övervakningsmanualer) ..... | 23 |
| 5.1   | Undersökningstyper och funderingar .....                                                                   | 23 |
| 5.1.1 | Vilka programområden är relevanta för de Stora Sjöarna: sjö eller hav? .....                               | 23 |
| 5.1.2 | När syftet är att studera tidsserier: kontinuitet i metoden .....                                          | 24 |

|       |                                                                                    |     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.3 | Viktighet av trofisk nivå .....                                                    | 24  |
| 5.2   | Jämförelse av undersökningstyper med nuvarande övervakningsprogram.....            | 25  |
| 5.2.1 | Vattenkemi i sjöar.....                                                            | 25  |
| 5.2.2 | Metaller och organiska miljögifter i sediment .....                                | 31  |
| 5.2.3 | Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag .....          | 36  |
| 6     | Vilka är kraven på dagens miljöövervakningsprogram samt nya rekommendationer ..... | 42  |
| 6.1   | Antal stationer .....                                                              | 42  |
| 6.2   | Typ och frekvens av övervakningen.....                                             | 42  |
| 6.2.1 | Nya ämnen.....                                                                     | 42  |
| 6.2.2 | Ämnen som ej blivit utpekade i påverkansanalysen .....                             | 42  |
| 6.2.3 | Ämnen där påverkan har hittats.....                                                | 43  |
| 6.2.4 | Andra ämnen som släpps ut .....                                                    | 43  |
| 6.3   | Matris .....                                                                       | 43  |
| 6.3.1 | Typ av biota och organ .....                                                       | 44  |
| 6.4   | Miljögifter .....                                                                  | 45  |
| 6.4.1 | Vänern .....                                                                       | 47  |
| 6.4.2 | Vättern.....                                                                       | 51  |
| 6.4.3 | Mälaren .....                                                                      | 55  |
| 7     | Hur motsvarar nuvarande miljöövervakningsprogram emot krav på dagens program?..... | 107 |
| 7.1   | Vänern.....                                                                        | 107 |
| 7.1.1 | Dalbosjön.....                                                                     | 107 |
| 7.1.2 | Värmlandsjön.....                                                                  | 108 |
| 7.2   | Vättern .....                                                                      | 110 |
| 7.2.1 | Storvättern.....                                                                   | 110 |
| 7.3   | Mälaren.....                                                                       | 111 |
| 7.3.1 | Generellt för vattenförekomster .....                                              | 111 |
| 7.3.2 | Övervakning av sediment och biota .....                                            | 112 |
| 8     | Slutsatser .....                                                                   | 112 |
| 9     | Källförteckning.....                                                               | 114 |

# 1 Sammanfattning

Stora sjöarna är ett delprogram inom Havs- och vattenmyndighetens nationella övervakningsprogram Sötvatten där vattenvårdsförbunden i Mälaren, Vänern och Vättern samordnar övervakningen. Vardera av dessa sjöar har sitt eget miljöövervakningsprogram. I denna rapport ligger fokus på att utvärdera övervakningen av miljögifter inom de tre sjöarnas individuella miljöövervakningsprogram.

Syftet med översynen är att:

- Utredda vilka krav på övervakning av miljögifter som ställs utifrån vattenförvaltningsförordningen på de Stora sjöarna
- Utredda vilka krav på övervakning som finns för uppföljning av miljökvalitetsmålen
- Utredda om nuvarande övervakningsprogram i de Stora sjöarna följer kraven för undersökningstyp
- Utföra en nulägesrapport över övervakningen i de Stora sjöarna
- Jämföra kraven med det nuvarande övervakningsprogrammet
- Föreslå justeringar i nuvarande övervakningsprogram för att bättre följa kraven.

I Vänern och Vättern utför man regelbunden övervakning av miljögifter i både sediment, vatten och biota medan i Mälaren har man hittills framför allt utfört regelbunden övervakning i vatten.

Vänerns miljöövervakning lever generellt upp till krav från vattenförvaltningsförordningen och undersökningstyperna. Dock kan man se att vissa ämnen har identifierats som påverkanskällor men att för lite data finns för att göra en statusklassning, för dessa ämnen behöver man se till att samla in mer data. Vidare är det en del ämnen som man hittills har mätt i vatten men där man enligt vattenförvaltningsförordningen framför allt ska mäta i biota, här behöver man komplettera sina mätningar med halter i biota. Sediment mäts i dagsläget vart 10e år här bör frekvensen ändras till vart 6e år för att få med en mätning i varje förvaltningscykel. Det är även viktigt att man förvissar sig om att de stationer som används är förlagda på ackumulationsbotten, är de inte det så bör insamlingsstationerna flyttas.

Vätterns miljöövervakning lever generellt upp till krav från vattenförvaltningsförordningen och undersökningstyperna. Dock mäter man halter i biota för sällan mot vad som krävs inom vattenförvaltningsförordningen. Här behöver man således utöka sina mätningar. För att kunna göra bra trendmätningar är det viktigt att man mäter oftare än en gång per förvaltningscykel. Vissa ämnen har identifierats som påverkanskällor men för lite data finns för att göra en statusklassning, för dessa ämnen behöver man se till att samla in mer data. Generellt mäter man i rätt matris men med undantag för PAH'er. Dessa mäts i dag i vatten men enligt

vattenförvaltningsförordningen ska man helst mäta i biota, och för just PAH'er är det mussla som man ska mäta i. För sedimentövervakningen är det viktigt att man förvissar sig om att de stationer som används är förlagda på ackumulationsbotten, är de inte det så bör insamlingsstationerna flyttas.

Mälarens miljöövervakning lever upp till kraven i undersökningstyp för vattenkemi men eftersom det i dag helt saknas övervakningsprogram för biota och sediment lever de inte upp till kraven i vattenförvaltningsförordningen. Detta är viktigt att inkludera framöver. Mälaren räknas som en sjö men det finns 32 vattenförekomster inom sjön. Detta gör att övervakningen i Mälaren blir mer komplex och komplicerad. I det nuvarande övervakningsprogrammet använder man sig av stationer från fem av dessa vattenförekomster för vattenkemi. Här är det oklart om dessa fem verkligen kan representera hela Mälaren. Vi rekommenderar att första steget, i samband med att ett miljöövervakningsprogram tas fram, måste vara en utvärdering om ytvattenförekomster kan grupperas. Efter det steget borde man göra en utvärdering om de fem större övervakningsstationerna som finns i nuläget kan representera hela Mälaren. Vidare har Mälaren betydligt många fler påverkanskällor i sina olika vattenförekomster, vilket kanske kan försvåra grupperingar. Ibland är även påverkansanalyserna bristfälliga vilket försvårar vilka ämnen övervakningen ska fokusera på. För biota kan det vara värt att titta på möjligheten att samarbeta med andra myndigheter, kommuner etc. som kanske redan nu samlar in fisk i vissa av vattenförekomsterna.

Övergripande för alla de tre sjöarna när det gäller övervakningen av miljögifter och statusklassificeringen i VISS är att det syns att data från övervakningen och screeningprojekt inte alltid har legat till grund för en statusklassning. Detta innebär att det för vissa vattenförekomster kan se ut som att många ämnen inte är mätta och därför inte fått någon klassning enbart för att data inte har tagits med. Innan nuvarande förvaltningscykel avslutas vore det rekommenderat att se över så att tillgänglig data används till statusklassningen. Vidare är det viktigt att en ordentlig påverkansanalys görs i alla vattenförekomster eftersom detta lägger grunden för vilka ämnen som ska övervakas, och saknas en påverkansanalys kan det hända att man inte mäter det som man egentligen borde mäta. Det är även viktigt att uppdatera sig med informationen från VISS angående påverkansanalysen inför varje ny förvaltningscykel då ämnen både kan läggas till men även tas bort.

Det är viktigt att uppmärksamma att inte enbart fokusera på statusklassning utan att det även är av yttersta vikt att övervaka trender. Här är det betydelsefullt att det inte blir för långa hopp mellan åren man mäter eller att man byter laboratorium och/eller analysmetod för ofta. Detta kan inverka på resultaten och tolkningarna och göra det svårare eller nästan omöjligt att upptäcka trender.

En annan sak som är värd att tänka på är hur man använder sina pengar på ett smart sätt. Exempelvis kanske det inte är lönt att lägga mycket pengar på att mäta ämnen som ligger under detektionsgränsen, även om det är ämnen som finns med på övervakningslistorna, då kan det istället vara mer värt att använda pengar på screeningstudier för att på det sättet bättre uppdatera sig gällande nya ämnen.



## 2 Överblick – övervakning inom de stora sjöarna

Stora sjöarna är ett delprogram inom Havs- och vattenmyndighetens nationella övervakningsprogram Sötvatten. Vattenvårdsförbunden i Mälaren, Vänern och Vättern samordnar övervakningen. Vardera av dessa sjöar har sitt eget miljöövervakningsprogram.

I denna rapport kommer fokus att ligga på att utvärdera övervakning av miljögifter inom de tre sjöarnas individuella miljöövervakningsprogram. I Vänern och Vättern utför man regelbunden övervakning av miljögifter i både sediment, vatten och biota medan i Mälaren har man hittills framför allt utfört regelbunden övervakning i vatten. Tabell 1 ger en översikt över den nuvarande övervakningen i de tre Stora sjöarna.

**Tabell 1.** Långsiktig miljöövervakning av miljögifter i Stora Sjöarna. Utöver denna långsiktiga miljöövervakning som beskrivs här så kan Vattenvårdsförbunden även ha utfört andra, kompletterande, mätkampanjer som inte ingår i den ordinarie övervakningen.

|                                                                    | Vänern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Vättern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Mälaren                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vattenförekomster (alla naturliga)</b>                          | 28 totalt<br>2 relevanta för denna utvärdering                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 totalt<br>1 relevant för denna utvärdering                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 totalt<br>32 relevanta för denna utvärdering                           |
| <b>Statusklassificeringar för de relevanta vattenförekomsterna</b> | 2<br>Dalbosjön och Värmlandssjön                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1<br>Storvättern                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32                                                                        |
| <b>Miljögifter i vatten</b>                                        | Låga koncentrationer, metaller mäts därför endast i Vänerns utlopp, Göta älv                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 stationer (norr, syd)<br>4 ggr/år<br>2 djup (yta, botten)<br>Metaller                                                                                                                                                                                                                                                  | 5 stationer<br>4 x 6 ggr/år; 1 x 2 ggr/år<br>0,5 m djup (yta)<br>Metaller |
| <b>Miljögifter i sediment</b>                                      | 7 stationer, ytsediment<br>Vart 10e år.<br>Metaller, organiska ämnen                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 sedimentationsbotten-lokaler: St. Aspö (90m norr), Omberg (100m centrale), Visingö (109m syd)<br>Vart 6e år (2012, 2018)<br>Metaller och organiska miljögifter                                                                                                                                                         | Ingen långsiktig miljöövervakning                                         |
| <b>Miljögifter i biota</b>                                         | <u>Abborre</u><br>3 områden (den ena med Samordnad Recipientkontroll (SRK))<br>Årlig insamling (höst) och årlig analys.<br>Metaller inkl Hg, organiska miljögifter<br>Matris: Hg och organiska i muskel, metaller och PFAS i lever, samt PFOS i muskel<br><u>Gädda</u> : 1 område, insamling och analys vart 5e år, analys endast av Hg i muskel | <u>Röding</u><br>Ett område (centrala Vättern)<br>Årlig insamling (sommar) för lagring på NRM, analys vart 6e år (2006, 2012, 2018)<br>Fiskas av yrkes/fritidsfiskare<br>Metaller inklusive Hg och organiska miljögifter<br>Matris: muskel<br><u>Abborre</u> : (från 2019), antal stationer och frekvens inte fastställt | Ingen långsiktig miljöövervakning                                         |

### 3 Krav på övervakning av miljögifter enligt vattenförvaltningsförordningen

Den 23 oktober 2000 fattade Europaparlamentet och Europeiska unionens råd ett beslut om att upprätta en ram för gemensamma åtgärder på vattenpolitikens område, det s.k.

Vattendirektivet (2000/60/EG) där man genom åtgärder ska uppnå *god kemisk och ekologisk status* i den akvatiska miljön. Exempelvis kan man i artikel 22 läsa att ” Detta direktiv bör bidra till en successiv minskning av utsläppen av farliga ämnen till vatten”. Mycket har hänt med kraven på den akvatiska övervakningen sedan Vattendirektivet trädde i kraft. Det har kommit ett dotterdirektiv om miljökvalitetsnormer (MKN) inom vattenpolitikens område (2008/105/EG) som redan har reviderats (2013/39/EU) vilket innebär ändrade övervakningskrav när det gäller vissa prioriterade ämnen. Dessutom har det genom en bättre förståelse för vart i miljön olika så kallade miljögifter fördelas och anrikas blivit mera fokus på att inkorporera övervakning av relevanta miljögifter i biota och sediment.

Vi presenterar här en uppdaterad genomgång av vilka krav som ställs när övervakningsprogrammen för Sveriges tre stora sjöar ska revideras med avseende på miljögifter. Detta uppdrag innefattar endast ytvatten i specifika vattenförekomster i respektive sjö, det innefattar inte kustnära vatten eller vatten som ingår i regional övervakning eller samordnad recipientkontroll (SRK).

Syftet och målet med denna översyn är att: 1) Utredda vilka krav på övervakning av miljögifter som ställs utifrån vattenförvaltningsförordningen på de Stora sjöarna 2) Utredda vilka krav på övervakning som finns för uppföljning av miljökvalitetsmålen 3) Utredda om nuvarande övervakningsprogram i de Stora sjöarna följer kraven för undersökningstyp (övervakningsmanual) 4) Utföra en nulägesrapport över övervakningen i de Stora sjöarna 5) Jämföra kraven med det nuvarande övervakningsprogrammet 6) Föreslå justeringar i nuvarande övervakningsprogram för att bättre följa kraven.

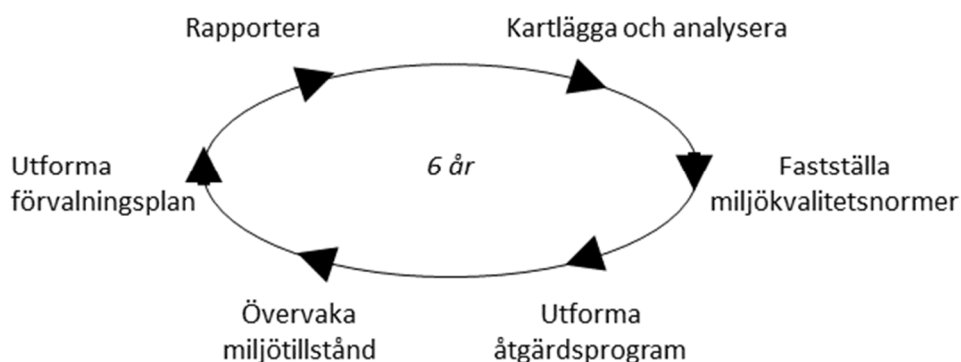
#### 3.1 Miljöövervakningsprogram och 6 års-cykeln

I Vattenförvaltningsförordningen (VFF 2004:660) och Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2015:26) finns krav på övervakning av ytvatten. Enligt 4§ i vattenförvaltningsförordningen ska varje vattenmyndighet upprätta ett program för övervakning av vattnets tillstånd i vattendistrikt för varje sexårig förvaltningscykel. För övervakningen gäller att program ska tas fram till den 22 december 2006 och sedan minst vart sjätte år efter det.

Miljöövervakningsprogrammet ska revideras minst vart sjätte år (Figur 1). Ett miljöövervakningsprogram måste utformas för samtliga befintliga ytvattensskategorier inom vattendistriktet.

De stora sjöarna är med i ytvattenkategorin ”sjöar” och har ett eget delprogram inom den nationella övervakningen där varje sjö utför sitt eget miljöövervakningsprogram. Det finns också flera regionala miljöövervakningsprogram och recipientkontrollprogram inom ytvattenkategorin för de tre vattendistrikten där de tre stora sjöarna finns med. Kontrollerande övervakning ska ge en representativ bild av miljötillståndet i det området, dvs. det ska omfatta opåverkade vattenförekomster såväl som vattenförekomster med olika grad av påverkan (se kapitel 3.6 för en beskrivning av typer av övervakning).

När övervakningsprogram tas fram för miljögifter måste samtliga ytvattenförekomster omfattas av den kontrollerande övervakningen. Vatten med betydande påverkan av särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och vatten med utsläpp av prioriterade ämnen (PÄ; gäller både punkt- och diffusa utsläpp) omfattas av operativ övervakning (se kapitel 3.6 för en beskrivning av operativ övervakning). Vid utformning av program för den operativa övervakningen ska ett tillräckligt antal övervakningsstationer provtas i ett urval av vattenförekomster för att kunna bedöma omfattning och konsekvens av påverkan från SFÄ och PÄ ämnen. I samband med det kan ytvattenförekomster grupperas, och vid diffusa utsläpp ska vattenförekomster bedömas som en grupp (HAV 2016). Detta görs vid indelning av ytvattenförekomster i typgrupper enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2006:1). Det finns 28, 4 och 32 ytvattenförekomster i Väneren, Vättern respektive Mälaren (Tabell 1) som alla måste klassas för ekologisk och kemisk status.



**Figur 1.** Vattenförvaltningens 6-åriga planeringscykel.

## 3.2 Miljögifter relevanta för övervakning i de Stora Sjöarna

### 3.2.1 Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)

SFÄ är en del av den ekologiska statusklassificeringen (se Ekologisk statusklassificering av SFÄ) och dessa ingår i bedömningen av fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. De omfattar förorenande ämnen som släpps ut eller tillförs ytvattenförekomsten i betydande mängd, och där man därmed riskerar att god ekologisk status inte kan uppnås. För en del ämnen som kan vara aktuella som SFÄ har bedömningsgrunder tagits fram (tabell 2 nedan men även i tabell 1 i bilaga 2, avsnitt 7 i HVMFS 2019:25). Nya bedömningsgrunder tas fram kontinuerligt då utsläpp i betydande mängd identifieras. Bedömningsgrunder för SFÄ-ämnen (årsmedelvärden och maximal tillåten koncentration) har tagits fram nationellt för 32 ämnen, primärt för vatten men för några ämnen även för biota och sediment. SFÄ ska endast övervakas i de vattenförekomster (eller grupper för diffusa utsläpp) där det p.g.a. mänsklig verksamhet finns risk att bedömningsgrunden överskrids.

### 3.2.2 Prioriterade ämnen (PÄ) och prioriterade farliga ämnen (PFÄ)

PÄ och PFÄ är en del av den kemiska statusklassificeringen (se sektion 2.5.2 om Kemisk statusklassificering av PÄ, PFÄ och andra miljögifter). EU har tagit fram en lista med 45 prioriterade ämnen som i det senaste EU-direktivet har delats upp i PÄ och PFÄ (HVMFS 2019:25 bilaga 6 tabell 1). Det finns ingen skillnad på hur dessa ska hanteras med hänsyn till övervakning (HAV 2016). Listan täcker ämnen som är relevanta att ha med i övervakningen inom EU men alla ämnena på listan behöver inte vara relevanta för alla länder eller regioner (om de generellt inte släpps ut). Naturvårdsverket tog fram en rapport år 2008 (Naturvårdsverket 2008) som tittade på vikten av de första 33 prioriterade ämnena inom Sverige. Stjärne och Johansson (2018) tog fram en rapport med fokus på ämnena 34-45 som tillkommit till listan senare. Tillsammans rekommenderade dessa rapporter att man regionalt/nationellt i Sverige fokuserar på 18 av de 45 prioriterade ämnena (Tabell 3). Gränsvärden för ämnen har tagits fram av EU, primärt för vatten men också för några ämnen för biota och sediment (2013/39/EU).

### 3.2.3 Persistenta, bioackumulerande och toxiska ämnen (PBT ämnen)

PBT ämnen finns inom gruppen av PÄ och PFÄ (Tabell 3). Detta är ämnen som förutom att vara toxiska också har en lång livstid i miljön och bioackumulerar. De är därför ofta allmänt förekommande i miljön. Även om omfattande åtgärder för att minska eller eliminera utsläpp av PBT-ämnen (och andra ämnen som uppträder som PBT-ämnen) har vidtagits kan dessa ämnen finnas kvar i vattenmiljön i halter som medför en betydande risk i artionden (2013/39/EU).

**Tabell 2.** Ämnen inom gruppen SFÄ som har bedömningsgrunder. Värden för biota avser fisk om inget annat anges. För ytterligare detalj se HVMFS 2019:25 bilaga 2.7. Ämnen med grå skrift är näringsämnen och inte miljögifter.

| Nr | Ämnets namn                                     | Vatten <sup>A</sup> | Sediment | Biota |
|----|-------------------------------------------------|---------------------|----------|-------|
| 1  | Ammoniak (NH <sub>3</sub> -N)                   | X                   |          |       |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar                   | X                   |          |       |
| 3  | Bentazon                                        | X                   |          |       |
| 4  | Bisfenol A                                      | X                   |          |       |
| 5  | Bronopol                                        | X                   |          |       |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP                        | X                   |          |       |
| 7  | Ciprofloxacin                                   | X                   |          |       |
| 8  | Dekametylcyklo-pentasiloxan, D5                 |                     | X        | X     |
| 9  | Diiflufenikan                                   | X                   |          |       |
| 10 | Diklofenak                                      | X                   |          |       |
| 11 | Diklorprop-P                                    | X                   |          |       |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol                         | X                   |          |       |
| 13 | Glyfosat                                        | X                   |          |       |
| 14 | Imidakloprid                                    | X                   |          |       |
| 15 | Kloridazon                                      | X                   |          |       |
| 16 | Koppar och kopparföreningar                     | X                   | X        |       |
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X                   |          |       |
| 18 | MCPA                                            | X                   |          |       |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X                   |          |       |
| 20 | Metribuzin                                      | X                   |          |       |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X                   |          |       |
| 22 | Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)                     | X                   |          |       |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X                   |          |       |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |                     | X        | X     |
| 25 | Polyklorerade bifenyl, PCB, ej dioxinlika       |                     |          | X     |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X                   |          |       |
| 27 | Pirimikarb                                      | X                   |          |       |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X                   |          |       |
| 29 | Triklosan                                       | X                   |          |       |
| 30 | Uran (5)                                        | X                   |          |       |
| 31 | Zink (5)                                        | X                   |          |       |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X                   |          |       |

<sup>A</sup> Bedömningsgrunden för vatten är för årsmedel eller max tillåten koncentration.

### 3.2.4 Ämnen på bevakningslistan

Ämnen på bevakningslistan representerar ämnen för vilka tillgänglig information tyder på att de kan utgöra en betydande risk (på unionsnivå) för, eller via, vattenmiljön, men för vilka övervakningsdata är otillräckliga för att det ska vara möjligt att dra någon slutsats om den faktiska risken (2018/840/EU). Enligt artikel 8b.2 i direktiv 2013/39/EU ska kommissionen uppdatera bevakningslistan vartannat år. Ämnen för vilka en riskbaserad bedömning kan slutföras utan ytterligare övervakningsdata ska tas bort. Listan kan därför förväntas att förändras över tid. De 18 ämnena på den senaste listan finns i Tabell 3 och i direktiv 2020/1161/EU. Medlemsstaterna ska övervaka varje ämne på bevakningslistan vid få utvalda representativa övervakningsstationer under minst ett kalender år (2013/39/EU, 8b.3). När tillräcklig information finns och det på unionsnivå bedöms att det finns betydande risk kan ämnen på bevakningslistan övergå till prioämneslistan.

### 3.2.5 Andra miljögifter som släpps ut

Om andra miljögifter som inte är klassificerade som SFÄ, PÄ eller PFÄ släpps ut i betydande mängd inom vattenförekomsten ska de också ingå i övervakningsprogrammet (Figur 2).

**Tabell 3.** Ämnen inom grupperna PÅ och PFÄ som avses ha regionalt/nationellt intresse inom Sverige. Numreringen följer numreringen av PÅ och PFÄ enligt HVMFS 2019:25 bilaga 6 tabell 1. För ämnena 1-33 har vi följt rekommendationen från Naturvårdsverket (2008). För ämnena 34-45 har vi följt rekommendationen från Vattenmyndigheten (Stjärne och Johansson, 2018). Dessutom finns det med ämnena som har ett gränsvärde i sediment eller biota och ämnena som är med på EUs bevakningslista (B) enligt (2020/1161). PÅ=prioriterat ämne, PFÄ=prioriterat farligt ämne, PBTÄ=PBT-ämne, Trend=ämnena som ska ingå i trendövervakning enligt artikel 6 (2013/39/EU), Separat kemisk status=ämnena där man kan göra en fristående kemisk status enligt artikel 8a (2013/39/EU).

| Nr               | Ämnets namn                                | Gränsvärde vatten | Gränsvärde biota | Gränsvärde sediment | PÅ | PFÄ | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status |
|------------------|--------------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|----|-----|------|-------|-----------------------|
| 2                | Antracen <sup>A</sup>                      | X                 |                  | X                   |    | X   |      | X     | X                     |
| 4                | Bensen                                     | X                 |                  |                     | X  |     |      |       |                       |
| 5                | Bromerade difenyletrar (PBDE)              | X                 | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 6                | Kadmium och kadmiumföreningar              | X                 |                  | X                   |    | X   |      | X     |                       |
| 7                | C10-C13 Kloralkaner <sup>B</sup>           | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     |                       |
| 12               | DEHP                                       | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     |                       |
| 14               | Endosulfan                                 | X                 |                  |                     |    | X   |      |       |                       |
| 15               | Fluoranten                                 | X                 | X                | X                   | X  |     |      | X     | X                     |
| 16               | Hexaklorbensen <sup>B</sup>                | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     |                       |
| 17               | Hexaklorbutadien <sup>B</sup>              | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     |                       |
| 20               | Bly                                        | X                 |                  | X                   | X  |     |      | X     | X                     |
| 21               | Kvikksilver                                | X                 | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 23               | Nickel                                     | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| 24               | Nonylfenol                                 | X                 |                  |                     |    | X   |      |       |                       |
| 25               | Oktylfenol                                 | X                 |                  |                     | X  |     |      |       |                       |
| 26               | Pentaklorbensen                            | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     |                       |
| 28               | PAH <sup>C</sup>                           |                   |                  |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 28               | Benso(a)pyren <sup>C</sup>                 | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     | X                     |
| 30               | Tennorganiska föreningar (TBT)             | X                 |                  | X                   |    | X   | X    | X     | X                     |
| 34               | Dikofol <sup>B</sup>                       | X                 | X                |                     |    | X   |      | X     | X                     |
| 35               | PFOS                                       | X                 | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 37               | Dioxiner                                   |                   | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 38               | Aklonifen                                  | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| 39               | Bifenox                                    | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| 40               | Cybutryn                                   | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| 41               | Cypermethrin                               | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| 43               | HBCDD                                      | X                 | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 44               | Heptaklor och heptaklorepoxyd <sup>B</sup> | X                 | X                |                     |    | X   | X    | X     | X                     |
| 45               | Terbutryn                                  | X                 |                  |                     | X  |     |      |       | X                     |
| Bevakningslistan |                                            |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B1               | Metaflumizon                               |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B2               | Amoxicillin                                |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B3               | Ciprofloxacin                              |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B4               | Sulfametoxazol                             |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B5               | Trimetoprim                                |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B6               | Venlafaxin & O-desmetylvenlafaxin          |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B7               | Azolföreningar                             | Klotrimazol       |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B8               |                                            | Flukonazol        |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B9               |                                            | Imazalil          |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B10              |                                            | Ipkonazol         |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B11              |                                            | Metkonazol        |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B12              |                                            | Mikonazol         |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B13              |                                            | Penkonazol        |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B14              |                                            | Prokloraz         |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B15              |                                            | Tebukonazol       |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B16              |                                            | Tetrakonazol      |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B17              | Dimoxistrobin                              |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |
| B18              | Famoxadon                                  |                   |                  |                     |    |     |      |       |                       |

<sup>A</sup> Inte på listan över regionalt intressant ämne men med för att den har ett gränsvärde för sediment.

<sup>B</sup> Inte på listan över regionalt intressant ämne men med för att den har ett gränsvärde för biota.

<sup>C</sup> För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. Därför finns både PAH och Benso(a)pyren med på denna lista för ämne nr 28. I HVMFS 2019:25 bilaga 6 tabell 1 finns ytterligare PAH'er representerade.

### 3.3 Påverkansanalys

Vattenmyndigheten ska identifiera och göra en riskanalys av betydande påverkan av mänsklig verksamhet som vattenförekomster är eller kan bli utsatt för (HVMFS 2017:20).

Informationen om påverkanskällor och ämnen finns i VISS ([Vatteninformationssystem Sverige](#)). För miljögifter är det ofta punktkällor för föroreningar, diffusa föroreningskällor, annan betydande mänsklig påverkan och markanvändning som är relevant. Inför varje cykel ska påverkansanalysen uppdateras och vid behov revideras. De punktkällor som går att hitta i VISS är sådana verksamheter som har tillstånd för miljöfarlig verksamhet. Påverkanskällan bedöms och klassificeras sedan som: Ej klassad, Osäker påverkan, Obetydlig påverkan eller Betydande påverkan. Vilka av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen som behöver övervakas för en vattenförekomst är beroende av en kombination av påverkansanalysen och tidigare statusklassificering/uppmätta koncentrationer i vattenförekomsten (HAV 2016; Stjärne och Johansson 2018).

### 3.4 Miljökvalitetsnormer för miljögifter

Miljökvalitetsnormer (MKN) fastställs av vattenmyndigheten och beskriver den kvalitet en vattenförekomst ska ha nått vid en viss tidpunkt. MKN kan fastställas för två olika klassificeringar av vattenförekomster: kemisk status (PÄ och PFÄ) eller ekologisk status (SFÄ). För konstgjorda eller kraftigt modifierade vatten används begreppet ekologisk potential istället för ekologisk status. För miljögifter görs dock bedömningen utifrån samma bedömningsgrunder (EQS) oavsett om det är ekologisk status eller potential. EQS för prioriterade ämnen fastställs av EU-kommissionen (EU 2008).

Enligt MKN för Väneren ska ytvattenförekomsterna för Dalbosjön och Värmlandssjön uppnå god ekologisk status till 2033, för Störvättern är god status redan uppnådd och för Mälaren gäller god ekologisk status till 2027 eller 2033 beroende på vilken av ytvattenförekomsterna det gäller, däremot har god status redan uppnåtts i Gripsholmsviken, Mariefredsfjärden samt Prästfjärden. För kemisk ytvattenstatus finns undantag/mindre stränga krav så att ämnen med reviderade gränsvärden för MKN får tidsfrist till 2027 och de nya prioriterade ämnen får även de tidsfrist till 2027 för att uppnå eller behålla god kemisk status (VFF 2004:660).

Undantag/mindre strängt krav ska motiveras och kan antingen uttryckas genom modifierat statuskrav eller att det behövs längre tid att uppnå god status (VFF 2004:660; HVMFS 2019:25).

Samtliga ytvattenförekomster i Sverige har undantag/mindre stränga krav för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Dessa är undantagna för att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus eftersom PBDE bland annat kommer från långväga luftburna föroreningar och kvicksilver från atmosfärisk deposition. Eventuella lokala källor ska dock åtgärdas (så långt möjligt) och halterna får inte öka ytterligare. Exempel på andra vanliga undantag i Sverige för cykel 2 för de relevanta ytvattenförekomsterna i Vättern är ett undantag för tidsfristen av tribyltennföreningar (TBT), där god status inte kommer kunna uppnås innan 2021 och har därmed fått förlängd tidsfrist till 2027. Vidare har flera vattenförekomster i Mälaren fått förlängd tidsfrist till 2027 gällande vissa ämnen; Blacken: TBT, Fiskarfjärden: TBT och antracen, Galten: TBT, Görväln: kadmium, bly, antracen, TBT, Köpingsviken: antracen, TBT, Prästfjärden: TBT, Riddarfjärden: antracen, bly, TBT, Ulvsundasjön: antracen, bly, TBT, Västerås hamnområde: antracen, TBT, Västeråsfjärden: antracen (2021), TBT och Årstaviken: TBT, bly, kadmium, antracen.

### 3.5 Statusklassificering

Både den kemiska och ekologiska statusklassificeringen är relevant för miljögifter. Klassificeringen hjälper till med utvärderingen av om MKN följs. I denna utvärdering av övervakningen av de Stora sjöarna är detta relevant för att den kemiska och ekologiska



statusen/potentialen, och hur det relateras till MKN för ett miljögift inom en vattenförekomst, har betydelse för vilken typ av övervakning som behöver bedrivas (se Typer av övervakning relevant för Stora Sjöarna). Vi kommer inte att gå in på djupet med själva riskbedömningen och jämförelser med MKN, eftersom det inte ingår i detta uppdrag.

### 3.5.1 Ekologisk statusklassificering av SFÄ

SFÄ är en del av den ekologiska statusklassificeringen och ska vara med i den övergripande bedömningen av ekologisk status för de ämnen som släpps ut i betydande mängd och som har en nationell bedömningsgrund. För ämnen som släpps ut i betydande mängd men som (ännu) inte har någon bedömningsgrund ska ett behov av bedömningsgrund rapporteras in till HaV. Den ekologiska statusklassificeringen har 5 statuskategorier: Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande, Dålig. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna (där SFÄ ingår) kan dock inte sänka status lägre än till måttlig. För otillfredsställande eller dålig status krävs det även att en biologisk kvalitetsfaktor avviker från referensförhållandet tillräckligt för att motivera statusen. Hög status är inte definierat för SFÄ i svensk lagstiftning, vilket till stor del beror på en problematisk definition av hög status i direktivet (relaterad till detektionsgräns (LOQ)). Kvar blir därmed bara gränsen mellan god och måttlig, som är den som anges i bedömningsgrunden (EQS).

Inom vattenförekomsterna som bedöms i denna rapport finns bara naturliga vattenförekomster. Enligt HVMFS 2019:25 kap 2 §10 ska vattenmyndigheten, vid betydande påverkan, genomföra en expertbedömning om underlagsdata för ytvattenförekomsten saknas eller har hög osäkerhet. Expertbedömningen görs då för enskilda parametrar och i förekommande fall kvalitetsfaktorer vid klassificering av ytvattenförekomstens ekologiska status (naturliga) eller ekologiska (konstgjorda och kraftigt modifierade) potential.

### 3.5.2 Kemisk statusklassificering av PÄ, PFÄ och andra miljögifter

Enligt HVMFS 2019:25 kap 2 §9 ska vattenmyndigheten klassificera kemisk ytvattenstatus för PÄ, PFÄ, samt andra ämnen och ämnesgrupper som är upptagna i HVMFS 2019:25 (tabell 1 i bilaga 6) och släpps ut eller tillförs en ytvattenförekomst.

Den kemiska statusklassificeringen är ”Uppnår ej god kemisk status”/”God kemisk status”. Oftast bestäms kemisk status emot gränsvärde i vatten men om gränsvärde finns för biota ska man i första hand mäta i biota och därmed använda detta gränsvärde (HVMFS 2019:25 tabell 1 bilaga 6). På samma sätt är det möjligt att använda gränsvärde i sediment (när det finns) till statusklassificering istället för gränsvärdet i vatten. Om gränsvärde överskrids för antingen vatten eller sediment (här ska man i första hand använda den matris som värdet avser att skydda) blir statusen ”uppnår ej god kemisk ytvattenstatus” (HVMFS 2013:19).

Kemisk status bestäms för alla ämnen som måste övervakas enligt vattenförvaltningsförordningen och påverkansanalysen. Statusklassificeringen ska göras på

varje station separat om det finns flera stationer inom en vattenförekomst och när det avser punktutsläpp. Om bara ett ämne på en station inte har God kemisk status kommer den övergripande klassificeringen av vattenförekomsten ej att uppnå god kemisk status. Vid diffusa utsläpp ska istället status sättas genom övervakning i ett urval vattenförekomster som representerar den diffusa påverkan.

Det finns tre undantag för ämnen där man kan göra en separat kemisk statusklassificering (2013/39/EU, 8a); 1) för PBT-ämnen (ämnena nr 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 och 44) som ofta har stor spridning och lång återhämtningstid kan det inte alltid förväntas att lokala, regionala eller nationella åtgärder är tillräckliga för att snabbt få ned koncentrationerna. På grund av den långa återhämtningstiden för PBT-ämnen kommer vattenkvaliteten för alla andra ämnen att döljas, 2) för de nyligen fastställda ämnen (PÄ-PFÄ ämnen 34-45), 3) för ämnen där strängare MKN krav har tillkommit (ämnena 2, 5, 15, 20, 22, 23, 28) (se Tabell 3 för en översikt över dessa ämnen).

### 3.6 Typer av övervakning relevant för Stora Sjöarna

Figur 2 går igenom hur man fattar beslut om vilken typ av övervakning man måste utföra för varje ämne och med vilken frekvens. De olika typerna av övervakning beskrivs kort nedan.

#### 3.6.1 Vatten - Kontrollerande övervakning

Den kontrollerande övervakningen skall göras i ett så stort antal ytvattenförekomster att en bedömning kan göras av den allmänna ytvattenstatusen för ytvattenkategorin i avrinningsområdet eller delavrinningsområdet för vardera av de stora sjöarna.

Kontrollerande övervakning för utsläpp av PÄ och PFÄ skall utföras för varje övervakningsstation under en period av ett år inom förvaltningsplanens tidsram (dvs vart 6e år). PÄ och PFÄ ämnen som mäts i vattenfas ska mätas en gång i månaden under det året (om inte teknisk kunskap motiverar ett annat intervall), andra ämnen 4 gånger under ett år. För de ämnen för vilka gränsvärde för sediment och/eller biota tillämpas behövs mätningar i sediment eller biota göras minst en gång om året (se nedan). Denna typ av övervakning ska bland annat användas för att ge stöd för påverkansanalysen (identifiera källor) samt för att följa långsiktiga förändringar.

##### 3.6.1.1 Övervakning vid God ekologisk status/potential

Om MKN följs och visar God ekologisk status/potential för en vattenförekomst och det finns en bedömning av att status inte försämrats behövs mätningar enligt vattenförvaltningsförordningen bara göras under ett år var 3e förvaltningscykel (HVMFS 2015:26 §17).

#### 3.6.2 Vatten - Operativ

Mera omfattande än den kontrollerande övervakningen. Ska användas för att fastställa status för de SFÄ, PÄ och PFÄ som släpps ut i betydande mängd (d.v.s det finns en risk att gränsvärde/bedömningsgrund överskrids) (HVMFS 2015:26 §10). Operativ övervakning följer inte nödvändigtvis den 6-åriga övervakningscykeln och kan stoppas närsomhelst om God status har uppnåtts eller om påverkan upphör och det därmed inte längre finns en risk att gränsvärde/bedömningsgrund överskrids. Man återgår då till kontrollerande övervakning. Operativ övervakning skall ske tillräckligt ofta för att fastställa status med godtagbar konfidensnivå (18 § HVMFS 2015:26). Förvaltningen ska träffa beslut om hur ofta det behöver provtas för att uppnå detta. SFÄ och PÄ (inklusive PFÄ) ska mätas 1 ggr/månad/år och andra förorenande ämnen 4 ggr/år (2000/60/EG bilaga V). Övervakningsintervallen bör inte överstiga dessa såvida inte större intervall är motiverat på grundval av teknisk kunskap och expertutlåtande.

#### 3.6.2.1 Speciellt för PBT ämnen

PBT ämnen får enligt direktivet ”2013/39/EU” övervakas mindre intensivt än övriga PÄ och PFÄ ämnen. Det är inte definierat precis vad mindre intensivt innebär men en riktlinje är 1 ggr vart 3e år om övervakningen är representativ och det finns bra statistiskt underlag (2013/39/EU, 8a.2).

#### 3.6.3 Sediment – Kontrollerande och operativ

Där det finns ett gränsvärde för sediment (för fem PÄ/PFÄ; Tabell 3) behöver mätningar göras 1 ggr per år för PÄ och PFÄ ämnen om ämnen släpps i betydande mängd, om inte teknisk kunskap och expertutlåtande tillåter annat intervall (2013/39/EU, 3.4). Ämnen som släpps ut i betydande mängd (operativ övervakning) där man både mäter i sediment och vatten räcker det vid statusklassningen med att antingen gränsvärde för sediment eller gränsvärde för vatten överskrids (det som har ”huvudgränsvärde” ska väljas om det ena gränsvärdet är omräknat från det andra) för att motivera en sänkning till ”uppnår ej god” kemisk ytvattenstatus (HAV 2016). För trendövervakning se ”3.6.5 Trendövervakning för sediment och biota - Kontrollerande”.

#### 3.6.4 Biota – Kontrollerande och operativ

Där det finns gränsvärden för biota ska dessa tillämpas i första hand (Tabell 3; ämnen 5, 15, 16, 17, 21, 28, 34, 35, 37, 43, 44 - gränsvärde avser fisk, om inget annat anges) (2013/39/EU, 3.2; HVMF 2019:25 bilaga 6). Man behöver mäta dessa 1 ggr per år vid både kontrollerande övervakning och operativ övervakning om inte annan teknisk kunskap och expertutlåtande motiverar annat intervall (2013/19/EU, 3.4). När gränsvärde för biota finns är det biota-statusklassificering som gäller framför klassificeringen av halterna i vatten, med undantag för gränsvärdet för maximal tillåten koncentration för ytvatten (som avser akut toxicitet för vattenlevande organismer), då ska klassificeringen göras utifrån detta värde (HAV 2016). För trendövervakning se ”3.6.5 Trendövervakning för sediment och biota - Kontrollerande”.

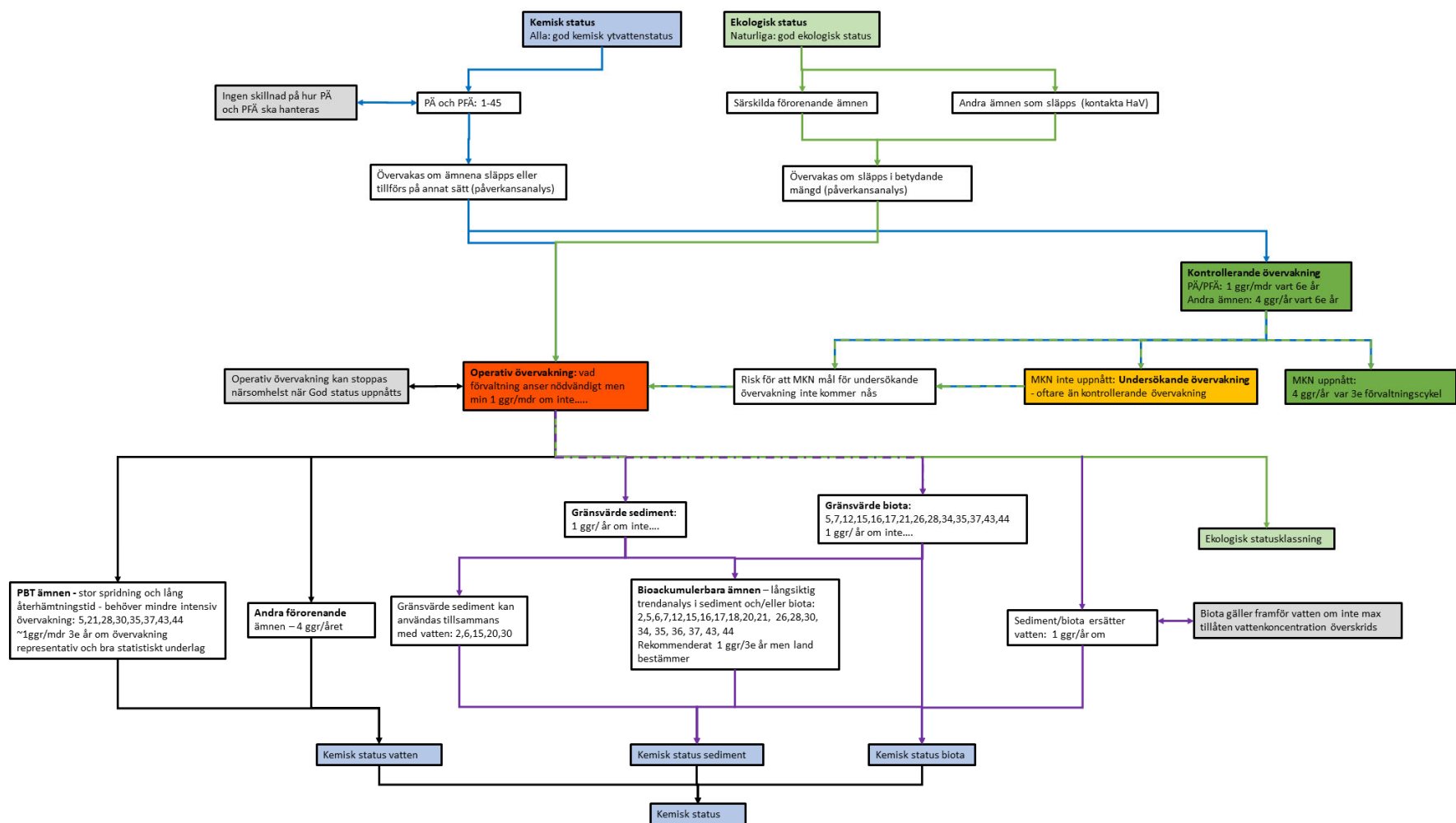
#### 3.6.5 Trendövervakning för sediment och biota - Kontrollerande

Enligt HVMFS 2015:26 §15 ska vattenmyndigheten se till att det finns övervakning av vissa prioriterade ämnen i sediment och biota som möjliggör långsiktig trendanalys av koncentrationer av ämnen som tenderar att ackumuleras i dessa matriser och som släpps ut i eller tillförs på annat sätt till en ytvattenförekomst. De viktigaste ämnena enligt HVMFS 2015:26 har angivits i Tabell 3.

För trendanalys är rekommendationen att ämnen mäts 1 ggr vart 3e år men förvaltningen får själv värdera hur ofta det är nödvändigt med mätningar för att kunna bestämma trender (2008/105/EG, 3.3). Om sedimentationen i en vattenförekomst är väldigt långsam finns det till exempel inte skäl att provta så ofta som vart 3e år.

### 3.6.6 Vatten - Undersökande övervakning

Undersökande övervakning ska genomföras för att ta reda på orsaken till varför ett gränsvärde för kemisk status eller SFÄ överskrids, trots att man inte har identifierat utsläpp i betydande mängd och för att identifiera orsaken till att en miljökvalitetsnorm inom ekologiska status riskerar att inte efterlevas, då betydande påverkan inte har identifierats (HVMFS 2015:26 § 4). Undersökande övervakning ska även genomföras för att fastställa omfattningen och konsekvenserna av oavsiktliga föroreningsincidenter (HVMFS 2015:26 § 4). Denna övervakning skall också ligga till grund för inrättandet av ett åtgärdsprogram som syftar till att nå miljömålen och särskilda åtgärder som är nödvändiga för att komma till rätta med effekterna av oavsiktliga föroreningsincidenter. Undersökande övervakning kommer att vara mer utredande och därför kommer den att se olika ut från fall till fall. När man har hittat orsaken till påverkan kan den undersökande övervakningen övergå till operativ övervakning för att fastställa status eller för att följa förändring i status till följd av åtgärder.



**Figur 2.** Diagram som går igenom processen med att ta fram ämne, typ av övervakning, matris och frekvens för att kunna göra statusklassning. Pilar: blå indikerar kemisk, grön indikerar ekologisk, lila indikerar kemisk biota/sediment, svart indikerar kemisk vatten.

## 4 Krav på övervakning av miljögifter i de tre sjöarna som finns för uppföljning av miljökvalitetsmålen

### 4.1 Relevanta miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsmålen anger inriktningen av och ambitionsnivån för miljöarbetet i Sverige ([www.sverigesmiljomal.se](http://www.sverigesmiljomal.se)). Miljökvalitetsmålen som riksdagen har satt upp inkluderar både mål för tillståndet i den akvatiska miljön men även för att naturresurser utnyttjas på ett hållbart sätt. Tanken är att målen ska uppnås inom en generation. Resultaten från de Stora sjöarnas delprogram ska bland annat användas till att följa upp de nationella miljökvalitetsmålen. Inom Sveriges 16 miljökvalitetsmål är det *Giftfri miljö* och *Levande sjöar och vattendrag* som är relevant för miljögiftsövervakningen, för Mälaren är även *Hav i balans samt levande kust och skärgård* ett viktigt miljömål. De svenska miljömålen följs upp genom en årlig uppföljning på nationell och regional nivå. Det görs även en fördjupad utvärdering vart fjärde år (den senaste kom den 30 januari 2019). I uppföljningen används bland annat indikatorer som speglar utvecklingen för de olika målen. För flera av miljökvalitetsmålen saknas indikatorer som baseras på den akvatiska miljögiftsövervakningen av sjöar med användningen av statusklassificeringen inom Levande Sjöar och Vattendrag och Hav i balans samt levande kust och skärgård som ett undantag. Trots det så är övervakningsdata som beskrivits nedan en viktig utgångspunkt för att kunna få en övergripande bild om även andra av målen uppfylls.

#### **Giftfri miljö**

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna.

#### **Levande sjöar och vattendrag**

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.

#### **Hav i balans samt levande kust och skärgård**

Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.

#### 4.1.1 Giftfri Miljö

Regeringen har fastställt [sex preciseringar](#) till miljömålet *Giftfri miljö* som finns på Naturvårdsverkets hemsida. Tre har relevans för miljögiftövervakningen inom de tre sjöar:

1. **Den sammanlagda exponeringen för kemiska ämnen**  
Den sammanlagda exponeringen för kemiska ämnen via alla exponeringsvägar inte är skadlig för människor eller den biologiska mångfalden.
2. **Oavsiktligt bildade ämnen med farliga egenskaper**  
Spridningen av oavsiktligt bildade ämnen med farliga egenskaper är mycket liten och uppgifter om bildning, källor, utsläpp samt spridning av de mest betydande av dessa ämnen och deras nedbrytningsprodukter är tillgängliga.
3. **Förorenade områden**  
Förorenade områden är åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön.

Data från miljöövervakningen av miljögifter i ytvattenförekomster används generellt inte som indikatorer till uppföljning av miljömålet Giftfri Miljö. Miljöövervakningen i de tre sjöarna kan ändå bidra till att fastställa en generell överblick om halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och om halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrundsnivåerna i dagsläget och hjälpa till med att hålla koll på om koncentrationerna över tid går i rätt riktning.

För punkt 1 i preciseringarna kan mätningar av miljögifter i biota i princip vara relevant för mänsklig konsumtion genom att bidra med att ge inblick i exponeringsvägar genom maten även om Livsmedelsverket har huvudansvaret för övervakning med avseende på konsumtion. För punkt 2 kan övervakningsprogrammet ge inblick i spridningen av olika ämnen inom sjöarna (kontrollerande övervakning). Tillsammans med annan nationell övervakning kan det bidra till att ge en bild av källor, utsläpp och spridning i Sverige. För punkt 3 kan övervakningsprogrammet vid särskilda tillfällen användas för att ge en bild över hur utsläpp från förorenade områden ändras över tid och därvid säkra om åtgärder har varit effektiva (operativ övervakning).

#### 4.1.2 Levande sjöar och vattendrag

Regeringen har fastställt [11 preciseringar](#) till miljömålet *Levande sjöar och vattendrag* som finns på Naturvårdsverkets hemsida. Tre har speciell relevans för miljögiftsövervakningen inom de tre sjöarna:

1. **God ekologisk och kemisk status**  
Sjöar och vattendrag har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med vattenförvaltningsförordningen (VFF 2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön
2. **Ytvattentäckers kvalitet**  
Ytvattentäckter som används för dricksvattenproduktion har god kvalitet
3. **Friluftsliv**  
Strandmiljöer, sjöar och vattendragsvärden för fritidsfiske, badliv, båtliv och annat friluftsliv är värnade och bibehållna och påverkan från buller är minimerad.



Miljökvalitetsmålens avsikter är samma mål som vattenförvaltningsförordningen (VFF 2004:660) om god ekologisk och kemisk status inom de svenska sjöarna. Samma krav som inom vattenförvaltningsförordningen gäller därför också för uppföljning av detta miljökvalitetsmål. Statusklassificeringen av de Stora Sjöarna ingår därför som miljömålsindikator till Sveriges samlade bedömning av miljömålet levande sjöar och vattendrag. Indikatorn baseras på de bedömningar av ekologisk och kemisk status som Vattenmyndigheterna har registrerat i VISS.

#### 4.1.3 Hav i balans samt levande kust och skärgård

Regeringen har fastställt elva preciseringar till miljömålet *Levande sjöar och vattendrag*. Två har speciell relevans för miljögiftsövervakningen i Mälaren (enligt Mälarens miljöövervakningsprogram):

- **God miljöstatus**  
Kust- och havsvatten har god miljöstatus med avseende på fysikaliska, kemiska och biologiska förhållanden i enlighet med havsmiljöförordningen (SFS 2010:1341).
- **God ekologisk och kemisk status**  
Kustvatten har minst god ekologisk status eller potential och god kemisk status i enlighet med vattenförvaltningsförordningen (VFF 2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.

Bara preciseringen om God ekologisk och kemisk status använder direkt data från miljögiftsövervakningen i Mälaren (se samma punkt för Levande Sjöar och Vattendrag ovan).

## 5 Utredning om nuvarande övervakningsprogram följer kraven för undersökningstyp (övervakningsmanualer)

### 5.1 Undersökningstyper och funderingar

På Naturvårdsverkets samt Havs- och Vattenmyndighetens websidor [Övervakningsmanualer](#) och [Undersökningstyper för miljöövervakning](#) finns manualer för olika undersökningstyper. Dessa är viktiga i samordnings- och kvalitetssäkringsarbetet inom miljöövervakningen i Sverige. De beskriver kraven för varje undersökningstyp och hur undersökningar av olika typer ska hanteras. De är inriktade på att användas på regional och nationell nivå men främst gäller de den regionala nivån, där det ofta finns flera beställare och utförare. De ska vara till hjälp för att säkra hög kvalitet av data och jämförbarhet mellan olika övervakningsprogram. Dessa manualer ska enligt överenskommelse för den nationella miljöövervakningen för respektive sjö följas (HAV 2019-utkast). Det finns dock en del oklarheter kring undersökningstyperna där de inte alltid är i linje med vattenförvaltningsförordningen (se 4.2.1.2). Detta indikerar att undersökningstyperna kanske från Naturvårdsverkets eller Havs- och vattenmyndighetens sida behöver uppdateras där det är relevant. Det skulle sannolikt underlätta arbetet i förvaltningen med att utforma ett konsistent miljöövervakningsprogram.

Av relevans för de Stora Sjöarna är undersökningstyperna:

- Vattenkemi i sjöar
- Metaller i sediment
- Organiska miljögifter i sediment
- Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag
- (Metaller och organiska miljögifter i blåmussla, kust och hav)

#### 5.1.1 Vilka programområden är relevanta för de Stora Sjöarna: sjö eller hav?

Undersökningstyperna är oftast utformade och anpassade för mindre svenska sjöar (HAV 2019-utkast). De tre stora sjöarna kan ha förhållanden som är mer lika marina förhållanden än förhållanden som är tänkt för mindre sjöar. För vattenkemi och sediment finns bara en undersökningstyp men för biota finns två olika undersökningstyper, en för sjö och en för hav. Vi har jämfört undersökningstyperna för att se hur de skiljer sig åt och för att få en uppfattning om det kan vara relevant att använda undersökningstyperna för hav istället för sjö för de stora sjöarna när det kommer till miljögifter. Den primära skillnaden finns i vilka fiskarter som rekommenderas för övervakningen (gädda, abborre, röding i sjöar; abborre, strömming/sill, torsk, tånglake, skrubbskädda i havet) och att halter av PAH'er och tennorganiska föreningar är med som relevanta miljögifter i undersökningstypen för hav men inte sjöar. Tennorganiska föreningar kan mycket väl vara ett problem i dessa stora sjöar med många hamnar. I Vätern och Mälaren har tennorganiska föreningar dessutom identifierats i Vattenmyndighetens påverkansanalys. Det ska dock noteras att tennorganiska föreningar för nuvarande inte har ett gränsvärde/bedömningsgrund för biota däremot finns ett gränsvärde för sediment vilket gör att det kanske vore den bästa matrisen att övervaka. Om det fattas beslut om att mäta tennorganiska föreningar i biota kan undersökningstypen för miljögifter i biota

inom kust och hav ersätta undersökningstypen för sjöar med information om mätningar av tennorganiska föreningar, detsamma gäller även för PAH'er, men annars ser vi inget särskilt skäl att använda undersökningstypen för kust och hav.

### 5.1.2 När syftet är att studera tidsserier: kontinuitet i metoden

Fokus för undersökningstyperna är att kunna studera tidstrender och långsiktiga förändringar. Detta lyftes också fram generellt inom vattenförvaltningsförordningen för ämnen som tenderar att ackumulera i sediment och biota (HVMFS 2015:26 15 §). Därför vill vi framhäva en sak som tas fram i undersökningstyperna - att man i möjligaste mån undviker att byta metoder och laboratorier mellan provtagningarna. Det finns redan en osäkerhet för alla mätningar även när de görs i samma laboratorium men om dessa byts med hög frekvens (för varje förvaltningscykel) kan det nästan vara omöjligt att få en korrekt bild av förändringar i miljögifter över tid (Danielsson et al. 2011; Brömsen et al. 2018). Byter man laboratorium behöver man göra en interkalibrering mellan det gamla och nya laboratoriumet/metoden eller ha med bytet som en faktor när man undersöker tidstrender.

### 5.1.3 Viktighet av trofisk nivå

När det gäller undersökningstypen för metaller och organiska miljögifter i fisk står det inget i dagsläget om att det är viktigt att ta hänsyn till vilken trofisk nivå fisken befinner sig på. I CIS Guidance Document no. 32, on biota monitoring (EU 2014) har man konstaterat att övervakning av biota ska ske i den viktigaste länken i ekosystemet, dvs i de djur där koncentrationerna blir högst. I det limniska systemet är den högsta trofiska nivån 3,5 och i det marina systemet 4,5 (med undantag för PAH'er i mussla som har en trofinivå på 2). Använder man inte sig av dessa trofiska nivåer vid jämförelse mot gränsvärden och för statusklassning så bör man korrigera sina värden så att de motsvarar det de skulle göra om man använde sig av rätt trofinivå (EU 2014).

För att säkerställa att angivet storleksintervall för fisk verkligen representerar trofisk nivå 3,5 respektive 4,5 bör vägledande myndighet bestämma trofisk nivå för de i undersökningstypen angivna storleksintervallen för respektive fiskart. Trofiska nivåer tas vanligtvis fram genom att mäta stabila isotoper i sina fiskar men det är även viktigt att man också har data på stabila isotoper i en bas i ekosystemet, exempelvis mussla/snäcka/sediment för att göra en korrekt bestämning.

## 5.2 Jämförelse av undersökningstyper med nuvarande övervakningsprogram

Vi kommer att utreda om krav följs för den nuvarande nationella övervakningen som görs i de olika sjöarna. Vi utreder därför inte studier som är projektorienterade eftersom de inte lever upp till huvudkravet för alla undersökningstyper, vilket är ett fokus på tidstrender och långsiktiga förändringar.

Vi presenterar först en kort sammanfattning av undersökningstypen. Dessa är en kort version av texten som finns i undersökningstyperna. Vill man ha med alla detaljer hänvisar vi till att man läser de fullständiga undersökningstyperna som finns på Havs- och Vattenmyndighetens websida (se ovan). Resultaten av utredningen visas i första hand i tabellerna; Tabell 4 (vattenkemi), Tabell 5 (sediment) och Tabell 6 (biota), där de olika momenten i undersökningstypen finns i första kolumnen och resultaten av utredningen för varje sjö finns i de tre följande kolumnerna. Bakgrundsfärgen indikerar om vi har kommit fram till att de nuvarande övervakningsprogrammen lever upp till de olika momenten i kraven för undersökningstypen. För varje matris och sjö går vi därefter igenom mer specifikt hur vi har kommit fram till vår slutsats och vad vår rekommendation är för saker som behöver åtgärdas. För vattenkemi i sjöar är vårt fokus på att utvärdera hur metaller hanteras inte annan vattenkemi. Eftersom de miljögifter som ska mätas beror på vilka ämnen som är ett hot i den specifika sjön och dessa blir fastställt enligt vattenförvaltningsförordningen jämför vi inte de möjliga miljögifter som presenteras i undersökningstyperna med vad som faktisk mäts i sjöarna. Detta diskuteras istället i kapitlet ”Hur motsvarar nuvarande miljöövervakningsprogram emot krav på dagens program?”

Det rekommenderas generellt att insamling av prover samordnas med andra delar av miljöövervakningen när möjligheten finns. Vi kan inte med den information vi har värdera graden av samordning inom de olika delprogrammen men vill lyfta fram poängen med att samordning kan spara tid och kostnad och att insamling av olika parametrar (exempelvis bottenfauna, växt- och djurplankton m.fl.) på samma plats/tid gör att man kan skapa en mer komplett miljöövervakning med möjlighet att jämföra ändringar i koncentrationer med andra variabler än bara tid.

### 5.2.1 Vattenkemi i sjöar

#### 5.2.1.1 Kort sammanfattning av undersökningstypen Vattenkemi

Syfte: Vattenkemiska undersökningar i sjöar syftar till att beskriva tillstånd och förändringar med avseende på kemiska förhållanden. Undersökningstypen kan användas för att bedöma ekologisk status enligt vattenförvaltningsförordningen.

Strategi: Undersökningstypen kan genomföras på olika ambitionsnivåer, vilka främst skiljer sig i provtagningsfrekvens och antal provtagningsdjup. Därutöver kan valet av mätvariabler vara olika, beroende på den hotbild som finns. Två strategier särskiljs: 1) Intensiva övervakningsprogram, där syftet är att övervaka de vattenkemiska förhållandena i enskilda sjöar, prover bör tas minst fyra gånger per år fördelade på vinter, vår, sommar och höst (när det gäller sjöar med temperaturskiktning, bör övervakningen förläggas till de två perioder när

det råder stabila skiktningförhållanden, samt till cirkulationsperioderna under vår och höst). I skiktade sjöar bör prover tas från flera djup åtminstone vid sommarprovtagningen. 2) I extensiva övervakningsprogram genomförs provtagningar en gång per år, eller ännu mera sällan (varierar från en gång/år till en gång vart sjätte år beroende på syftet med övervakningen). Extensiva övervakningsprogram syftar till att ge en beskrivning av ett stort antal sjöar inom en region eller till att ge stöd för biologiska sjöundersökningar. Statistik: Ett viktigt syfte med alla övervakningsprogram är att särskilja trender och stegvisa förändringar från annan variation. Vidare krävs upprepade provtagningar under året för att man ska få ett mått på säsongsvariationen.

Provtagningspunkt: I övervakningsprogram ska fasta provtagningspunkter användas. För de flesta övervakningsprogram är det tillräckligt om prover tas vid en representativ punkt per sjö. Provtagningspunkten placeras över sjöns (sjöbassängens) djupaste område och dess läge anges med koordinater. Om syftet t.ex. är att bedöma påverkan av ett lokalt utsläpp placeras provpunkter lämpligen längs en utsläppsgradient.

Provtagningsdjup: I intensiva övervakningsprogram ska provtagningen omfatta en djupprofil, åtminstone under skiktade perioder. I sjöar grundare än 15 m är det lämpligt med prover från tre nivåer (yta (0,5 m djup), språngskikt och botten). I djupare sjöar tas prover med fasta intervall, t.ex. var tionde meter. I extensiva övervakningsprogram är det ofta tillräckligt med ett ytprov.

Variabler: metaller och annan vattenkemi – inga organiska miljögifter.

Provtagningsmetodik: Provtagning sker från båt eller helikopter med en rörhämtare av ruttnertyp. För ytprover (0,5 meter) kan provet tas direkt i flaskan, antingen med handen eller på en stång (en så kallad fyrishämtare). Vid provtagning för spårmetaller ska hämtaren helst vara helt fri från metalldelar, men åtminstone fri från nakna metalldelar (teflonisering eller motsvarande rekommenderas).

Provhantering och analysmetodik: Vid provtagning används rena flaskor i polyeten som sköljs med provvatten ute i fält. Flaskorna ska fyllas helt så att ingen luft finns i flaskan under transporten till laboratoriet. Prover för metallanalyser tas i syradiskad flaska fylld med destillerat vatten som töms ut strax före provtagning. Använd rena plasthandskar för att undvika kontaminering.

Kvalitetssäkring: Provtagning och provhantering ska följa internationell standard (SS-EN ISO 5667-1:2007, SS-EN ISO 5667:3-2004, ISO 5667-4) och av personal som är utbildad i vattenkemisk provtagning. Vid kontroll av data ska resultaten kontrolleras logiskt.

Analyser: Analyser bör med jämna mellanrum bli föremål för interkalibreringar. Om syftet med provtagningen är att studera tidsserier bör man i möjligaste mån undvika byte av metoder och laboratorier.

Databehandling, rapportera in till aktuell datavärd: Valideringsrutiner ska ingå i datahanteringen. Kemiska analysdata bör granskas fortlöpande för att avvikande värden ska kunna kontrolleras. Mätdata bör läggas in eller föras över i en databas direkt i samband med eller direkt efter analys.

Rapportering, utvärdering: En årlig datasammanställning bör publiceras för att göra data tillgängliga för olika användare, och grunddata ska finnas tillgängliga i digital form. En mer

genomgripande utvärdering kan lämpligen göras i samband med en fördjupad uppföljning av miljömålen eller vart 6e år inom ramen för vattenförvaltningens planeringscykel enligt vattenförvaltningsförordningen (Naturvårdsverket 2008).

#### *5.2.1.2 Oklarheter i undersökningstypen*

Undersökningstypen för vattenkemi i sjöar fokuserar på metaller och det finns i nuläget ingen undersökningstyp med fokus på övervakning av de organiska miljögifterna i vatten, som är en del av utvärderingen av den ekologiska eller kemiska statusen enligt EU-lagstiftning.

Därutöver beskrivs syftet med undersökningstypen för Vattenkemi i sjöar att vara en hjälp för att bedöma ekologisk status enligt vattenförvaltningsförordningen, trots det finns PÄ-ämnen med i tabellen för Mätvariabler i undersökningstypen. Det är därför oklart i vilken mån undersökningstypen också är inriktad på ämnen som ingår i den kemiska statusklassificeringen.

Fokus på intensiva och extensiva övervakningsprogram i undersökningstypen Vattenkemi i sjöar skiljer sig från vattenförvaltningsförordningen även om ett syfte med undersökningstypen är att bedöma ekologisk status enligt vattenförvaltningsförordningen. Det extensiva övervakningsprogrammet har mindre provtagning än det som rekommenderas vid kontrollerande övervakning (så lite som 1 ggr/år vart 6e år mot 4 ggr/år vart 6e år; se Vatten - Kontrollerande övervakning). Därmed får man inte med information om årstidsvariationer. Det är oklart när den extensiva övervakningen är relevant jämfört med vattenförvaltningsförordningen.

De olika oklarheterna kring undersökningstypen indikerar att den kanske från Havs- och Vattenmyndighetens sida behöver en uppdatering så att den är i linje med vattenförvaltningsförordningen. Det skulle sannolikt underlätta arbetet i förvaltningen med att utforma ett konsistent miljöövervakningsprogram.

### 5.2.1.3 Resultat för vattenkemi (metaller) i de stora sjöarna

**Tabell 4.** Utredning av vattenkemi i Vänern, Vättern och Mälaren. Fokus är på tungmetaller i vatten och inte krav på annan vattenkemi. Grön indikerar att övervakningsprogram följer del-krav, orange indikerar att övervakningsprogram delvis följer del-krav eller att vi har kommentarer/funderingar kring detta del-krav och röd indikerar att övervakningsprogram inte följer del-krav. Grå indikerar att det inte finns tillräcklig information i det material som finns för att göra en bedömning.

|                                           | Vänern                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Vättern                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Mälaren <sup>A</sup>                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Samordning</b>                         | Samordning med recipientkontrollen (SRK) och mätningar av metaller vid Göta älvs utlopp                                                                                                                                                                                                            | Samordning med annan vattenkemi                                                                                                                                                                                                                                                                     | Samordnat med övrig vattenkemi                                                                                                                                                            |
| <b>Tid/Frekvens</b>                       | (inkluderar inte metaller) <sup>B</sup><br>5 ggr/år (april, maj, juni, augusti och oktober).<br>Bra för både extensiv och intensiv övervakning                                                                                                                                                     | 4 ggr/år (april, maj, juli och augusti; Vättern-vårdsförbundet 2015).<br>Bra för både extensiv och intensiv övervakning                                                                                                                                                                             | 4 stationer 6 ggr/år<br>1 station 2 ggr/år<br>Bra för både extensiv och intensiv övervakning                                                                                              |
| <b>Provtagningsdjup</b>                   | (inkluderar inte metaller)<br>Vid två av stationerna tas 4 djup; 0,5, 10, 30 och 1 m över botten.<br>Vid en station tas 3 djup; 0,5, 10 och 1 m över botten                                                                                                                                        | 2 djup: yta och botten (Vätternvårdsförbundet 2002; 2015).<br>Bra om syftet är extensiv övervakning. Om syftet är intensiv övervakning rekommenderas minst tre nivåer (yta, språngskikt och botten)                                                                                                 | Bara ett djup (yta: 0,5 m).<br>Bra om syftet är extensiv övervakning. Om syftet är intensiv övervakning rekommenderas minst tre nivåer (yta, språngskikt och botten)                      |
| <b>Stationsval/<br/>Rumslig spridning</b> | (inkluderar inte metaller)<br>3 stationer; två i Värmlandssjön och en i Dalbosjön.<br>Vattenmassan är stabil, oskiktad och välomblandad under den större delen av året. Variationen i vattenkemi därför liten i både tid och rum. Undantagsvis uppträder temperaturskiktningar (Christensen 2011). | 2 stationer (norr och syd)<br>Vattenmassan är oftast oskiktad och välomblandad men under sommar-månaderna uppträder en tydlig temperaturskiktning. Språngskiktet ligger på 15-25 m djup (Vätternvårdsförbundet 2002). Provtagningspunkten är enligt djupkarta placerad över sjöns djupaste områden. | 5 stationer<br>Provtagningspunkten är enligt djupkarta placerad över den djupaste punkten i vattenförekomsten men osäkert hur de 5 vattenförekomsterna har valts ut från de 32 som finns. |
| <b>Mätvariabler</b>                       | Metaller mäts inte regelbundet i utsjö då halterna är låga i Vänerns vattenförekomster. Metaller mäts istället vid Göta älvs utlopp (vattenkemi vattendrag). År 2017 och 2019 gjordes screeningprojekt av metaller och organiska miljögifter i vatten (Hilding 2017, Bergstedt 2020).              | Metaller ink. Hg och TOC<br>Vatten filtreras inte (0,45 µm filter). TOC används istället för DOC till beräkning av biotillgängliga halter för Cu, Zn, Pb och Ni (Vätternvårdsförbundet, 2019)                                                                                                       | Metaller (Cd, Pb, Ni, Zn, Ar, Cr, Cu) + DOC. Hg mäts inte vilket rekommenderas (speciellt för att det inte finns parallellt program för biota/sediment)                                   |
| <b>Provtagningsmetodik</b>                | (inkluderar inte metaller)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kort beskrivning i Vätternvårdsförbundet                                                                                                                                                                                                                                                            | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                   |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Hänvisar till Naturvårdsverkets "Handledning för miljöövervakning" (svårt att utvärdera).                                                                                                                                    | (2019) men ingen info om metod följer metodik för spårmetaller                                                              |                                                                                         |
| <b>Provhantering och analysmetodik</b> | (inkluderar inte metaller)<br>Hänvisar till att de använder undersökningstypen "Vattenkemi i sjöar" (svårt att utvärdera). Analyser sker vid ackrediterat labb. (Christensen 2011)                                           | Enligt Vätternvårdsförbundet (2002) följer undersökningstyp – analyseras av ackrediterat labb (Vätternvårdsförbundet, 2019) | Metod följer korrekt internationell standard                                            |
| <b>Kvalitetssäkring</b>                | (inkluderar inte metaller)<br>Ska vara densamma som övriga nationell miljöövervakning, omfattar krav på certifierad/utbildad provtagare, fältprotokoll, analyser/artbestämning, dataläggning, utvärdering (Christensen 2011) | Enligt Vätternvårdsförbundet (2002) följer undersökningstyp – inte senare beskrivit i detalj                                | Inte beskrivit i detalj                                                                 |
| <b>Databehandling/<br/>Datavärd</b>    | (inkluderar inte metaller)<br>SLU datavärd. Data skickas till nationell datavärd efter att den är kvalitetsgranskad.                                                                                                         | SLU datavärd, databehandling inte beskrivit i detalj                                                                        | Databehandling inte beskrivit i detalj. Data skickas till nationell datavärd            |
| <b>Rapportering/<br/>utvärdering</b>   | (inkluderar inte metaller)<br>Resultaten presenteras varje år (sedan 2019) på Väterns webb under publikationer, tidigare presenterades de i Väterns Årsskrift, men där är numera artiklar av temakaraktär.                   | Nya data och evaluering presenteras varje år i Årsskrift och även digitalt: <a href="#">Vattnenkarta</a>                    | Resultaten planeras att redovisas i rapport och på Mälarens vattenvårdsförbunds hemsida |

<sup>A</sup>Baserad på utkast till miljöövervakningsprogram för Mälaren "Program för samordnad nationell miljöövervakning i Mälaren 2017-2022".

<sup>B</sup> Koncentrationerna av metaller i Väterns utsjö är så pass låga att de inte går att detektera därför mäts metaller istället vid Göta älvs utlopp, där halter kan detekteras. Vi anser därmed att övervakningsprogrammet ändå följer krav.

#### 5.2.1.4 Vätern

Inga metaller mäts inom nationell övervakning på stationerna i Vätern p.g.a. de väldigt låga metallhalterna där. Istället används data från stationen vid Göta älv's utlopp för att ge en långsiktig bild av metallkoncentrationerna i Vätern (station Vargön lokaliserad i Dalbosjön). Däremot har det vid två tillfällen gjorts screeningprojekt av metaller och organiska miljögifter i vatten år 2017 och 2019 (Hilding 2017, Bergstedt 2020). För Dalbosjön är det screeningsstudier som ligger till grund för statusklassificeringen i VISS medan



Värmlandssjön hänvisar till andra källor/nationell övervakning för statusklassningen i VISS (se ”Vilka är kraven på dagens miljöövervakningsprogram”).

Eftersom det inte finns långsiktig analys av metaller inom Vänerns utsjö är det inte möjligt att på ett lämpligt sätt jämföra undersökningstypen med det nuvarande övervakningsprogrammet. Om vi jämför undersökningstypen med den generella informationen om övervakningsprogrammet för vattenkemi i Vänern (inte bara för metaller) lever det upp till standarden.

#### 5.2.1.5 Vättern

Övervakningen av metaller på de två stationerna i Störväterns vattenförekomst lever generellt upp till kravet på undersökningstypen. Enligt Vätternvårdsförbundet (2012; 2015) provtas det på 2 djup vid dessa stationer. Detta lever upp till krav för Extensiv övervakning men inte Intensiv övervakning. För ämnen som ska ingå i övervakningen mot bakgrund av vattenförvaltningsförordningen värderar vi att Extensiv övervakning inte lever upp till krav för Kontrollerande övervakning (med hänsyn till frekvens under året) men det är inte specificerat inom den Kontrollerande övervakningen hur många nivåer som rekommenderas så vi antar att 2 djupnivåer lever upp till krav (om ambitionen är Extensiv övervakning). Enligt undersökningstypen ska tre djup användas om en sjö är grundare än 15 meter och med fast intervall i djupare sjöar men i vattenförvaltningsförordningen står det ingenting om flera djup. Detta visar igen på att vattenförvaltningsförordningen och undersökningstyperna inte alltid går hand i hand.

Enligt föreskrifterna ska vattenprover för analys av metaller filtreras genom ett 0,45 µm filter, vilket inte görs i den aktuella övervakningen. I detta tillfälle bortgår övervakningen från undersökningstypen för att koncentrationerna i vatten är så låga att filtrering inte behövs för att kunna bedöma enligt vattenförvaltningsförordningen, vidare vill man även behålla den långa tidsserien (personlig kommunikation: Friederike Ermold). Lst Östergötland, som ej ville bryta äldre tidsserier, mäter totalhalter men analyserar även filtrerade prover där totalhalten tidigare visat sig ligga nära gränsvärdet, vilket kan vara en möjlighet. För koppar, zink, bly och nickel ska biotillgängliga halter beräknas utifrån värden för pH, DOC (löst organiskt kol) och kalcium. I den aktuella övervakningen analyseras bara TOC (totalt organiskt kol), varför denna variabel används istället för DOC (Vätternvårdsförbundet 2019).

Provhantering, metod och kvalitetssäkring är beskrivet i Vätterns miljöövervakningsprogram (Vätternvårdsförbundet 2002) där det framhävs att given undersökningstyp ska följas. Uppdaterad beskrivning av vad som reellt görs finns i Årsskrifter för Vättern (till exempel Vätternvårdsförbundet 2019). Nytt miljöövervakningsprogram ska beslutas under 2021.

#### 5.2.1.6 Mälaren

Det finns några tillfällen för del-krav där Mälaren inte lever upp till undersökningstypen och flera tillfällen där vi inte har tillräckligt med information för att bedöma om del-krav lever upp till undersökningstypen.

Det provtas bara på ett djup vid stationerna. Detta lever upp till krav för Extensiv övervakning men inte Intensiv övervakning. För ämnen som ska ingå i övervakningen mot bakgrund av vattenförvaltningsförordningen värderar vi att Extensiv övervakning inte lever upp till krav för Kontrollerande övervakning (med hänsyn till frekvens under året) men det är inte specificerat inom den Kontrollerande övervakningen hur många nivåer som rekommenderas så vi antar att mätning vid ytan lever upp till krav (om ambitionen är Extensiv övervakning).

Mälaren består av 32 vattenförekomster. Vi har ingen information om att dessa vattenförekomster har grupperats. Det är dock inte klart vad det krävs enligt undersökningstypen för att uppnå en bra rumslig spridning för de 32 vattenförekomsterna så för de fem stationer som finns för vattenkemi är det svårt att säga om de lever upp till kraven eller inte.

Kvikksilver mäts inte i Mälarens övervakningsprogram för vatten. Om det framöver kommer mätas i biota kan statusklassificeringen göras på biota, vilket skulle ge ett mera användbart resultat än mätningar i vatten.

### 5.2.2 Metaller och organiska miljögifter i sediment

#### 5.2.2.1 Sammanfattning av undersökningstypen Metaller i sediment

Syfte: Sediment är ett stabilt material som ger förutsättningarna för att studera den historiska belastningen av ett ämne både i ett långt och kort perspektiv.

Plats: För att provtagningslokalen ska representera ett område där partiklar sedimenterar och stannar kvar är det viktigt att välja områden som utgörs av ackumulationsbotten. Detta är i regel, men inte alltid, de djupaste områdena i sjöar. Då varje specifik plats har en unik sedimentdynamik är det alltså viktigt att ha kännedom om ackumulationshastigheten för att en rättvisande bild av platsen ska kunna ges. Det är också viktigt att ha i åtanke att redoxförhållandena på platsen spelar en avgörande roll för metallernas rörlighet vid botten. Vid val av passande provtagningsplatser ska följande tas i beaktande: botten ska ha en kontinuerlig sedimentation av finmaterial. Med finmaterial menas fraktioner med en diameter på  $< 63 \mu\text{m}$ , botten ska i så stor utsträckning som möjligt vara opåverkad av bottenlevande organismer som bioturberar och därmed påverkar sedimentets lagerföljd, kunskap om i vilken hastighet sedimentet ackumuleras. Denna faktor påverkar valet av periodicitet med vilken provtagning ska ske.

Antal prover: Hur provtagningen ska planeras beror på syftet med undersökningen, vilken/vilka frågeställningar som ska besvaras samt utbredningen av undersökningsområdet. Det är alltid önskvärt att få en bild av variabiliteten i ett sediment inom ett område. Denna information erhålls genom att ta replikat av prover inom övervakningsplatsen.

Hur ofta: Miljöövervakning i sediment bör ske med ett intervall av 5-10 år beroende på sedimentens ackumulationshastighet. För att få en rättvisande bild av miljöbelastningstrenden i sediment är det därför avgörande att ha god kunskap om sedimentationsförhållandena.

Variabler: kadmium, bly, kvicksilver, nickel, arsenik, kobolt, krom, koppar, zink och svavel är de grundämnen som brukar anses utgöra ett hot mot miljön. Det är dock viktigt att syftet med övervakningen och de rådande förhållandena på övervakningsplatsen får avgöra vilka ämnen som ska ingå i analysen. Kadmium, bly, kvicksilver och nickel är prioriterade ämnen inom vattenförvaltningsförordningen och där MKN finns. Man ska alltid inkludera stödvariabler t.ex. vattenhalt, TOC, färg, sedimentlukt, bottensubstrat, sedimentdjup, litium, radionukleider, vattendjup, temperatur, O<sub>2</sub>-halt i bottenvattnet.

Frekvens: Ackumulationshastigheten i utsjön är beräknad till en medelhastighet på omkring 2 mm/år vilket innebär att en passande frekvens är vart 5e-6e år. Sjöar har en högre ackumulationshastighet och då kan det lämpa sig att ha en i tiden tätare provtagning.

Provtagning: För att få sedimentskikt som representerar den tidsperiod som motsvarar intervallet mellan vilket provtagning sker, t.ex. 5-10 år, bör sedimentkärnorna tas med en rörprovtagare med efterföljande sektionering av proppen i fält. För att bedöma de senaste årens tillförsel till det aktuella vattenområdet bör ytsedimentet omhändertas. Det är inte möjligt att sätta ett exakt djupintervall för provtagning av sedimentytan. I vissa fall bör ackumulationshastigheten avgöra hur stort djupintervall som ska räknas till de senaste årens nytilförsel av sedimenterat material. Om provet tagits på en väl undersökt ackumulationsbotten krävs inte siktning medan sådan kan behövas för prov från botten som inte självklart bedöms vara ackumulationsbotten. Både automatiserade och manuella metoder kan användas för siktning. All provtagning ska utföras av personer som har hög fältkompetens och som har erfarenhet av sedimentprovtagning för analys av metaller och organiska ämnen.

Analys: Analyser av oorganiska ämnen som metaller görs vanligtvis på frystorkade prover för att undvika utspädningseffekt. Ett undantag är analys av kvicksilver som görs på vått sediment på grund av risken för gasavgång av metallen under frystorkningsprocessen. En torrviktsbestämning bör göras så att koncentrationen per torrsvikt kan anges mer exakt. Eftersom en mindre del av provet tas för analys är det viktigt att homogenisera provet innan uttag sker. För det laboratorium som valts ut för analys av utvalda metaller måste ett kvalitetssäkringssystem finnas.

Databehandling, rapportera in till aktuell datavärd: Data som ingår i nationell och regional miljöövervakning ska lagras hos datavärden för sediment, Sveriges geologiska undersökning (SGU). Data bör rapporteras som halt eller koncentration per torrsubstans (mg/kg TS) i respektive sedimentskikt till datavärden för sediment. Inför undersökningens start är det lämpligt att ladda hem datavärdens rapporteringsmall (se vidare under rubriken Databehandling, datavärd) för att säkerställa att samtliga parametrar som ska rapporteras undersöks eller noteras.

Rapportering, utvärdering: Hur resultat från sedimentundersökningar som ingår i något miljöövervakningsprogram redovisas bestäms i samråd med uppdragsgivaren. En enklare och lättillgänglig sammanställning som en fältrapport som innehåller en beskrivning av vad som är gjort, vilken metod som använts, och hur halterna av de uppmätta ämnena skiljer sig från

föregående omgång är fördelaktigt. Data presenteras lämpligen också i den årsrapport som publiceras av respektive miljöövervakningsprogram.

#### *5.2.2.2 Sammanfattning av undersökningstypen Organiska miljögifter i sediment (enbart delar som skiljer sig från Metaller i sediment)*

Antal prover: Då kemiska analyser av organiska substanser ofta är mycket dyra, är det inte alltid ekonomiskt hållbart att ta flera replikat. Istället bör ytsediment (0-1 cm) på ett flertal provpunkter inom ett representativt område (t.ex. inom en radie av 50 m) tas och föras ihop till ett blandprov.

Variabler: Vilka organiska miljögifter som är aktuella att analysera i sediment varierar beroende på påverkanstryck. Inom den nationella miljöövervakningen rör det sig för sjöar om PÅ och övriga förorenande ämnen.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik: Analyserna bör göras på våta prover. Dessutom bör alltid en vattenhaltsbestämning göras på delprover i samband med de organiska analyserna så att koncentrationen per torrsvikt kan bestämmas.

Analysförfarande: Riktlinjerna i OSPAR JAMP Guidelines for Monitoring Contaminants in Sediments bör följas vilket även föreslås i Guidance Document No.19 från Europakommissionen (EU, 2009). Delar av ISO-standardserien 5667 ska följas. I korthet innebär detta att de organiska komponenterna löses från provmatrisen genom t.ex. Soxhletextraktion med aceton under 24 timmar (+/- 2h) varefter de organiska ämnena överförs till en organisk fas genom vätske/vätske-extraktion. Därefter utförs selektiv upprening av proverna, vilken är inriktad på att separera olika ämnesgrupper. Vid analysen används olika tekniker, såsom gaskromatografi (GC), vätskekromatografi (HPLC) samt gaskromatografimasspektrometri (GC-MS).

### 5.2.2.3 Resultat för Metaller och organiska miljögifter i sediment i de stora sjöarna

**Tabell 5.** Utredning av metaller och organiska miljögifter i sediment i Vänern, Vättern och Mälaren. Grön indikerar att övervakningsprogram följer del-krav, orange indikerar att övervakningsprogram delvis följer del-krav och röd indikerar att övervakningsprogram inte följer del-krav. Grå indikerar att det inte finns tillräcklig information i det material som finns till att göra en bedömning.

|                                                | Vänern                                                                                                                                                                 | Vättern                                                                                                                                                                                                                                                    | Mälaren |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Samordning</b>                              | I möjligast mån samordnas med strandnära SRK – provtagning, analys och resultatredovisning ska göras gemensamt för hela Vänern.                                        | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>Tid/Frekvens</b>                            | Vart 10e år                                                                                                                                                            | Vart 6e år<br>2004 (endast metaller), 2012, 2018                                                                                                                                                                                                           |         |
| <b>Antal prover</b>                            | 5 prover av ytsediment per station                                                                                                                                     | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>Stationsval/<br/>Rumslig spridning</b>      | 7 stationer samt ytterligare 12 inom SRK                                                                                                                               | 3 sedimentationsbottenlokaler: St. Aspö (90m norr), Omberg (100m centrale), Visingö (109m syd)                                                                                                                                                             |         |
| <b>Mätvariabler</b>                            | Metaller, dioxin/furan, dl-PCB, PCB <sub>7</sub> , PBDE, PAH <sub>16</sub> , TBT, alkylfenoler, ftalater, oljekolväten, PFAS                                           | Metaller, dioxin/furan, dl-PCB, PCB <sub>7</sub> , PFOS, PAH, DDT, andra insekticider, herbicider, DEHP, Hexaklorbutadien, Bensener, PBDE, olika lösningsmedel, alkylfenoler, TBT, klorparaffiner, triclosan, bisfenol A, Fenpropimorf, alifater, aromater |         |
| <b>Observation/<br/>provtagningsteknik</b>     | Ytsediment, 0-1 cm. Fem provtagningsplatser från varje station poolas till ett samlingsprov per station.<br><br>Vid station 3 och 5 tas även prover på djupare nivå.   | Ett samlingsprov för varje lokal (personlig kommunikation Friederike Ermold)                                                                                                                                                                               |         |
| <b>Tillvaratagande av prov</b>                 | Överblivet material från sedimentproppar ska sparas men 2018 gjordes inte detta pga för liten provmängd.                                                               | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>Fältprotokoll/<br/>bakgrundsinformation</b> | Undersökningstypen "Metaller i sediment". Provtagningsmetodik och nödvändig utrustning finns i Naturvårdsverkets "Handledning för miljökvalitet"                       | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>Kvalitetssäkring</b>                        | Samtliga analyser ska utföras av ackrediterat labb. Kontroll av datamaterialets kvalitet och en rimlighetsanalys ska vara gjord innan data levereras till beställaren. | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| <b>Databehandling/<br/>Datavärd</b>            | Datavärd är SGU. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska göras innan leverans.                                                                                        | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                    |         |

|                              |                                                                                                                                                                                                        |                                                                        |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| Rapportering/<br>utvärdering | Analysresultaten jämförs med resultat från tidigare sedimentundersökningar i Vänern för att följa förändringar i föroreningsnivå. Men halterna jämförs inte mot bedömningsgrunderna, där sådana finns. | Bättre rapportering om provtagning, metod, databehandling och resultat |  |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|

#### 5.2.2.4 Vänern

Övervakningen av miljögifter i sediment i Vänern lever generellt upp till kravet på undersökningstypen.

Sedimentationshastigheten i norra Vänern har uppskattats till ca 3 mm/år (Hjorth et al 2019), vilket inte är så snabbt. Det innebär att provtagning för sediment inte sker så frekvent. Hittills har man provtagit vart 10e år (1998/1999, 2008, 2018). Enligt undersökningstypen rekommenderas provtagning av sediment vart 5-10e år, vilket innebär att man enligt nuvarande övervakningsprogram gör enligt undersökningstypen. Dock kan det påpekas att det kunde vara bra om man tog prover från sedimentet vart 6e år istället för att kunna få med halter i sediment inom varje förvaltningscykel.

Provtagningen sker på ackumulationsbottnar där man tar de översta 0-1 cm av ytsediment (vid två områden tas även vertikala prover för analys av metaller). Vid varje station tar man prover från fem provtagningsplatser och sedan poolas detta ihop till ett samlingsprov per station, detta enligt undersökningstyp för organiska miljögifter. Dock rekommenderas det att ta flera replikat för metaller för att få en önskvärd bild av variabiliteten vid en lokal.

Det har varit förslag på att utöka nivån till de översta 0-2 cm inom Vänern p.g.a. att det är svårt att få tillräcklig provmängd (personlig kommunikation, Sara Peilot). Innan man gör detta måste man göra en noggrann uppskattning av sedimentationshastigheten och provtagningsfrekvensen. En sedimentationshastighet på ca 3 mm/år ger 3 cm på 10 år och 1.8 cm på 6 år vilket indikerar att om man provtar vart 10e år, då kan 0-2 cm vara lämpligt och om man ska provta vart 6e år bör man använda 0-1 cm.

2018 har det skrivits en ganska omfattande rapport (Hjort et al 2019) om resultaten där man även jämfört med tidigare års undersökningar. Det är dock oklart från rapporten vilka av provtagningsplatserna som ingår i den nationella övervakningen. Vidare framgår det inte heller om något överblivet material sparas för att möjliggöra framtida analyser (detta för att det inte blev material kvar 2018; personlig kommunikation Sara Peilot) eller om data har rapporterats till datavärd. Även om det är så att data har rapporterats kan det vara bra om det framgår i framtida rapporter att data har rapporterats och till vilken datavärd.

#### 5.2.2.5 Vättern

Övervakningen av miljögifter i sediment i Vättern lever generellt upp till kravet på undersökningstypen även om det är flera detaljer som inte är beskrivet.

Vättern har låg sedimentationshastighet, ca 0.5 mm/år. I det senaste miljöövervakningsprogrammet (Vätternvårdsförbundet, 2002) var provtagning av sedimentkemi inte inkluderat men det nämns att det har tagits fram en långsiktig plan med förslag på lokaler och parametrar för hur ytsedimenten skall övervakas i Vättern. Under perioden sedan 2002 har man påbörjat ett övervakningsprogram för provtagning av sediment och provtar nu ungefär vart 6e år (2004, 2012, 2018) på 3 lokaler som representerar sedimentationsbotten (Vätternvårdsförbundet, 2015). Därmed följs rekommendationerna för undersökningstypen.

Det är oklart från rapporteringen hur provtagningen och analyserna går till och vi kan därför inte utvärdera denna del av övervakningen. Enligt rekommendationerna är det önskvärt att få en bild av variabiliteten i ett sediment inom ett område/lokal. Denna information erhålls genom att ta replikat av prover inom övervakningsplatsen vilket görs enligt Friederike Ermold (personlig kommunikation). Det rekommenderas att en fullständig beskrivning av provtagningen inkluderas i nästa miljöövervakningsprogram och att en självständig rapport med information om provtagningsmetod och resultat för 2012 och 2018 data publiceras eller information inkluderas i årsrapporten.

#### 5.2.2.6 Mälaren

För närvarande finns det ingen långsiktig miljöövervakning av sediment i Mälaren och det är därför inte möjligt att utreda om kraven på undersökningstyp har följts. Ett större projekt med mätningar av metaller och organiska miljögifter i ytsediment (0-2 cm) i 21 av Mälarens 32 vattenförekomster (totalt 42 lokaler) blev dock publicerad 2018 (fältarbete 2017). Detta projekt skulle kunna ligga till grund för en långsiktig strategi för övervakning av miljögifter i sediment.

### 5.2.3 Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag

#### 5.2.3.1 Sammanfattning av undersökningstypen Metaller och organiska miljögifter i fisk

Syfte: Mätningarna ska göra det möjligt att upptäcka förändringar över tid, agera som referens till andra studier och ge en känsla av naturlig variation.

Hur ofta och hur många lokaler: Det ska föreligga ett beslut om med vilken säkerhet och hur snabbt en förändring över tid ska kunna detekteras. Detta avgör hur många prover som ska analyseras och hur ofta provtagning ska utföras. Inledningsvis ska provtagning alltid utföras varje år (samma tid varje år, gärna höst, beroende på art). Innan man gör avsteg från årlig provtagning måste man ha kunskap om naturlig mellanårsvariation. Eventuella avsteg måste särskilt motiveras. Typiska mål vid geografiska undersökningar kan vara att visa skillnader mellan exempelvis belastade områden och referensområden, påvisa geografiska gradienter, upptäcka "hot spots" eller klassificera områden med hjälp av bedömningsgrunder. Den geografiska representativiteten varierar bl.a. med art och storlek. Små abborrar representerar t.ex. en betydligt mindre del av en större sjö än stora abborrar eller en enkilosgädda. I stora sjöar kan fiskar även leva uppdelade i olika populationer och därmed representera

miljögiftsbelastningen för olika områden. När syfte och kvantitativt uppställda mål har preciserats kan man beräkna hur många prov som behövs.

Hur många: Så många prover ska samlas in att man erhåller minst 10 stycken av samma ålder, kön och storleksklass. Detta brukar innebära att ca 30 individer samlas in. Insamling av fisk bör ske från en station som kan anses representativ för området. För att erhålla ett någotsånär tillförlitligt medelvärde krävs som regel 10-15 individuellt analyserade prover alternativt ett poolat prov à 10-15 individer. Detta ska endast ses som ett vägledande förslag.

Val av fiskart: Skaffa sig en bild av vilket geografiskt område som fisken representerar. Storleken bör begränsas till ett visst intervall. Lämpligt att i möjligaste mån använda de arter och storlekar som används inom det nationella övervakningsprogrammet av miljögifter för sötvatten. Det är i första hand gädda och abborre, men i de delar av landet där dessa arter saknas kan röding fungera som ersättare. Gädda *Esox lucius* L. (53-61 cm), Abborre *Perca fluviatilis* L. (15-20) cm och Röding *Salvelinus alpinus* L. (25-28 cm).

Mätningar nationellt: Längd, vikt (fisk, gonad, lever), kön, ålder, fetthalt, torrvikthalt.

Miljögifter nationellt: Halter av metaller, kvicksilver, klorerade pesticider, PCB, polybromerade flamskyddsmedel, dioxiner, furaner och dl-PCB samt perfluorerade föreningar.

Miljöprovbanks: spara gärna överblivet material i miljöprovbanks. Miljöprovbanksen finns vid Naturhistoriska riksmuseet och där kan material sparas fryst för att kunna användas för exempelvis framtida analyser av andra, idag kanske okända, miljögifter.

Databehandling, rapportera in till aktuell datavärd: Halten av organiska miljögifter relateras till fettinnehållet. Mätvärden lagras därför uttryckta på fettviktsbasis i databasen, med undantag för dioxiner och perfluorerade ämnen som uttrycks på färskviktsbasis. För alla organiska ämnen anges även provets fetthalt. För kvicksilver lagras data uttryckt i färskvikt medan data för övriga metaller lagras som torrsvikt. Kvalitetsäkrade data bör rapporteras till nationell datavärd.

Rapportering, utvärdering: Resultat bör redovisas årligen som en enklare sammanställning. Vart tredje till vart femte år bör en mer omfattande utvärdering och presentation göras där bedömningar av hotbilder, belastningsmått och trender i insamlat material ska ingå.



### 5.2.3.2 Resultat för Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag

**Tabell 6.** Utredning av metaller och organiska miljögifter i fisk i Vänern, Vättern och Mälaren. Grönt indikerar att övervakningsprogram följer del-krav, orange indikerar att övervakningsprogram delvis följer del-krav och röd indikerar att övervakningsprogram inte följer del-krav. Grå indikerar att det inte finns tillräcklig information i det material som finns för att göra en bedömning.

|                                             | Vänern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Vättern                                                                                                                                                                                                                  | Mälaren |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Samordning</b>                           | Med recipientkontroller vid mer strandnära lokaler, gemensam upphandling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                  |         |
| <b>Tid/Frekvens</b>                         | Årlig insamling (20 honor 17-20 cm för analys och 20 honor 15-20 cm för bankning) av abborre vid Torsö (augusti-september), insamling av gädda (10 individer) vart femte år vid Millesvik (mars-april) + abborre från Dalbosjön från 2020<br>Abborre (20 ind) årligen från en lokal inom SRK<br>För recipientkontrollen, vart tredje år vid 7 lokaler och varje år vid en lokal                                                       | Årlig insamling höst (20 honor) av röding för lagring på NRM, analys vart 6e år av årets insamling (2006, 2012, 2018). De andra åren sparas endast i miljöprovbanken.                                                    |         |
| <b>Antal prover</b>                         | Individuella för metaller och Hg, samlingsprov för organiska                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Poolat prov av 10-12 fiskar                                                                                                                                                                                              |         |
| <b>Stationsval/<br/>Rumslig spridning</b>   | Abborre 2 stationer (den ena inom SRK), gädda 1 station. Från 2019 ytterligare en station för abborre i Dalbosjön.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ett område (centrala Vättern)<br>Fiskes av yrkes/sportfiskare                                                                                                                                                            |         |
| <b>Val av fiskart</b>                       | Abborre och gädda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Röding (och framöver även abborre)                                                                                                                                                                                       |         |
| <b>Mätvariabler</b>                         | <u>Abborre</u> : Metaller inklusive Hg, PCB <sub>7</sub> (sedan 1996), dioxiner och dl-PCB (sedan 2004), PBDE inkl HBCD samt PFAS (sedan 2011)<br>DDT utgått pga låga halter (analyserades 1996-2003)<br>Hg och organiska ämnen mäts i muskel, metaller och PFAS i lever men Cd, Pb och Ni mäts både i lever och muskel pga gränsvärde i muskel. Mätningar varje 1-3 år beroende på miljögift.<br><u>Gädda</u> : kvicksilver i muskel | Metaller inklusive Hg, PFAS, dioxin, PCB-7, HCB, DDT, PBDE/HBCD (sedan 2018)<br>Alla variabler mäts i muskel vilket inte rekommenderas för metaller utom Hg                                                              |         |
| <b>Observation/<br/>provtagningsmetodik</b> | Undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Inte hittat rapporterad i detalj i officiellt dokument men enligt Vätternvårdsförbundet (personlig kommunikation Friederike Ermold) fångas fisk av sportfiskare eller yrkesfiskare och undersökningstypen följs ungefär. |         |
| <b>Tillvaratagande av prov</b>              | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                  |         |
| <b>Fältprotokoll/</b>                       | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inte beskrivit i detalj                                                                                                                                                                                                  |         |

| bakgrundsinformation                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Kvalitetssäkring</b>              | Fiske och provberedning ska utföras av personal med tillräcklig kompetens. För åldersanalys krävs specialistkompetens.<br>Genomförda kvalitetssäkringsrutiner ska årligen rapporteras till beställaren.<br>Analyser ska göras vid ackrediterade laboratorier där interkalibreringar och normal, rutinmässig kvalitetskontroll av analysförfarande och analysresultat ger en god kvalitet på analysdata. | Inte beskrivit i detalj                                                 |  |
| <b>Databehandling/<br/>Datavärd</b>  | SGU är datavärd.<br>Leverans av rådata i tabellform görs senast den 1 mars året efter leverans av fisk har skett till uppdragstagaren.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inte beskrivit i detalj                                                 |  |
| <b>Rapportering/<br/>utvärdering</b> | All skriftlig rapportering ska ha skett senast den 1 maj året efter leverans av fisk har skett till uppdragstagaren.<br>Rapporten ingår i Vänerns vattenvårdsförbunds årsskrift, men för biota görs även egna rapporter varje år. Resultaten inkluderar både stationerna inom NMÖ men även de inom SRK. Resultaten jämförs med tidigare års värden och även mot aktuella miljökvalitetsnormer.          | Bättre rapportering om provtagning, metod, databehandling och resultat. |  |

### 5.2.3.3 Vänern

Övervakningen av miljögifter i biota inom Vänern lever generellt upp till kravet på undersökningstypen. I insamlad abborre analyserar man kvicksilver i muskel och övriga metaller i lever (men vart tredje år analyseras bly, kadmium och nickel även i muskel). Organiska miljögifter; PCB, dioxiner, furaner, dl-PCB, PBDE analyseras i muskel medan PFAS analyseras i både lever och muskel. Man kan påpeka att det inte är nödvändigt att analysera PFAS i både lever och muskel. PFAS binder till proteinrik vävnad varför det är rekommenderat att analysera i lever (blodrik vävnad). Analys i muskel kan leda till att vissa PFAS hamnar under detektion för att halterna är för låga för att labben ska kunna detektera dem. För gränsvärde för PFOS i muskel går det istället att med hjälp av omräkningsfaktorer räkna ut vad motsvarande halt av gränsvärde blir i lever och därmed kunna jämföra mot de uppmätta koncentrationerna (se Faxneld et al. 2014). Metallanalyserna av kadmium, bly och nickel som analyseras i muskel vart tredje år bör kunna utgå. Halterna är generellt under detektion och om man vill räkna om en leverhalt av, framför allt bly och kadmium, kan man använda sig av omräkningsfaktorer från Faxneld et al (2015). Genom att ta bort dessa analyser så frigör man en del pengar som kan användas till andra analyser.

#### 5.2.3.4 Vättern

Det är svårt att exakt utreda om nuvarande övervakningsprogram följer undersökningstypen för Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag i Vättern då nuvarande miljöövervakningsprogram är från 2002 och ändringar har gjorts inom programmet under åren som inte är väldokumenterade.

I Vätterns miljöövervakningsprogram (Vätternvårdsförbundet, 2002) återfinns en plan för insamling på 3 lokaler av både abborre (tidsseriestudie, insamling årligen, 30 st) och röding (konsumtionsfisk, insamling vart 5e år, 20 st). Enligt senare rapportering kan det sammanfattas att tidsseriestudier på abborre påbörjades först 2019 (Vätternvårdsförbundet, 2015; 2020). Storleken på röding är större, ca 50 cm, jämfört med undersökningstypen där man rekommenderar 25-28 cm (personlig kommunikation Friederike Ermold), vilket innebär att man här gör avsteg från undersökningstypen.

Det är oklart från beskrivningen om fokus är på analys av muskel eller om analyser i lever ingår för några miljögifter, men i ett nytt miljöövervakningsprogram rekommenderar vi på basis av guidelines för undersökningstypen att halter av metaller (utom kvicksilver) och PFOS/PFAS mäts i lever för att halterna ofta är låga i muskel, åtminstone i referenslokaler (Faxneld och Soerensen 2020). Är det mer förorenade områden man ska mäta i så kommer troligtvis halter i muskel att kunna detekteras. Eftersom muskel har använts historiskt för metaller och PFOS ska för- och nackdelar med att byta matris dock genomtänkas. Det kan till exempel vara av betydelse om man huvudsakligen är intresserad av PFOS, vilken går att detektera i muskel, eller om man även är intresserad av PFAS generellt (se Box 1 och 2).

Det finns inte specifika krav på hur ofta man behöver analysera miljögifter i fisk i undersökningstypen, detta beror på hur snabbt man vill kunna hitta trender (det kan däremot finnas krav på frekvens inom vattenförvaltningsförordningen). Att få data en gång varje förvaltningscykel (6e år) och då endast för ett år av de 6 åren gör det svårt att hitta signifikanta trender inom en tidsram som kan vara intressant för att utvärdera förändringar över tid. Vi rekommenderar att biota analyseras oftare för relevanta miljögifter och följer frekvensen som rekommenderas baserad på vattenförvaltningsförordningen (se Figur 2). Då material provbankas årligen innebär det att material finns för att analysera miljögifter för flera år inför varje förvaltningscykel, vilket bör göras.

Enligt dokumentet om undersökningstyp för Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag kan fiskar i stora sjöar leva uppdelade i olika populationer och därmed representera miljögiftsbelastningen för olika områden. I det ursprungliga övervakningsprogrammet fanns 3 provstationer som skulle täcka olika delar av och påverkan i Vättern men röding har bara samlats in från en station mittemellan de ursprungliga stationerna Stora Röknen och Visningsö (Vätternvårdsförbundet, 2015 och opublicerade data). Tanken med detta är att röding inte är särskilt stationära (förutom under lekperioden) och rör sig istället över hela sjön. Dvs rödingar fångade i centrala Vättern är representativa för hela sjön och är därmed ett medelvärde av olika påverkanskällor i norra och södra Vättern (Frederike

Ermold, personlig kommunikation). Vid tillfällen där fisken är rörlig kan en station vara tillräcklig även för en stor sjö som Vättern men det kunde vara bra med en redogörelse för hur man har kommit fram till att minska ner den ursprungliga insamlingsplanen till den nuvarande. Detta är något som bör inkluderas i nästa övervakningsprogram under subprogrammet för röding.

För abborre görs en screeningsstudie just nu som kommer att göra det möjligt att utvärdera antalet nödvändiga stationer som behövs inom övervakningsprogrammet för att få med en bra geografisk variation för abborre (Frederike Ermold, personlig kommunikation).

Det går inte att utvärdera hur databehandling, datavård eller rapportering sker i dagsläget då informationen är knapphändig. Rapportering av röding är inte med i Vätterns årsskrift (för exempel Vätternvårdsförbundet, 2019) där annan miljöövervakningsdata inklusive vattenkemi rapporteras men publiceras vanligtvis i vattenvårdsplanen (som görs vart 6e år, nästa gång 2021), dvs till dess är det internt arbetsmaterial. Om röding och även abborre i framtiden kommer analyseras oftare för att leva upp till vattenförvaltningsförordningen rekommenderar vi att resultaten bör ingå i Vätterns årsskrift.

#### *5.2.3.5 Mälaren*

För nuvarande finns det ingen miljöövervakning av fisk i Mälaren och det är därför inte möjligt att utreda om kraven på undersökningstyp har följts.

## 6 Vilka är kraven på dagens miljöövervakningsprogram samt nya rekommendationer

Kraven på dagens miljöövervakningsprogram enligt vattenförvaltningsförordningen beskrivs för den nuvarande tredje 6-åriga övervakningscykeln och presenteras i detalj i Tabell 7 (Vänern), Tabell 8 (Vättern) och Tabell 9-Tabell 24 (Mälaren). Nedan beskrivs underlaget för kraven i tabellerna.

### 6.1 Antal stationer

Det finns ytvattenförekomster i Vänern (2 st), Vättern (1 st) och Mälaren (32 st) som är relevanta för denna utredning av miljöövervakningsprogram för de Stora sjöarna. För varje vattenförekomst behövs enligt kraven åtminstone en vardera av vatten-, fisk- och sedimentstation (vid några tillfällen flera) om inte det är möjligt att gruppera vattenförekomsterna i grupper med lika påverkanstryck. Om vattenförekomster kan grupperas kan man använda data från en station till att klassa flera förekomster - detta är bara relevant för Mälaren. För att kunna fatta beslut om antalet stationer som är nödvändiga inom Mälaren behövs en kartläggning av hur ytvattenförekomsterna grupperas. Detta har hittills inte gjorts, istället har övervakningsprogrammen lagts upp efter vad som fanns innan vattenförvaltningsförordningen togs fram eller vad som var mest praktiskt (personlig kommunikation Ingrid Hägermark). Det är inte möjligt inom det här projektet att göra en gruppering av Mälarens ytvattenförekomster men vi rekommenderar att detta görs innan etableringen av miljöövervakningsprogrammet för nästa 6-åriga cykel.

### 6.2 Typ och frekvens av övervakningen

Vi baserar vår rekommendation för frekvensen av övervakningen i de Stora sjöarna på påverkansanalysen, statusklassningen från andra cykeln och rekommendationerna till statusklassning för tredje cykeln (Tabell 7, Tabell 8 och Tabell 9-Tabell 24) och lagstiftningen som beskrivs under "Krav på övervakning av miljögifter enligt vattenförvaltningsförordningen".

#### 6.2.1 Nya ämnen

Det finns ett behov av att mäta och statusklassificera en del av de nya PÄ/PFÄ ämnena (Tabell 3: ämnen 34-45) där det generellt inte finns ett brett dataunderlag. För dessa ämnen har det föreslagits en kontrollerande övervakning på nationell och regional nivå efter att dessa har blivit klassade (Stjärne och Johansson 2018).

#### 6.2.2 Ämnen som ej blivit utpekade i påverkansanalysen

I princip behöver ämnen där det inte finns indikation på utsläpp eller annan påverkan från påverkansanalysen inte övervakas men vi rekommenderar att vattenvårdsförbunden, om möjligt, gör en större övergripande analys var 3:e förvaltningscykel för alla ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse men inte ingår i övervakningen i någon matris för att ge ytterligare dataunderlag till påverkansanalyserna.

### 6.2.3 Ämnen där påverkan har hittats

För ämnen som via påverkansanalysen eller tidigare statusklassning bedöms släppas ut eller finns i en vattenförekomst kan diagram i Figur 2 hjälpa till med att komma fram till frekvensen av övervakning.

### 6.2.4 Andra ämnen som släpps ut

Om andra ämnen än dem som finns på klassningslistorna (Tabell 2, Tabell 3) släpps ut i betydande mängd måste dessa också övervakas (se box 1 om "Andra ämnen").

#### **Box 1: Rekommendationer på andra ämnen och möjlighet för screeningsstudier**

Andra ämnen kan exempelvis vara sådana som släpps ut från punktkällor. I Arnöfjärden (Mälaren) finns till exempel möjlig påverkan av HCH från deponier och i Sörfjärden (Mälaren) diklormetan, HCH, DDT och trikloretylen från deponier (dessa är inte med på listorna för SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen).

Ett annat exempel kan vara ämnen från diffusa källor som PFAS. När de senaste ämnena (34-45) kom med på PÄ-listan kom PFOS med (nr 35) men det finns flera perfluorerade ämnen (f.a. karboxylsyror) som ökar i den svenska miljön och som det kan vara viktigt att ha koll på. PFAS har pekats ut som ett problem för att nå miljömålet Giftfri miljö (Naturvårdsverket, 2020) och vidare har ett nytt dricksvattendirektiv nyss trätt i kraft där man anser att 20 PFAS ska ingå (EU 2020/2184). Läkemedel kan också vara ett annat exempel på ämnen som kan släppas ut från både punkt- och diffusa källor.

Bevakningslistan från EU som kommer att uppdateras löpande kan även användas framöver för att få koll på nya ämnen som på Europeisk nivå lyfts fram som ett problem. Även om man i den nationella övervakningen inte är förpliktad till att övervaka dessa ämnen kan ett screeningprojekt ge en fingervisning om dessa ämnen är några man behöver fundera på att övervaka framöver. Det går även att titta på ämnen som är med i den nationella övervakningen för miljögifter i marin biota (Faxneld och Soerensen, 2020). En metod för screening som blir mera vanlig och som kan användas till att få information om ämnen som man inte vet om de är ett problem, är non-target analyser i vissa vattenförekomster. Detta kan vara speciellt intressant i vattenförekomster där man vet att det finns mycket punktkällor men där det saknas en bra påverkansanalys av alla ämnen som släpps ut. För alla tre sjöarna görs redan olika screeningsprojekt då och då för att få koll på utsläpp av ämnen. Men det är även viktigt med en strategi för hur man vill inkorporera de ämnena som har hittats i betydande mängd genom screeningsstudierna i den mera långsiktiga övervakningen.

## 6.3 Matris

Figur 2 visar i ett flow chart vilka ämnen man behöver ha med i miljöövervakningen. Mätningar för SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen ska främst göras i den eller de matriser där det finns en bedömningsgrund (indikerad i Tabell 2 och Tabell 3). I Tabell 2 och Tabell 3 kan man se att nästan alla ämnen behöver mätas i vatten. Ämnen som istället har ett gränsvärde i biota eller sediment är relativt få men har långsamt ökat under de senaste 20 åren vilket innebär att man troligen kan förvänta sig att fler ämnen framöver kommer att få ett gränsvärde även i

dessa matriser. Inför varje 6-årig cykel måste man därför uppdatera Tabell 2 och Tabell 3. Andra ämnen som värderas relevant för övervakningsprogrammet ska mätas i relevant matris.

### 6.3.1 Typ av biota och organ

I undersökningstypen finns information om vilka fiskarter som är bäst att använda inom miljöövervakningen i sjöarna. Valet av fiskart bör göras utifrån syftet med undersökningen men även med hänsyn till vilken/vilka arter som finns i sjön. För att på bästa sätt kunna jämföra datan inom miljöövervakningen bör man i möjligast mån använda samma arter som inom nationell övervakning av miljögifter i limnisk biota, d.v.s. abborre, gädda eller röding (Faxneld och Soerensen, 2020). För analys av PAH'er ska dock mussla användas istället för fisk, se undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i blåmussla", kust och hav.

För biota är det också relevant vilket organ man mäter ämnen i. Information om vilket organ som är optimalt för de olika ämnena i fisk finns i undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i fisk från sjöar och vattendrag" men för tennorganiska föreningar är det istället undersökningstypen "Metaller och organiska miljögifter i fisk", kust och hav" som gäller. För ett exempel se även box 2 om "Viktigheten av matris".

#### **Box 2: Viktigheten av matris**

Många gränsvärden är satta i muskel (human konsumtion) eller helkropp (sekundär förgiftning) vilket innebär att för att kunna jämföra sina uppmätta halter mot gränsvärdet måste man ha analyserat i samma matris alternativt räknat om till vad halten motsvarar i rätt matris. Det är även viktigt att veta att olika miljögifter kan detekteras olika bra i olika matriser varpå det inte alltid är det bästa att kanske mäta i exempelvis muskel, även om en del gränsvärden är satta i det. Exempel på sådana ämnen är PFAS, vilka binder till proteinrik vävnad och därför hittas halter generellt lättare i lever jämfört med muskel. Många PFAS hamnar under detektion om de mäts i muskel, framför allt om det är i referensstationer man mäter, och därför kan man helt enkelt missa viktiga ämnen om man endast mäter i muskel (PFOS är ett undantag då den ofta är i så pass höga koncentrationer att man kan hitta den även i muskel). I nuläget finns endast gränsvärde för PFOS och därmed kan det gå lika bra att mäta i muskel men är man även intresserad av att undersöka om olika PFAS återfinns i miljön kan det vara bättre att mäta i lever, just för att undvika att ämnen hamnar under detektion.

Ett annat exempel är metaller (bly, kadmium (ej kvicksilver)) som ofta kan ligga under detektion om man mäter i muskel medan halter i lever är lättare att detektera. För dessa metaller kan det vara bättre att mäta i lever och sedan med hjälp av omräkningsfaktorer räkna om halterna vad de borde motsvara i muskel/helkropp (se Faxneld et al 2015). Omräkningsfaktorer kan förstås innebära att man inför en viss osäkerhet i sina data men ett sätt att komma ifrån det är att det regelbundet görs omräkningsstudier för att förbättra dessa omräkningar. Genom att mäta i fel matris och därmed inte kunna detektera ämnen är inte heller bra och då kan det kanske vara bättre att trots en viss osäkerhet räkna om mellan matriser.



## 6.4 Miljögifter

Tabell 2 och Tabell 3 presenterar information om de ämnen som måste ingå i den nationella övervakningen om miljögifterna släpps eller tillförs i betydande mängd (SFÄ, PÄ och PFÄ). Listan med PÄ och PFÄ-ämnen har vi kortat ned baserad på information om vad som generellt har intresse nationellt/regionalt inom Sverige. I Tabell 7 (Vänern), Tabell 8 (Vättern) och Tabell 9-Tabell 24 (Mälaren) finns en genomgång av vilka ämnen som vi rekommenderar ska ingå i övervakningen för varje vattenförekomst; om det är kontrollerande eller operativ hur ofta man behöver mäta enligt kraven i vattenförvaltningsförordningen och i vilken matris de ska mätas. Vi har tagit fram våra rekommendationer baserade på påverkansanalysen från tredje cykeln (2016-2021) och tidigare mätningar i vattenförekomsten (data och information är uttaget från VISS under tidpunkten november 2020-februari 2021). För att kunde göra en statusklassificering av halter i vatten behövs även löst organiskt kol (DOC), pH, Ca och Mg mätas och för vissa ämnen i sediment eller biota behövs även TOC (totalt organiskt kol) eller fetthalt mätas. Påverkansanalysen kan inte alltid förväntas vara komplett och det kan därför finnas flera andra ämnen som kan utgöra en påverkan i en viss vattenförekomst. Detta är inte möjligt att utvärdera i denna rapport och därför inkluderas inte andra möjliga påverkanskällor i tabellerna nedan.

Om det finns information om ytterligare miljögifter som släpps/tillförs i betydande mängd ska dessa läggas till på listan (se box 1 ”Andra ämnen”). Ett exempel på en viktig ämnesgrupp att ha större koll på är PFAS. I dagsläget finns endast bedömningsgrunder för PFOS men man har redan inom Stockholm konventionen inkluderat PFOA och ytterligare några PFAS-ämnen finns med på kandidatlistan (SVHC-ämnen) till REACH. En uppdatering av dricksvattendirektivet antogs december 2020 och trädde i kraft 21 januari 2021 (EU 2020/2184) och där har 20 PFAS inkluderats. Det har även tagits fram ett gränsvärde för summan av de 20 individuella PFAS i detta direktiv. Det är därför av vikt att dessa PFAS framöver mäts i vatten i de Stora sjöarna.

I nuläget finns ytterligare 18 ämnen på EUs bevakningslista där tillgänglig information tyder på att ämnen kan utgöra betydande risk på unionsnivå men det finns ännu otillräckliga data för att bedöma risken (2020/1161/EU). Medlemsstaterna ska följa varje ämne på bevakningslistan vid få utvalda representativa övervakningsstationer under minst en tolv-månaders period (2013/39 8b.3). Enligt Naturvårdsverket diskuteras det på nationell nivå hur dessa ämnen ska följas upp, då det är viktigt att analysnätet blir representativt. För de Stora sjöarna skulle man eventuellt kunna göra en bedömning om något av dessa ämnen släpps ut i betydande mängd och i sånt fall gå vidare med dessa. Det är däremot viktigt att också ha i åtanke att det i dagsläget kanske inte finns tillräckligt bra analysmetoder.



### **Box 3: Hur använder man pengarna bäst?**

Enligt vattenförvaltningsförordningen behöver man endast mäta och göra en ytvattenstatusklassificering var 3e förvaltningscykel om statusen är god och det inte finns några kända påverkanskällor. Det kan kännas som att mycket kan hända på alla dessa år och vi rekommenderar såklart att man mäter oftare om det finns något som indikerar att statusen kan ha ändrats till det sämre. Men speciellt för de miljögifter där statusklassningen är god och det inte finns kända påverkanskällor är koncentrationerna sannolikt också under eller nära detektionsgränsen. Man får därför begränsad information från varje analys och data kan inte användas för att titta på trenden av ett specifikt miljögift även om man mäter oftare än var 3e förvaltningscykel. Vid sådana tillfällen är det sannolikt att man lägger ned mycket pengar på analyser som inte kan användas till annat än att konstatera att statusen fortfarande är bra. Eftersom ekonomiska medel är begränsade rekommenderar vi därför att man gör en översyn över de miljögifter som endast behöver mätas var 3e förvaltningscykel enligt vattenförvaltningsförordningen. Om några är på gränsen till att uppnå sämre status eller det enligt trender från nationella övervakningen finns indikationer på att ett specifikt miljögift har en ökande trend kan man mäta dem oftare (vart 6e år). Annars rekommenderar vi att man istället använder sina medel på att analysera nya miljögifter på bevakningslistan eller på mera omfattande screeningsstudier för att kartlägga vilka miljögifter som framöver borde vara i fokus.

## 6.4.1 Vänern

**Tabell 7.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Vänern baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                             | Dalbosjön |        |               | Påverkansanalys                              | Värmlandssjön |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|--------|---------------|----------------------------------------------|---------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                             | O/K       | Matris | Frekvens (år) |                                              | O/K           | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 9  | Diiflufenikan                  | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                             |           |        |               |                                              |               |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       |                                                             |           |        |               | Diffusa källor – transport och infrastruktur | O             | V/S    | 1:4-12/1            |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor – reningsverk, Punktkällor – förorenade områden | O         | V      | 1:4-12        |                                              |               |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------|---|---------------|--------|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------|----------|
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
|    | PÄ/PFÄ                                          |   |   |   |   |   |   |                                         |   |               |        |                                                                            |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                         | K | V/S           | 18/3   |                                                                            | K | V/S           | 6-18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                         | K | V             | 18     |                                                                            | K | V             | 6        |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor - Atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor - Atmosfärisk deposition                                    | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                         | K | V/S           | 18/3   |                                                                            | K | V/S           | 6/3      |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                         | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                            | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                         | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                            | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                         | K | V             | 18     |                                                                            | K | V             | 6-18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                         | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                                                            | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                         | K | (V)/B         | (6)/3  |                                                                            | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                         | K | (V)/B         | (6)/3  |                                                                            | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                         | K | V/S           | 18/3   |                                                                            | K | V/S           | 6/3      |
| 21 | Kvicksilver                                     | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor - Atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Punktkällor - Förorenade områden, Diffusa källor - Atmosfärisk deposition, | O | (V)/B         | (3)/3    |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                    |   |       |        |                                                                                                            |   |       |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 18     |                                                                                                            |   | V     | 6-18   |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                    | K | V     | 18     |                                                                                                            |   | V     | 6-18   |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                    | K | V     | 18     |                                                                                                            |   | V     | 6-18   |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                    | K | (V)/B | (18)/3 |                                                                                                            |   | (V)/B | (18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X | Diffusa källor –<br>transport och<br>infrastruktur | O | (V)/B | (1)/3  | Diffusa källor –<br>transport och<br>infrastruktur                                                         | O | (V)/B | (1)/3  |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor –<br>transport och<br>infrastruktur | O | (V)/B | (1)/3  | Diffusa källor –<br>transport och<br>infrastruktur                                                         | O | (V)/B | (1)/3  |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X |                                                    | K | V/S   | 18/3   | Diffusa källor -<br>Transport och<br>infrastruktur                                                         | O | V/S   | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor –<br>förorenade<br>områden             | O | (V)/B | (3)/3  | Punktkällor -<br>Förorenade<br>områden,<br>Punktkällor - IED-<br>industri,<br>Punktkällor -<br>reningsverk | O | (V)/B | (3)/3  |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X | Punktkällor –<br>förorenade<br>områden             | O | B     | 3      |                                                                                                            | K | B     | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 6      |                                                                                                            | K | V     | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 6      |                                                                                                            | k | V     | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 6      |                                                                                                            | k | V     | 6      |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 6      |                                                                                                            | k | V     | 6      |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                    | K | (V)/B | (6)/3  |                                                                                                            | K | (V)/B | (6)/3  |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                    | K | V     | 6      |                                                                                                            | K | V     | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

#### 6.4.1.1 Dalbosjön

Enligt statusklassificeringen har de flesta SFÄ och PÄ/PFÄ mätts i Dalbosjön. Många av ämnena har även uppnått god status (kemisk eller ekologisk). Om ett ämne uppnått god status och det inte finns med i påverkansanalysen behöver detta ämne inte mätas igen, men vi rekommenderar ändå att om möjligt mäta en gång var 3:e förvaltningscykel, åtminstone för de ämnen där man eventuellt kan misstänka att det kan finnas en påverkan, detta för att ge mer underlag till påverkansanalyserna. För ämnen där en påverkan har tagits fram och ämnet inte uppnår god status alternativt inte har blivit klassificerat behöver det mätas oftare och med operativ övervakning. Detta gäller bromerade difenyletrar, kvicksilver, PFOS, dioxiner och Benso(a)pyren (PAH'er). Här behöver man mäta en gång varje eller vart tredje år beroende på ämne, vilket framgår ur tabellen. Ämnen som hittills inte blivit statusklassificerade (kan exempelvis bero på för litet dataunderlag) bör mätas en gång under en förvaltningscykel, om man misstänker att det kan finnas utsläpp, även om de inte finns med i påverkansanalysen. Detta för att få en överblick över halterna och bidra till en bättre påverkansanalys. Om statusen sedan blir god, behöver man endast mäta en gång var tredje förvaltningscykel. Undantag från detta är de ämnen som är så kallade trendämnen, dessa ska mätas vart tredje år. Ämnen där man har ett gränsvärde i biota eller sediment ska företrädesvis mätas i denna matris framför vatten, även ämnen som är bioackumulerbara ska mätas i biota framför andra matriser. För de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, bör dessa omfattas av en kontrollerande övervakning om de inte har tagits fram i påverkansanalysen.

#### 6.4.1.2 Värmlandssjön

Den ekologiska statusen är satt till Otillfredsställande i denna vattenförekomst, vilket troligtvis beror på att tillräckligt mycket mätdata saknas. Koppar är det ämnet som fallit ut i påverkansanalysen och därför är det viktigt att man ser till att få in mer data på detta ämne i denna vattenförekomst så att en ordentlig statusklassificering kan göras.

Enligt statusklassificeringen (både den kemiska och ekologiska) är det endast ett fåtal ämnen som har mätts i Värmlandssjön, detta trots att det har gjorts en omfattande undersökning av SFÄ och PÄ/PFÄ i Vänern tidigare (Hilding 2017; Bergstedt 2020). Dessa ämnen bör därför tas med i VISS inför nästa förvaltningscykel då de även kan bidra till påverkansanalysen. Ämnen som blivit utpekade i påverkansanalysen behöver mätas en gång per år, detta gäller både de ämnen som inte uppnår god status och de där man ej har klassificerat, och då gäller operativ övervakning till dess att de uppnår god status. Därefter kan de övergå till kontrollerande övervakning. För Värmlandssjön gäller detta ämnena koppar, bromerade difenyletrar, kvicksilver, Benso(a)pyren (PAH'er), tennorganiska föreningar och PFOS. Ämnen som sedan visar på god status, behöver endast mätas en gång var tredje förvaltningscykel. Undantag från detta är de ämnen som är så kallade trendämnen, dessa ska mätas vart tredje år. Ämnen där man har ett gränsvärde i biota eller sediment ska företrädesvis mätas i denna matris framför vatten, även ämnen som är bioackumulerbara ska mätas i biota framför andra matriser. För de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, bör dessa omfattas av en kontrollerande övervakning om de inte har tagits fram i påverkansanalysen.

## 6.4.2 Vättern

**Tabell 8.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Vättern baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                   | Storvättern |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                   | O/K         | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                                          | O           | V      | 1:4-12              |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacina                 | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                                          | O           | V      | 1                   |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                                          | O           | V      | 1:4-12              |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur | O           | V/S    | 1/1                 |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur | O           | V      | 1                   |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                   |             |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 23 | Nonylfenol-etoilater                            | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden                                                                    | O | B     | 1        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur                                  | O | V     | 1        |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
|    | PÅ/PFÅ                                          |   |   |   |   |   |   |                                                                                                    |   |       |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: förorenade områden; Diffusa källor: urban markanvändning, transport och infrastruktur | K | V/S   | 6-18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    | K | V     | 6        |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                                                             | O | V/B   | 3/3      |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                                                                                    | K | V/S   | 18       |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    | K | V     | 6-18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                                                                                    | K | V/S/B | 18       |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur                                  | K | V/S   | 6-18/3   |
| 21 | Kvicksilver                                     | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur; atmosfärisk deposition          | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                                          | X |   |   |   |   | X | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur                                  | K | V     | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                                                                                    | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                                 | X | X |   |   | X |   |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                                            |   |   |   | X | X | X | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur                                  | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                                   | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor: urban markanvändning; transport och infrastruktur                                  | O | (V)/B | (1)/3    |
| 30 | Tennorganiska föreningar (TBT)                  | X |   | X | X | X | X | Punktkällor: förorenade områden. Diffusa källor: transport och infrastruktur                       | K | V/S   | 6-18/3   |
| 35 | PFOS                                            | X | X |   | X | X | X | Punktkällor: förorenade områden                                                                    | O | (V)/B | (3)/3    |

|    |              |   |   |  |   |   |   |                                 |   |       |       |
|----|--------------|---|---|--|---|---|---|---------------------------------|---|-------|-------|
| 37 | Dioxiner     |   | X |  | X | X | X | Punktkällor: förorenade områden | O | B     | 3     |
| 38 | Aklonifen    | X |   |  |   |   | X |                                 | K | V     | 6     |
| 39 | Bifenox      | X |   |  |   |   | X |                                 | K | V     | 6     |
| 40 | Cybutryn     | X |   |  |   |   | X |                                 | K | V     | 6     |
| 41 | Cypermethrin | X |   |  |   |   | X |                                 | K | V     | 6     |
| 43 | HBCDD        | X | X |  | X | X | X |                                 | K | (V)/B | (6)/3 |
| 45 | Terbutryn    | X |   |  |   |   | X |                                 | K | V     | 6     |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benzo(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.



#### 6.4.2.1 *Storvättern*

Enligt VISS är den ekologiska statusen satt till god men för att den ska bli mer tillförlitlig behöver fler SFÄ-ämnen mätas. Nu baseras statusen på ett fåtal ämnen trots att det finns ämnen som utpekats i påverkansanalysen men där otillräckligt med data finns. I dagsläget gäller det bisfenol A, 17-alfa-etinylestradiol och polyklorerade difenyletrar, dessa ämnen behöver därmed mätas mer så att en mer korrekt status kan sättas. SFÄ som inte har pekats ut i påverkansanalysen behöver inte mätas.

För PÄ/PFÄ-ämnen, som inte har pekats ut i en påverkansanalys och där statusen är god, behöver inte mätas igen men vi rekommenderar ändå att dessa mäts inom kontrollerande övervakning en gång var tredje förvaltningscykel för att kunna bidra till påverkansanalyser. PÄ och PFÄ-ämnen som aldrig har blivit klassificerade/mätta bör mätas en gång under en förvaltningscykel för att därmed kunna bidra till en bättre påverkansanalys. När det gäller ämnen som blivit framlyfta i påverkansanalysen ska operativ övervakning utföras i den matris som är rekommenderad enligt tabell 9 till dess att god status uppnås (frekvens under året beror på matris), därefter kan ämnet övergå till kontrollerande övervakning med undersökning var tredje förvaltningscykel om god status uppnåtts. Undantag från att mäta var 3e förvaltningscykel gäller ämnen som är så kallade trendämnen, dessa ska mätas vart tredje år. Ämnen där man har ett gränsvärde i biota eller sediment ska företrädesvis mätas i denna matris framför vatten, även ämnen som är bioackumulerbara ska mätas i biota framför andra matriser. För de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, bör dessa omfattas av en kontrollerande övervakning om de inte har tagits fram i påverkansanalysen.

### 6.4.3 Mälaren

**Tabell 9.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Arnöfjärden** och **Blacken**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                 | Arnöfjärden |        |                     | Påverkansanalys | Blacken |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|---------------------------------|-------------|--------|---------------------|-----------------|---------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                 | O/K         | Matris | Frekvens (år:månad) |                 | O/K     | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O           | V      | 1:4-12              |                 |         |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk        | O           | V      | 1:4-12              |                 |         |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |             |        |                     |                 |         |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O           | V/S    | 1:4-12/1            |                 |         |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------|---|--------------|
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden                        | O | V     | 1:4-12   |                                        |   |              |
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden, deponier              | O | B     | 1        |                                        |   |              |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | V     | 1:4-12   |                                        |   |              |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | V     | 1:4-12   |                                        |   |              |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                                        |   |       |          |                                        |   |              |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                                        | K | V/S   | 18/6     |                                        | K | V/S 18/6     |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                                        | K | V     | 18       |                                        | K | V 18         |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                 | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                                        | K | V/S   | 18/6     |                                        | K | V/S 18       |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                                        | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B (18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   | Punktkällor: reningsverk,                              | O | (V)/B | (1)/3    |                                        | K | (V)/B (18)/3 |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                 |   |                  |          |                                              |   |                  |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------|---|------------------|----------|----------------------------------------------|---|------------------|--------|
|    |                                   |   |   |   |   |   |   | förorenade områden,<br>deponier                                 |   |                  |          |                                              |   |                  |        |
| 14 | Endosulfan                        | X |   |   |   |   |   |                                                                 | K | V                | 6-18     |                                              | K | V                | 18     |
| 15 | Fluoranten                        | X | X | X |   | X | X |                                                                 | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3   |                                              | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                    | X | X |   |   | X |   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | (V)/B            | (1)/3    |                                              | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                                                 | K | (V)/B            | (6)/3    |                                              | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>deponier                 | O | V/S              | 1/3      |                                              | K | V/S              | 18/3   |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition                       | O | (V)/B            | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition    | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                                 | K | V                | 18       |                                              | K | V                | 18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | V                | 1:4-12   |                                              | K | V                | 18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | V                | 1:4-12   |                                              | K | V                | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                 | K | (V)/B            | (18)/3   |                                              | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                                 | K | (V)/B            | (1-6)/3  |                                              | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | V/S              | 3/3      | Diffusa källor: transport<br>& infrastruktur | O | V/S              | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | (V)/B            | (3)/3    |                                              | K | (V)/B            | (6)/3  |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>deponier                 | O | B                | 3        |                                              | K | B                | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                 | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                 | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                 | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6      |
| 41 | Cypermترین                        | X |   |   |   |   | X |                                                                 | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6      |

|    |           |   |   |  |   |   |   |                                                                 |   |       |       |  |   |       |       |
|----|-----------|---|---|--|---|---|---|-----------------------------------------------------------------|---|-------|-------|--|---|-------|-------|
| 43 | HBCDD     | X | X |  | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade områden,<br>deponier | O | (V)/B | (3)/3 |  | K | (V)/B | (6)/3 |
| 45 | Terbutryn | X |   |  |   |   | X |                                                                 | K | V     | 6     |  | K | V     | 6     |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 10.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Brobyviken** och **Ekoln**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys | Brobyviken |        |                     | Påverkansanalys          | Ekoln |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------|------------|--------|---------------------|--------------------------|-------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                 | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |                          | O/K   | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     | Punktkällor: reningsverk | O     | V      | 1:4-12              |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |            |        |                     |                          |       |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|-------|----------|--------------------------------------------------------|---|-------|--------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |       |          | Punktkällor: förorenade områden, deponier              | O | B     | 1      |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 29 | Triklolan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | V     | 1:4-12 |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | V     | 1:4-12 |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
|    | <b>PÅ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                                        |   |       |        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S   | 6-18/3   | Punktkällor: förorenade områden                        | O | V/S   | 3/3    |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V     | 6-18     |                                                        | K | V     | 6-18   |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                 | O | (V)/B | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S   | 6-18/3   |                                                        | K | V/S   | 18/3   |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B | (6-18)/3 | Punktkällor: förorenade områden                        | O | (V)/B | (1)/3  |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B | (6-18)/3 | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | (V)/B | (1)/3  |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V     |          |                                                        | K | V     | 6-18   |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                              |   |                  |          |                                                                 |   |                  |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------|---|------------------|----------|-----------------------------------------------------------------|---|------------------|----------|
| 15 | Fluoranten                        | X | X | X |   | X | X |                                              | K | (V)/B<br>eller S | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3   |
| 16 | Hexaklorbensen                    | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | (V)/B            | (1)/3    |
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X |                                              | K | V/S              | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>deponier                                        | O | V/S              |          |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B            | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition                    | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                              | K | V                | 6-18     |                                                                 | K | V                | 18       |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                              | K | V                | 6-18     | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | V                | 1:4-12   |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                              | K | V                | 6-18     | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | V                | 1:4-12   |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B            | (1)/3    |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X |                                              | K | V/S              | 6-18/3   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | V/S              | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X |                                              | K | (V)/B            | (6)/3    | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                              | K | B                | 3        | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | B                | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                              | K | V                | 6        |                                                                 | K | V                | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                              | K | V                | 6        |                                                                 | K | V                | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                              | K | V                | 6        |                                                                 | K | V                | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                              | K | V                | 6        |                                                                 | K | V                | 6        |



|    |           |   |   |  |   |   |   |  |   |       |       |                                                                 |   |       |       |
|----|-----------|---|---|--|---|---|---|--|---|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|---|-------|-------|
| 43 | HBCDD     | X | X |  | X | X | X |  | K | (V)/B | (6)/3 | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier | O | (V)/B | (3)/3 |
| 45 | Terbutryn | X |   |  |   |   | X |  | K | V     | 6     |                                                                 | K | V     | 6     |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 11.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Fiskarfjärden** och **Freden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                 | Fiskarfjärden |        |                     | Påverkansanalys | Freden |        |                      |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------|---------------------|-----------------|--------|--------|----------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                 | O/K           | Matris | Frekvens (år:månad) |                 | O/K    | Matris | Frekvens (år: månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                                        | O             | V      | 1:4-12              |                 |        |        |                      |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O             | V/S    | 1:4-12/1            |                 |        |        |                      |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                 |        |        |                      |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|--------|----------------------------------------|---|------------------------|
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden        | O | B             | 1      |                                        |   |                        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 29 | Triklorsan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |                        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | (3)/3  |                                        | K | V/S (6-18)/3           |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                        | K | V 6-18                 |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B (3)/3            |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 18/3   |                                        | K | V/S 6-18/3             |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3         |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   | Punktkällor: reningsverk               | O | (V)/B         | (1)/3  |                                        | K | (V)/B (6-18)/3         |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                        | K | V 6-18                 |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                        | K | (V)/B eller S (6-18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3         |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3         |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18/3   |                                        | K | V/S 6-18/3             |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                                     |   |       |          |                                              |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------------|---|-------|----------|
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden, Diffusa<br>källor: atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 18       |                                              | K | V     | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                     | K | V     | 18       |                                              | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                     | K | V     | 18       |                                              | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | Benzo(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor:<br>urban<br>markanvändning,<br>transport &<br>infrastruktur         | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur                                     | O | V/S   | 3/3      |                                              | K | V/S   | (6-18)/3 |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk                                                         | O | (V)/B | (3)/3    |                                              | K | (V)/B | (6)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                                                     | K | B     | 6        |                                              | K | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benzo(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 12.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Galten** och **Garnsviken**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                     | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                           | Galten |        |                     | Påverkansanalys                 | Garnsviken |        |                      |
|----|---------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-------------------------------------------|--------|--------|---------------------|---------------------------------|------------|--------|----------------------|
|    |                                 |        |       |          |      |       |                       |                                           | O/K    | Matris | Frekvens (år:månad) |                                 | O/K        | Matris | Frekvens (år: månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                      |        |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar   | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     | Punktkällor: förorenade områden | O          | V      | 1:4-12               |
| 3  | Bentazon                        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 4  | Bisfenol A                      | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                  | O      | V      | 1:4-12              |                                 |            |        |                      |
| 5  | Bronopol                        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 7  | Ciprofloxacin                   | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 8  | Dekametylcyklo-pentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 9  | Diflufenikan                    | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 10 | Diklofenak                      | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 11 | Diklorprop-P                    | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol         | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 13 | Glyfosat                        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 14 | Imidaklopid                     | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 15 | Kloridazon                      | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |
| 16 | Koppar och kopparföreningar     | x      |       | X        |      |       |                       | Diffusa källor: transport & infrastruktur | O      | V/S    | 1/1                 | Punktkällor: förorenade områden | O          | V/S    | 1:4-12/1             |
| 17 | Krom och kromföreningar         | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     | Punktkällor: förorenade områden | O          | V      | 1:4-12               |
| 18 | MCPA                            | X      |       |          |      |       |                       |                                           |        |        |                     |                                 |            |        |                      |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|--------|----------------------------------------|---|---------------|----------|
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |               |        | Punktkällor: förorenade områden        | O | B             | 1        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 29 | Trikloran                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: reningsverk               | O | V             | 1:4-12 | Punktkällor: förorenade områden        | O | V             | 1:4-12   |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                        |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18/3   |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                        | K | V             | 6-18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 18/3   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | 3        |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   | Punktkällor: reningsverk               | O | (V)/B         | (1)/3  |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                        | K | V             | 6-18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                        | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18/3   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | 1/3      |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                 |   |       |          |                                              |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------------|---|-------|----------|
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition    | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 18       | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | V     | 1        |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V     | 18       |                                              | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V     | 18       |                                              | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   |   | X |                                                 | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (18)/3   | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | U | (V)/B | (3)/3    |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | V/S   | 3/3      |                                              | K | V/S   | 6-18/3   |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                 | K | B     | 6        | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    |                                              | K | (V)/B | (6)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 13.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Gisselfjärden** och **Gorran**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                       | Gisselfjärden |        |                     | Påverkansanalys | Gorran |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|--------|---------------------|-----------------|--------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                       | O/K           | Matris | Frekvens (år:månad) |                 | O/K    | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden                                       | O             | V      | 1:4-12              |                 |        |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacina                 | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 9  | Diifufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden                                       | O             | V      | 1:4-12              |                 |        |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                       |               |        |                     |                 |        |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden, Diffusa källor: urban markanvändning | O             | V/S    | 1:4-12/1            |                 |        |        |                     |



|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------|---|-------|--------|
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |       |          | Punktkällor: förorenade områden        | O | B     | 1      |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          | Punktkällor: förorenade områden        | O | V     | 1:4-12 |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V     | 1:4-12   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V     | 1:4-12 |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
|    | PÄ/PFÄ                                          |   |   |   |   |   |   |                                        |   |       |          |                                        |   |       |        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S   | 1:4-12/3 |                                        | K | V/S   | 18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V     | 6-18     | Punktkällor: förorenade områden        | O | V     | 1:4-12 |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S   | 6-18/3   |                                        | K | V/S   | 18     |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B | (6-18)/3 | Punktkällor: förorenade områden        | O | (V)/B | (1)/3  |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                |   |                  |          |                                              |   |                  |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|----------|----------------------------------------------|---|------------------|----------|
| 12 | DEHP                              | X | X |   |   | X |   |                                                                                                | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B            | (1)/3    |
| 14 | Endosulfan                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                                | K | V                | 6-18     |                                              | K | V                | 6-18     |
| 15 | Fluoranten                        | X | X | X |   | X | X |                                                                                                | K | (V)/B<br>eller S | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B<br>eller S | 18/3     |
| 16 | Hexaklorbensen                    | X | X |   |   | X |   |                                                                                                | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                                                                                | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B            | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                                                          | O | V/S              | 1/3      | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | V/S              | 1/3      |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden, Diffusa<br>källor: atmosfärisk<br>deposition            | O | (V)/B            | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                                                                | K | V                | 6-18     |                                              | K | V                | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                                | K | V                | 6-18     |                                              | K | V                | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                                | K | V                | 6-18     |                                              | K | V                | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                                                | K | (V)/B            |          |                                              | K | (V)/B            | 6-18     |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                                                | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden,<br>deponier, Diffusa<br>källor: urban<br>markanvändning | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                                                          | O | V/S              | 3/3      | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | V/S              | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden,<br>deponier                                             | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B            | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                                                                | K | B                | 3        | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | B                | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                                | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                                                | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                                                | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                                | K | V                | 6        |                                              | K | V                | 6        |

|    |           |   |   |  |   |   |   |  |   |       |       |                                       |   |       |       |
|----|-----------|---|---|--|---|---|---|--|---|-------|-------|---------------------------------------|---|-------|-------|
| 43 | HBCDD     | X | X |  | X | X | X |  | K | (V)/B | (6)/3 | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden | O | (V)/B | (3)/3 |
| 45 | Terbutryn | X |   |  |   |   | X |  | K | V     | 6     |                                       | K | V     | 6     |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 14.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Granfjärden** och **Gripsholmsviken**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys | Granfjärden |        |                     | Påverkansanalys       | Gripsholmsviken |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------|-------------|--------|---------------------|-----------------------|-----------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                 | O/K         | Matris | Frekvens (år:månad) |                       | O/K             | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     | Punktkällor: deponier | O               | V      | 1:4-12              |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |             |        |                     |                       |                 |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|----------|----------------------------------------|---|---------------|--------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18       |                                        | K | V/S           | 18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 18       |                                        | K | V/S           | 18/3   |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3   |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18/3     |                                        | K | V/S           | 18/3   |
| 21 | Kvicksilver                                     | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  |
| 23 | Nickel                                          | X |   |   |   |   | X |                                        | K | V             | 18       |                                        | K | V             | 18     |
| 24 | Nonylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 25 | Oktylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                                 | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 28 | PAH*                                            |   |   |   | X | X | X |                                        | K | (V)/B         | (18)/3   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |

|    |                                |   |   |   |   |   |   |                                                 |   |       |          |                                       |   |       |        |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------|---|-------|----------|---------------------------------------|---|-------|--------|
| 28 | Benso(a)pyren                  | X | X |   |   | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                       | K | (V)/B | (18)/3 |
| 30 | Tennorganiska föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | V/S   | 3/3      | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden | O | V/S   | (3)/3  |
| 35 | PFOS                           | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (18)/3   | Punktkällor:<br>deponier              | O | (V)/B | (3)/3  |
| 37 | Dioxiner                       |   | X |   | X | X | X |                                                 | K | B     | 3        |                                       | K | B     | 3      |
| 38 | Aklonifen                      | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                       | K | V     | 6      |
| 39 | Bifenox                        | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                       | K | V     | 6      |
| 40 | Cybutryn                       | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                       | K | V     | 6      |
| 41 | Cypermethrin                   | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                       | K | V     | 6      |
| 43 | HBCDD                          | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    |                                       | K | (V)/B | (6)/3  |
| 45 | Terbutryn                      | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                       | K | V     | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 15.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Görväln** och **Hilleshögviken**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                 | Görväln |        |               | Påverkansanalys | Hilleshögviken |        |               |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|---------------------------------|---------|--------|---------------|-----------------|----------------|--------|---------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                 | O/K     | Matris | Frekvens (år) |                 | O/K            | Matris | Frekvens (år) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O       | V/S    | 1:4-12/1      |                 |                |        |               |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |               |                 |                |        |               |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------|---|---------------|----------|----------------------------------------|---|---------------|----------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
|    | <b>PÅ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                               |   |               |          |                                        |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: förorenade områden               | O | V/S           | 1/3      |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                               | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 6-18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition        | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   | Punktkällor: IED-industri, förorenade områden | O | V/S           | 1/3      |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                               | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                               | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                               | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             |          |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                               | K | (V)/B eller S | 18/3     |                                        | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                               | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                               | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: IED-industri, förorenade områden | O | V/S           | 1/3      |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |



|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                                     |   |       |          |                                              |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------------|---|-------|----------|
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden, Diffusa<br>källor: atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X | Punktkällor: IED-<br>industri,<br>förorenade<br>områden                             | K | V     | 6-18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                     | K | V     | 6-18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                     | K | V     | 6-18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                                     | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                                               | O | V/S   | 3/3      |                                              | K | V/S   | 6-18/3   |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                                               | O | (V)/B | (3)/3    | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                                                     | K | B     | 3        |                                              | K | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                                                     | K | (V)/B | (18)/3   |                                              | K | (V)/B | (6)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                     | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 16.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Köpingsviken** och **Långtarmen**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                | Köpingsviken |        |                     | Påverkansanalys                 | Långtarmen |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|--------|---------------------|---------------------------------|------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                | O/K          | Matris | Frekvens (år:månad) |                                 | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk, deponier                             | O            | V      | 1:4-12              |                                 |            |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCP        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacina                 | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk, Diffusa källor: urban markanvändning | O            | V/S    | 1:4-12/1            | Punktkällor: förorenade områden | O          | V/S    | 1:4-12/1            |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk                                       | O            | V      | 1:4-12              |                                 |            |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                                                |              |        |                     |                                 |            |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------|---|---------------|--------|----------------------------------------|---|----------------------|
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: reningsverk                  | O | V             | 1:4-12 |                                        |   |                      |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                           |   |               |        |                                        |   |                      |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Diffusa källor: transport & infrastruktur | O | V/S           | 1/3    | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S 1/3              |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                           | K | V             | 18     |                                        | K | V 6-18               |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition    | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B (3)/3          |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   | Punktkällor: reningsverk, deponier        | K | V/S           | 6-18/3 |                                        | K | V/S 18/3             |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                           | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3       |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   | Punktkällor: reningsverk                  | O | (V)/B         | (3)/3  |                                        | K | (V)/B (6-18)/3       |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                           | K | V             | 18     |                                        | K | V 6-18               |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                           | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                        | K | (V)/B eller S (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                           | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3       |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                           | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B (6-18)/3       |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: reningsverk                  | K | V/S           | 6-18/3 |                                        | K | V/S 6-18/3           |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                           |   |       |        |                                              |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|----------------------------------------------|---|-------|----------|
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk, Diffusa<br>källor: atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3  | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X | Punktkällor:<br>reningsverk                                               | K | V     | 6-18   |                                              | K | V     | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                           | K | V     | 18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                           | K | V     | 18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                           | K | (V)/B | (18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                           | K | (V)/B | (18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor: urban<br>markanvändning                                   | O | (V)/B | (3)/3  |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur                           | O | V/S   | 3/3    | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | V/S   | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden, deponier           | O | (V)/B | (3)/3  | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden        | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                                           | K | B     | 3      |                                              | K | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                           | K | V     | 6      |                                              | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                           | K | V     | 6      |                                              | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                           | K | V     | 6      |                                              | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                           | K | V     | 6      |                                              | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                                           | K | (V)/B | (6)/3  |                                              | K | (V)/B | (6)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                                           | K | V     | 6      |                                              | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 17.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Lärstaviken** och **Mariefredsfjärden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys          | Lärstaviken |        |                     | Påverkansanalys                 | Mariefredsfjärden |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|--------------------------|-------------|--------|---------------------|---------------------------------|-------------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                          | O/K         | Matris | Frekvens (år:månad) |                                 | O/K               | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     | Punktkällor: förorenade områden | O                 | V      | 1:4-12              |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacina                 | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        |       | X        |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: reningsverk | O           | V      | 1:4-12              |                                 |                   |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       |                          |             |        |                     | Punktkällor: förorenade områden | O                 | V/S    | 1:4-12/1            |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                          |             |        |                     |                                 |                   |        |                     |

|    |                                                 |        |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
|----|-------------------------------------------------|--------|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|------------------|----------|-------------------------------------------|---|------------------|--------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |        |   | X |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X<br>X |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 29 | Triklisan                                       | X      |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>reningsverk                           | O | V                | 1:4-12   |                                           |   |                  |        |
| 30 | Uran (5)                                        | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X      |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden | O | V                | 1:4-12   | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | V                | 1:4-12 |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X      |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |        |   |   |   |   |   |                                                       |   |                  |          |                                           |   |                  |        |
| 2  | Antracen                                        | X      |   | X |   | X | X |                                                       | K | V/S              | 18/3     |                                           | K | V/S              | 18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X      |   |   |   |   |   |                                                       | K | V                | 6-18     |                                           | K | V                | 18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X      | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition          | O | (V)/B            | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X      |   | X |   | X |   |                                                       | K | V/S              | 18/3     | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | V/S              | 3/3    |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X      | X |   |   | X |   |                                                       | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                           | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X      | X |   |   | X |   | Punktkällor:<br>reningsverk                           | O | (V)/B            | (3)/3    |                                           | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X      |   |   |   |   |   |                                                       | K | V                | 6-18     |                                           | K | V                | 18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X      | X | X |   | X | X |                                                       | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3   |                                           | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X      | X |   |   | X |   | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                 | O | (V)/B            | (3)/3    |                                           | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X      | X |   |   | X |   |                                                       | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                           | K | (V)/B            | (18)/3 |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                       |   |       |          |                                           |   |       |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------|---|-------|----------|-------------------------------------------|---|-------|--------|
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                 | O | V/S   | 3/3      | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | V/S   | 3/3    |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition          | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3  |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6-18     | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | V     | 1:4-12 |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                       | K | V     | 6-18     |                                           | K | V     | 18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                       | K | V     | 6-18     |                                           | K | V     | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                       | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                           | K | (V)/B | (18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                       | K | (V)/B | (18)/3   |                                           | K | (V)/B | (18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                       | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                           | K | (V)/B | (18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk                           | O | V/S   | 3/3      | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | V/S   | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk                           | O | (V)/B | (3)/3    | Punktkällor:<br>förorenade områden        | O | (V)/B | 3/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                       | K | B     | 3        |                                           | K | B     | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6        |                                           | K | V     | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6        |                                           | K | V     | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6        |                                           | K | V     | 6      |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6        |                                           | K | V     | 6      |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>förorenade<br>områden | O | (V)/B | (3)/3    |                                           | K | (V)/B | (6)/3  |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                       | K | V     | 6        |                                           | K | V     | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 18.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Oxfjärden** och **Prästfjärden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys | Oxfjärden |        |                     | Påverkansanalys | Prästfjärden |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------|-----------|--------|---------------------|-----------------|--------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                 | O/K       | Matris | Frekvens (år:månad) |                 | O/K          | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |
| 20 | Metribuzin                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |           |        |                     |                 |              |        |                     |



|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|----------|----------------------------------------|---|---------------|--------|
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                        |   |               |        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 18/3     |                                        | K | V/S           | 18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |                                        | K | V/S           | 18/3   |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3   |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |                                        | K | V/S           |        |
| 21 | Kvicksilver                                     | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  |
| 23 | Nickel                                          | X |   |   |   |   | X |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 24 | Nonylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 25 | Oktylfenol                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                        | K | V             | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                                 | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 28 | PAH*                                            |   |   |   | X | X | X |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                 |   |       |          |                                            |   |       |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------|---|-------|----------|--------------------------------------------|---|-------|--------|
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6-18)/3 | Diffusa källor:<br>urban<br>markanvändning | O | (V)/B | (1)/3  |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | V/S   | 3/3      |                                            | O | V/S   | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    |                                            | K | (V)/B | (18)/3 |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                 | K | B     | 3        |                                            | K | B     | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                            | K | V     | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                            | K | V     | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                            | K | V     | 6      |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                            | K | V     | 6      |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    |                                            | K | (V)/B | (6)/3  |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                            | K | V     | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 19.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Riddarfjärden** och **Rödstensfjärden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                 | Riddarfjärden |        |                     | Påverkansanalys     | Rödstensfjärden |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------|---------------------|---------------------|-----------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                 | O/K           | Matris | Frekvens (år:månad) |                     | O/K             | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     | Punktkällor: deponi | O               | V      | 1:4-12              |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 9  | Di-flufenikan                  | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | X      |       | X        |      |       |                       | Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O             | V/S    | 1:4-12/1            |                     |                 |        |                     |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                                                 |               |        |                     |                     |                 |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|--------|-------------------------------------------------------------------------|---|---------------|----------|
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
|    | PÄ/PFÄ                                          |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |        |                                                                         |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 3/3    |                                                                         | K | V/S           | 18/3     |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                                                         | K | V             | 6-18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                                  | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | 3/3    |                                                                         | K | V/S           | 18/3     |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                         | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                         | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 18     |                                                                         | K | V             |          |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                                                         | K | (V)/B eller S | (18)/3   |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                         | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |                                                                         | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                                             | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | (1)/3  |                                                                         | K | V/S           | 18/3     |
| 21 | Kvicksilver                                     | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  | Punktkällor: förorenade områden, Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                             |   |       |        |                                                 |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|-------------------------------------------------|---|-------|----------|
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 18     |                                                 | K | V     | 18       |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                             | K | V     | 18     |                                                 | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                             | K | V     | 18     |                                                 | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                             | K | (V)/B | (18)/3 |                                                 | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                             | K | (V)/B | (18)/3 |                                                 | K | (V)/B | 18       |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor:<br>urban<br>markanvändning,<br>transport &<br>infrastruktur | O | (V)/B | (3)/3  | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | (V)/B | (3)/3    |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur                             | O | V/S   | 3/3    |                                                 | K | V/S   | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade<br>områden                                       | O | (V)/B | (3)/3  | Punktkällor:<br>deponi                          | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                                             | K | B     | 3      |                                                 | K | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 6      |                                                 | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 6      |                                                 | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 6      |                                                 | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 6      |                                                 | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                                             | K | (V)/B | (18)/3 |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                                             | K | V     | 6      |                                                 | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 20.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Skarven** och **Skofjärden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                 | Skarven |        |                     | Påverkansanalys                 | Skofjärden |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|---------------------------------|---------|--------|---------------------|---------------------------------|------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                 | O/K     | Matris | Frekvens (år:månad) |                                 | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O       | V      | 1:4.12              |                                 |            |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: deponier           | O       | V      | 1:4-12              |                                 |            |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     | Punktkällor: reningsverk        | O          | V      | 1:4-12              |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O       | V/S    | 1/1                 | Punktkällor: förorenade områden | O          | V/S    | 1/1                 |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden | O       | V      | 1:4-12              |                                 |            |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P          | X      |       |          |      |       |                       |                                 |         |        |                     |                                 |            |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|----------|--------------------------------------------------------|---|---------------|----------|
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden        | O | B             | 1        | Punktkällor: deponier                                  | O | B             | 1        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          | Punktkällor: reningsverk, deponier                     | O | V             | 1:4-12   |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: förorenade områden        | O | V             | 1:4-12   | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, deponier | O | V             | 1:4-12   |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                        |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | 3/3      |                                                        | K | V/S           | 18/3     |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     | Punktkällor: deponier                                  | O | V             | 1:4-12   |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                 | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 18/3     |                                                        | K | V/S           | 18/3     |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 | Punktkällor: reningsverk, deponier                     | O | (V)/B         | (1)/3    |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     |                                                        | K | V             | 6-18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |                                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3   |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                                  |   |       |          |                                              |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------------|---|-------|----------|
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                                                                  | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X |                                                                                  | K | V/S   | 18/3     | Punktkällor:<br>deponier                     | O | V/S   | 1:4-12/3 |
| 21 | Kviksilver                        | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X | Punktkällor:<br>förorenade områden                                               | O | V     | 1:4-12   |                                              | K | V     | 6-18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                  | K | V     | 6-18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                                                  | K | V     | 6-18     |                                              | K | V     | 6-18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                                  | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                                                  | K | (V)/B | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>deponier     | O | (V)/B | (1)/3    |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                                                  | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                              | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade områden                                               | O | V/S   | 3/3      | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>deponier     | O | V/S   | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor: deponier                                                            | O | (V)/B | (3)/3    | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>deponier     | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>förorenade områden                                               | O | B     | 3        | Punktkällor:<br>deponier                     | O | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                  | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                                  | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                                  | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                  | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                                                  | K | (V)/B | (18)/3   | Punktkällor:<br>reningsverk,<br>deponier     | O | (V)/B | (3)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                                                  | K | V     | 6        |                                              | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.



**Tabell 21.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Stora Ullfjärden** och **Sörfjärden**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                           | Stora Ullfjärden |        |                     | Påverkansanalys                           | Sörfjärden |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-------------------------------------------|------------------|--------|---------------------|-------------------------------------------|------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                           | O/K              | Matris | Frekvens (år:månad) |                                           | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     | Punktkällor: deponier                     | O          | V      | 1:4-12              |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     | Punktkällor: deponier                     | O          | V      | 1:4-12              |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 9  | Diiflufenikan                  | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     | Punktkällor: Förorenade områden           | O          | V      | 1:4-12              |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Diffusa källor: transport & infrastruktur | O                | V/S    | 1:4-12/1            | Diffusa källor: transport & infrastruktur | O          | V/S    | 1:4-12/1            |
| 17 | Krom och kromföreningar        | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |
| 18 | MCPA                           | X      |       |          |      |       |                       |                                           |                  |        |                     |                                           |            |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------|---|---------------|----------|---------------------------------------------------------------|---|---------------|----------|
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                        |   |               |          | Punktkällor: deponier                                         | O | B             | 1        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          | Punktkällor: deponier                                         | O | V             | 1:4-12   |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          | Punktkällor: deponier                                         | O | V             | 1:4-12   |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
|    | PÄ/PFÄ                                          |   |   |   |   |   |   |                                        |   |               |          |                                                               |   |               |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                        | K | V/S           | 6-18/3   |                                                               | K | V/S           | 6-18/3   |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     | Punktkällor: deponier                                         | O | V             | 1:4-12   |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    | Punktkällor: deponier, Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                        | K | V/S           | 6-18/3   | Punktkällor: deponier                                         | O | V/S           | 3/3      |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 | Punktkällor: deponier                                         | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 | Punktkällor: deponier                                         | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                        | K | V             | 6-18     | Punktkällor: deponier                                         | O | V             | 1:4-12   |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                        | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |                                                               | K | (V)/B eller S | (6-18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 | Punktkällor: deponier                                         | O | (V)/B         | (3)/3    |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                        | K | (V)/B         | (6-18)/3 |                                                               | K | (V)/B         | (6-18)/3 |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                 |   |       |          |                                                                                                    |   |       |          |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------|---|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X |                                                 | K | V/S   | 6-18/3   | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | V/S   | 3/3      |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition       | O | (V)/B | (3)/3    | Punktkällor:<br>Förorenade ,<br>områden, deponier,<br>Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B | (3)/3    |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6-18     | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | V     | 1:4-12   |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V     | 6-18     | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | V     | 1:4-12   |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V     | 6-18     | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | V     | 1:4-12   |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                 | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                                                                                    | K | (V)/B | (6-18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6-18)/3 | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | (V)/B | (3)/3    |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur                                                    | O | (V)/B | (3)/3    |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X |                                                 | K | V/S   | 6-18/3   | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | V/S   | 3/3      |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    | Punktkällor:<br>Förorenade<br>områden, deponier                                                    | O | (V)/B | (3)/3    |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                 | K | B     | 3        | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | B     | 3        |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                                                                                    | K | V     | 6        |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                                                                                    | K | V     | 6        |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                                                                                    | K | V     | 6        |
| 41 | Cypermethrin                      | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                                                                                    | K | V     | 6        |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B | (6)/3    | Punktkällor:<br>deponier                                                                           | O | (V)/B | (3)/3    |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V     | 6        |                                                                                                    | K | V     | 6        |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 22.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Tynnelsöfjärden** och **Ulvsundasjön**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys                                                                            | Tynnelsöfjärden |        |                     | Påverkansanalys                                                 | Ulvsundasjön |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                                                                                            | O/K             | Matris | Frekvens (år:månad) |                                                                 | O/K          | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: IED-industri                                                                  | O               | V      | 1:4-12              |                                                                 |              |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacina                 | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor:reningsverk                                                                    | O               | V      | 1:4-12              |                                                                 |              |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: förorenade områden                                                            | O               | V      | 1:4-12              |                                                                 |              |        |                     |
| 14 | Imidaklopid                    | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                                                                                            |                 |        |                     |                                                                 |              |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       | Punktkällor: IED-industri, Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O               | V/S    | 1:4-12/1            | Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O            | V/S    | 1:4-12/1            |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------------------------|---|---------------|--------|----------------------------------------|---|---------------|--------|
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: IED-industri, icke IED-industri | O | V             | 1:4-12 |                                        |   |               |        |
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 28 | Sulfosulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: IED-industri                    | O | V             | 1:4-12 |                                        |   |               |        |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
|    | <b>PÄ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                              |   |               |        |                                        |   |               |        |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                              | K | V/S           | 18/3   |                                        | K | V/S           | 3/3    |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                              | K | V             | 18     |                                        | K | V             | 18     |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition       | O | (V)/B         | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B         | (3)/3  |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   | Punktkällor: IED-industri                    | O | V/S           | 3/3    | Punktkällor: förorenade områden        | O | V/S           | 3/3    |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                              | K | V             |        |                                        | K | V             | 18     |
| 15 | Fluoranten                                      | X | X | X |   | X | X |                                              | K | (V)/B eller S | (18)/3 |                                        | K | (V)/B eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                                  | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                                | X | X |   |   | X |   |                                              | K | (V)/B         | (18)/3 |                                        | K | (V)/B         | (18)/3 |

|    |                                |   |   |   |   |   |   |                                                                                                 |   |       |        |                                                                 |   |       |        |
|----|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|--------|-----------------------------------------------------------------|---|-------|--------|
| 20 | Bly                            | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: IED-industri                                                                       | O | V/S   | 3/3    | Punktkällor: förorenade områden                                 | O | V/S   | 3/3    |
| 21 | Kviksilver                     | X | X |   | X | X | X | Punktkällor: IED-industri, förorenade områden, Diffusa källor: atmosfärisk deposition           | O | (V)/B | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                          | O | (V)/B | (3)/3  |
| 23 | Nickel                         | X |   |   |   |   | X | Punktkällor: IED-industri                                                                       | O | V     | 1:4-12 |                                                                 | K | V     | 18     |
| 24 | Nonylfenol                     | X |   |   |   |   |   |                                                                                                 | K | V     | 18     |                                                                 | K | V     | 18     |
| 25 | Oktylfenol                     | X |   |   |   |   |   |                                                                                                 | K | V     | 18     |                                                                 | K | V     | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                | X | X |   |   | X |   |                                                                                                 | K | (V)/B | (18)/3 |                                                                 | K | (V)/B | (18)/3 |
| 28 | PAH*                           |   |   |   | X | X | X |                                                                                                 | K | (V)/B | (18)/3 |                                                                 | K | (V)/B | (18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                  | X | X |   |   | X | X | Punktkällor: icke IED-industri, Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O | (V)/B | (3)/3  | Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O | (V)/B | (3)/3  |
| 30 | Tennorganiska föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:reningsverk                                                                         | O | V/S   | 3/3    | Diffusa källor: transport & infrastruktur                       | O | V/S   | 3/3    |
| 35 | PFOS                           | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:reningsverk, förorenade områden                                                     | O | (V)/B | (3)/3  | Punktkällor: andra signifikanta punktkällor                     | O | (V)/B | (3)/3  |
| 37 | Dioxiner                       |   | X |   | X | X | X |                                                                                                 | K | B     | 3      |                                                                 | K | B     | 3      |
| 38 | Aklonifen                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                                 | K | V     | 6      |                                                                 | K | V     | 6      |
| 39 | Bifenox                        | X |   |   |   |   | X |                                                                                                 | K | V     | 6      |                                                                 | K | V     | 6      |
| 40 | Cybutryn                       | X |   |   |   |   | X |                                                                                                 | K | V     | 6      |                                                                 | K | V     | 6      |
| 41 | Cypermethrin                   | X |   |   |   |   | X |                                                                                                 | K | V     | 6      |                                                                 | K | V     | 6      |
| 43 | HBCDD                          | X | X |   | X | X | X |                                                                                                 | K | (V)/B | (6)/3  |                                                                 | K | (V)/B | (18)/3 |
| 45 | Terbutryn                      | X |   |   |   |   | X |                                                                                                 | K | V     | 6      |                                                                 | K | V     | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 23.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Väsbyviken** och **Västerås hamnområde**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys       | Väsbyviken |        |                     | Påverkansanalys                                                                                                                               | Västerås hamnområde |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------------|------------|--------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                       | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |                                                                                                                                               | O/K                 | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: deponier | O          | V      | 1:4-12              | Punktkällor: reningsverk                                                                                                                      | O                   | V      | 1:4-12              |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       | Punktkällor: deponier | O          | V      | 1:4-12              |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacin                  | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 9  | Diiflufenikan                  | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     | Punktkällor: reningsverk                                                                                                                      | O                   | V      | 1:4-12              |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     | Punktkällor: reningsverk                                                                                                                      | O                   | V      | 1:4-12              |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 14 | Imidakloprid                   | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 15 | Kloridazon                     | X      |       |          |      |       |                       |                       |            |        |                     |                                                                                                                                               |                     |        |                     |
| 16 | Koppar och kopparföreningar    | x      |       | X        |      |       |                       |                       |            |        |                     | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, andra signifikanta punktkällor, Diffusa källor: urban markanvändning, transport & infrastruktur | O                   | V/S    | 1:4-12/1            |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------|---|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------|
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, andra signifikanta punktkällor | O | V     | 1:4-12   |
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   | Punktkällor: deponier                                         | O | B     | 1      |                                                                              |   |       |          |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 29 | Triklisan                                       | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: deponier                                         | O | V     | 1:4-12 |                                                                              |   |       |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: deponier                                         | O | V     | 1:4-12 | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, andra signifikanta punktkällor | O | V     | 1:4-12   |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        | Punktkällor: reningsverk                                                     | O | V     | 1:4-12   |
|    | <b>PÅ/PFÄ</b>                                   |   |   |   |   |   |   |                                                               |   |       |        |                                                                              |   |       |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X |                                                               | K | V/S   | 6-18/3 | Punktkällor: andra signifikanta punktkällor                                  | O | V/S   | 1:4-12/3 |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   | Punktkällor: deponier                                         | O | V     | 1:4-12 |                                                                              | K | V     | 18       |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Punktkällor: deponier, Diffusa källor: atmosfärisk deposition | O | (V)/B | (3)/3  | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                                       | O | (V)/B | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   | Punktkällor: deponier                                         | O | V/S   | 3/3    | Punktkällor: reningsverk, förorenade områden, andra signifikanta punktkällor | K | V/S   | 18/3     |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   | Punktkällor: deponier                                         | O | (V)/B | (3)/3  |                                                                              | K | (V)/B | (18)/3   |



|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                                        |   |                  |          |                                                                                                                                                 |   |                  |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------------|---|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|--------|
| 12 | DEHP                              | X | X |   |   | X |   | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor: reningsverk                                                                                                                        | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 14 | Endosulfan                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V                | 1:4-12   |                                                                                                                                                 | K | V                | 18     |
| 15 | Fluoranten                        | X | X | X |   | X | X |                                                                        |   | (V)/B<br>eller S | (6-18)/3 |                                                                                                                                                 | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                    | X | X |   |   | X |   | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | (V)/B            | (3)/3    |                                                                                                                                                 | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                                                        |   | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                                                                                                 | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V/S              | 3/3      | Punktkällor: reningsverk,<br>förorenade områden,<br>andra signifikanta<br>punktkällor                                                           | O | V/S              | 3/3    |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier, Diffusa<br>källor: atmosfärisk<br>deposition | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor: reningsverk,<br>Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition                                                                          | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V                | 1:4-12   | Punktkällor: reningsverk,<br>förorenade områden,<br>andra signifikanta<br>punktkällor                                                           | O | V                | 1:4-12 |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V                | 1:4-12   |                                                                                                                                                 | K | V                | 18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V                | 1:4-12   |                                                                                                                                                 | K | V                | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                                        | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                                                                                                 | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | (V)/B            | (3)/3    |                                                                                                                                                 | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                                        | K | (V)/B            | (6-18)/3 | Punktkällor: förorenade<br>områden, andra<br>signifikanta punktkällor,<br>Diffusa källor: urban<br>markanvändning,<br>transport & infrastruktur | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | V/S              | 3/3      | Diffusa källor: transport<br>& infrastruktur                                                                                                    | O | V/S              | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor: reningsverk,<br>förorenade områden,<br>andra signifikanta<br>punktkällor                                                           | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier                                               | O | B                | 3        |                                                                                                                                                 | K | B                | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                                        | K | V                | 6        |                                                                                                                                                 | K | V                | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                                        | K | V                | 6        |                                                                                                                                                 | K | V                | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                                        | K | V                | 6        |                                                                                                                                                 | K | V                | 6      |

|    |            |   |   |  |   |   |   |                          |   |       |       |  |   |       |       |
|----|------------|---|---|--|---|---|---|--------------------------|---|-------|-------|--|---|-------|-------|
| 41 | Cypermترین | X |   |  |   |   | X |                          | K | V     | 6     |  | K | V     | 6     |
| 43 | HBCDD      | X | X |  | X | X | X | Punktkällor:<br>deponier | O | (V)/B | (3)/3 |  | K | (V)/B | (6)/3 |
| 45 | Terbutryn  | X |   |  |   |   | X |                          | K | V     | 6     |  | K | V     | 6     |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

**Tabell 24.** Rekommendation för övervakning av SFÄ, PÄ och PFÄ ämnen i Mälaren (vattenförekomsterna **Västeråsfjärden** och **Årstaviken**) baserad på ämnens egenskaper, om det finns gränsvärde, information från påverkansanalysen för sjöns två utsjövattenförekomster (från den tredje cykeln) och statusklassningen (från den tredje cykeln). Information om resultat från påverkansanalysen och statusklassningen har tagits från VISS. Statusklassningen är indikerad med hjälp av bakgrundsfärgen på de relevanta klassningarna (ekologisk: grön = hög eller god, gul = måttlig, orange = otillfredsställande, röd = dålig; kemisk: grön = god kemisk status, röd = uppnår ej god kemisk status). Grå färg indikerar ämnen där status ej har kunnat klassas, vit färg indikerar ämnen där ingen påverkan har kommit fram i påverkansanalysen och där inga mätningar enligt VISS har gjorts. Tabellen inkluderar enbart ämnen som anses ha nationellt/regionalt intresse (se Tabell 2 och Tabell 3). Kolumnerna för vatten, biota, sediment betyder vilka av de olika ämnena som har ett gränsvärde i någon/några av dessa matriser. PBTÄ=persistenta bioackumulerande toxiska ämnen, Trend= de ämnen där egen trendanalys ska göras och där frekvensen är satt till 3 år. Frekvens= hur ofta (med vilket årsintervall och om relevant hur många provtagningar under året) övervakning behöver utföras. K=kontrollerande, O=operativ, V=vatten, B=Biota, S=Sediment.

| Nr | Ämnets namn                    | Vatten | biota | sediment | PBTÄ | Trend | Separat kemisk status | Påverkansanalys | Västeråsfjärden |        |                     | Påverkansanalys                    | Årstaviken |        |                     |
|----|--------------------------------|--------|-------|----------|------|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|---------------------|------------------------------------|------------|--------|---------------------|
|    |                                |        |       |          |      |       |                       |                 | O/K             | Matris | Frekvens (år:månad) |                                    | O/K        | Matris | Frekvens (år:månad) |
|    | <b>SFÄ</b>                     |        |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 2  | Arsenik och arsenikföreningar  | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     | Punktkällor:<br>förorenade områden | O          | V      | 1:4-12              |
| 3  | Bentazon                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 4  | Bisfenol A                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 5  | Bronopol                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 6  | C14-17 kloralkaner, MCCP       | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 7  | Ciprofloxacín                  | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 8  | Dekametylcyklopentasiloxan, D5 |        | X     | X        |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 9  | Diflufenikan                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 10 | Diklofenak                     | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 11 | Diklorprop-P                   | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 12 | 17-alfa-etinylöstradiol        | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |
| 13 | Glyfosat                       | X      |       |          |      |       |                       |                 |                 |        |                     |                                    |            |        |                     |

|    |                                                 |   |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
|----|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------|---|-------|----------|-----------------------------------------------------------------|---|-------|----------|
| 14 | Imidakloprid                                    | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 15 | Kloridazon                                      | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 16 | Koppar och kopparföreningar                     | x |   | X |   |   |   | Punktkällor: andra signifikanta punktkällor | O | V/S   | 1:4-12/1 | Diffusa källor: urbanmarkanvändning , transport & infrastruktur | O | V/S   | 1:4-12/1 |
| 17 | Krom och kromföreningar                         | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 18 | MCPA                                            | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 19 | Mekoprop & Mekoprop-P                           | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 20 | Metribuzin                                      | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 21 | Metsulfuron-metyl                               | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 23 | Nonylfenol-etoxilater                           | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 24 | Oktametylcyklo-tetrasiloxan, D4                 |   | X | X |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 25 | Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika     |   | X |   |   |   |   |                                             |   |       |          | Punktkällor: förorenade områden                                 | O | B     | 1        |
| 26 | Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11 | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 27 | Pirimikarb                                      | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 28 | Sulfusulfuron                                   | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 29 | Triklosan                                       | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 30 | Uran (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 31 | Zink (5)                                        | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 32 | 17-beta-östradiol                               | X |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
|    | PÄ/PFÄ                                          |   |   |   |   |   |   |                                             |   |       |          |                                                                 |   |       |          |
| 2  | Antracen                                        | X |   | X |   | X | X | Punktkällor: andra signifikanta punktkällor | O | V/S   | 3/3      | Punktkällor: förorenade områden                                 | O | V/S   | 3/3      |
| 4  | Bensen                                          | X |   |   |   |   |   |                                             | K | V     | 6-18     |                                                                 | K | V     | 18       |
| 5  | Bromerade difenyletrar (PBDE)                   | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor: atmosfärisk deposition      | O | (V)/B | (3)/3    | Diffusa källor: atmosfärisk deposition                          | O | (V)/B | (3)/3    |
| 6  | Kadmium och kadmiumföreningar                   | X |   | X |   | X |   |                                             | K | V/S   | 18/3     | Punktkällor: förorenade områden                                 | O | V/S   | 3/3      |
| 7  | C10-C13 Kloralkaner                             | X | X |   |   | X |   |                                             | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B | (18)/3   |
| 12 | DEHP                                            | X | X |   |   | X |   |                                             | K | (V)/B | (6-18)/3 |                                                                 | K | (V)/B | (18)/3   |
| 14 | Endosulfan                                      | X |   |   |   |   |   |                                             | K | V     | 6-18     |                                                                 | K | V     | 18       |

|    |                                   |   |   |   |   |   |   |                                                 |   |                  |          |                                                                                        |   |                  |        |
|----|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------|---|------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|--------|
| 15 | Fluoranten                        | X | X | X |   | X | X |                                                 | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3   |                                                                                        | K | (V)/B<br>eller S | (18)/3 |
| 16 | Hexaklorbensen                    | X | X |   |   | X |   |                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                                        | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 17 | Hexaklorbutadien                  | X | X |   |   | X |   |                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                                        | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 20 | Bly                               | X |   | X |   | X | X |                                                 | K | V/S              | 18/3     | Punktkällor:<br>förorenade områden                                                     | O | V/S              | 3/3    |
| 21 | Kvicksilver                       | X | X |   | X | X | X | Diffusa källor:<br>atmosfärisk<br>deposition    | O | (V)/B            | (3)/3    | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>Diffusa källor:<br>atmosfärisk deposition       | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 23 | Nickel                            | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 18       |                                                                                        | K | V                | 18     |
| 24 | Nonylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V                | 6-18     |                                                                                        | K | V                | 18     |
| 25 | Oktylfenol                        | X |   |   |   |   |   |                                                 | K | V                | 6-18     |                                                                                        | K | V                | 18     |
| 26 | Pentaklorbensen                   | X | X |   |   | X |   |                                                 | K | (V)/B            | (6-18)/3 |                                                                                        | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | PAH*                              |   |   |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B            | (18)/3   |                                                                                        | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 28 | Benso(a)pyren                     | X | X |   |   | X | X |                                                 | K | (V)/B            | (18)/3   | Diffusa källor:<br>urbanmarkanvändning<br>, transport &<br>infrastruktur               | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 30 | Tennorganiska<br>föreningar (TBT) | X |   | X | X | X | X | Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | V/S              | 3/3      | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>Diffusa källor:<br>transport &<br>infrastruktur | O | V/S              | 3/3    |
| 35 | PFOS                              | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B            | (6)/3    | Punktkällor:<br>förorenade områden,<br>andra signifikanta<br>punktkällor               | O | (V)/B            | (3)/3  |
| 37 | Dioxiner                          |   | X |   | X | X | X |                                                 | K | B                | 3        | Punktkällor:<br>förorenade områden                                                     | O | B                | 3      |
| 38 | Aklonifen                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 6        |                                                                                        | K | V                | 6      |
| 39 | Bifenox                           | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 6        |                                                                                        | K | V                | 6      |
| 40 | Cybutryn                          | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 6        |                                                                                        | K | V                | 6      |
| 41 | Cypermترین                        | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 6        |                                                                                        | K | V                | 6      |
| 43 | HBCDD                             | X | X |   | X | X | X |                                                 | K | (V)/B            | (6)/3    |                                                                                        | K | (V)/B            | (18)/3 |
| 45 | Terbutryn                         | X |   |   |   |   | X |                                                 | K | V                | 6        |                                                                                        | K | V                | 6      |

\* För gruppen Polyaromatiska kolväten (PAH) kan Benso(a)pyren ses som en markör för övriga PAH vid klassificeringen av kemisk ytvattenstatus. PAH ska mätas i mussla och inte i fisk då ämnena metaboliserar i fisk.

#### 6.4.3.1 Mälaren

Eftersom samtliga 32 vattenförekomster har gått igenom för Mälaren så kommer inte en specifik genomgång att tas upp i texten här, men se tabell 10-24 för mer detaljerad information.

För vissa av vattenförekomsterna har man i VISS uppgett God ekologisk status trots att man ibland endast har ordentligt med mätdata för en parameter. Det är av vikt att man i dessa vattenförekomster ser till att mäta även de ämnen som har pekats ut i en påverkansanalys så att statusen blir korrekt gjord. För tre av vattenförekomsterna, Blacken, Brobyviken och Hilleshögviken, har inga SFÄ utpekats i någon påverkansanalys och inga mätningar av SFÄ har gjorts. Här kan det vara av vikt att försäkra sig om att det faktiskt har utförts en påverkansanalys så att man inte missar att mäta ämnen som släpps ut i betydande mängd.

Generellt finns fler påverkanskällor för många av vattenförekomsterna i Mälaren jämfört med Väner och Vättern vilket innebär att operativ övervakning behöver utföras för fler ämnen. Men det kan även tilläggas att för en vattenförekomst, Brobyviken, tycks det inte ha gjorts någon påverkansanalys då de enda påverkanskällorna som har pekats ut är diffusa utsläpp för kvicksilver och PBDE (något som är problem i samtliga vattenförekomster i landet). Det ska också tilläggas att både kvicksilver och PBDE i vissa vattenförekomster har pekats ut som punktkällor.

För PÄ/PFÄ-ämnena, som inte har pekats ut i en påverkansanalys och där statusen är god, behöver inte mätas igen men vi rekommenderar ändå att dessa mäts en gång var 3:e förvaltningscykel för att ha fortsatt koll på hur statusen utvecklas samt att det bidrar till påverkansanalysen. Ämnen som aldrig har blivit klassificerade/mätta bör mätas en gång under en förvaltningscykel för att få koll på hur statusen ser ut. När det gäller PÄ/PFÄ-ämnena som blivit framlyfta i påverkansanalysen ska operativ övervakning utföras en gång varje år till dess att god status uppnås, därefter kan ämnet övergå till kontrollerande övervakning med undersökning varje alternativt var tredje förvaltningscykel. Undantag från att mäta var tredje förvaltningscykel gäller ämnen som är så kallade trendämnen, dessa ska mätas vart tredje år. Ämnen där man har ett gränsvärde i biota eller sediment ska företrädesvis mätas i denna matris framför vatten, även ämnen som är bioackumulerbara ska mätas i biota framför andra matriser. För de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, bör dessa omfattas av en kontrollerande övervakning om de inte har tagits fram i påverkansanalysen.

## 7 Hur motsvarar nuvarande miljöövervakningsprogram emot krav på dagens program?

Nedan jämför vi våra rekommendationer för vattenförekomster i de tre sjöarna från de tre föregående kapitlen: ”Krav på övervakning av miljögifter i de tre sjöarna som finns för uppföljning av miljö kvalitetsmålen”, ”Utredning om nuvarande övervakningsprogram följer kraven för undersökningstyp” och ”Vilka är kraven på dagens miljöövervakningsprogram” med den information vi har om vattenförekomsterna från VISS, årsskrifter och andra rapporter från länsstyrelserna. Vi kommer också kort utvärdera antalet stationer för de tre matriserna (vatten, biota och sediment).

### 7.1 Vätern

För Vätern finns två ytvattenförekomster i utsjö som är med i denna utvärdering: Dalbosjön och Värmlandsjön.

#### 7.1.1 Dalbosjön

##### 7.1.1.1 Val av stationer

För miljögifter i vatten finns ingen station som provtas då koncentrationerna av metaller är så pass låga i utsjön, istället mäter man metaller i Väterns utlopp vid Göta älv, vilket anses vara tillräckligt för att få en överblick över halterna i vatten i sjön.

För biota samlas gädda in på en station och analyseras vart femte år för kvicksilver och sedan år 2020 finns en station där abborre samlas in och analyseras för olika miljögifter. För att uppfylla kraven i vattenförvaltningsförordningen och för att kunna göra en bra statusklassificering måste man ha en station där man varje år samlar in och analyserar vissa miljögifter. Det är därför viktigt att denna nya station för abborre blir kvar inom övervakningsprogrammet.

Sediment provtas på tre stationer i vattenförekomsten vilket lever upp till vattenförvaltningsförordningen. Genom att ta prover från tre områden ökar man den geografiska upplösningen. I en nyutkommen utvärdering av sedimentkemiprogrammet (Ekeröth et al. 2020) täcks övervakningen av sediment på ett bra sätt med det nuvarande övervakningsprogrammet. Enligt författarna har en av dessa stationer (Dalbosjön S) prioritet ett och anses kritisk att ta med för att uppfylla målet i provtagningsprogrammet medan de andra två bedöms som värdefulla eftersom man då ex kan täcka ett större geografiskt område, men de skulle eventuellt kunna strykas pga budgetskäl. Det är viktigt att sediment tas från ackumulationsbotten och därför bör man förvissa sig om att de stationer man redan i dag använder för sedimentprovtagning ligger på sådana platser, om de inte gör det bör man fundera på att flytta befintliga stationer något för att uppfylla det kravet.

##### 7.1.1.2 Ämnen, frekvens och matris

För vattenkemi provtar man 5 ggr/år men varken metaller eller organiska miljögifter mäts. Däremot har två screeningar utförts tidigare (Hilding 2017; Bergstedt 2020). Utifrån

statusklassificeringen och påverkansanalysen i VISS bör vissa ämnen mätas regelbundet på denna station, se Tabell 7.

Biota mäts i dagsläget årligen för metaller, inkl Hg, PCB<sub>7</sub>, dioxiner och dl-PCB, bromerade difenyletrar inkl HBCDD och PFAS.

För vissa prioriterade ämnen ska man mäta i biota framför vatten (Tabell 3). I dagsläget uppfylls inte detta krav för vissa ämnen och vi rekommenderar därför att dessa ämnen mäts i biota (se Tabell 25). Även om DEHP, fluoranten och pentaklorbensen inte är med i påverkansanalysen och har uppnått god status med basis i mätning i vatten rekommenderar vi att detta följs upp av mätningar i biota. På samma sätt rekommenderar vi att hexaklorbensen, hexaklorbutadien och HBCDD, som på basis av mätningar i vatten, inte har blivit klassade följs upp med mätningar i biota även om dessa ämnen inte är med i påverkansanalysen. För PAH och PFOS, som har tagits fram i den senaste påverkansanalysen och som är ”ej klassade” eller ”uppnår dålig status” är det speciellt viktigt att framgent mäta i biota och basera statusklassningen på dessa mätningar framför mätningar i vatten. PFOS mäts redan årligen i biota (Olsson och Andersson 2020; Grotell 2019; Grotell 2018) men dessa resultat tycks inte tas med i statusklassificeringen. Samma sak gäller för HBCDD, som också är ett sådant ämne där biota anses viktigare att mäta i jämfört med vatten. Av de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, mäts i dag endast PFOS, dioxiner och HBCDD, eftersom dessa ska ingå i den kontrollerande övervakningen bör de övriga ämnena, enligt tabell 7, mätas.

**Tabell 25.** Rekommendationer för ändringar i dagens miljöövervakningsprogram.

| Nr | Ämnen               | Nuvarande program | Rekommendation    |
|----|---------------------|-------------------|-------------------|
| 12 | DEHP                | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |
| 15 | Fluoranten          | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |
| 16 | Hexaklorbensen      | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |
| 17 | Hexaklorbutadien    | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |
| 26 | Pentaklorbensen     | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |
| 28 | Benso(a)pyren (PAH) | Mäter i vatten    | Bör mätas i biota |

Sedimentkemi mäts vart 10e år. Enligt vattenförvaltningsförordningen ska mätningar göras i sediment en gång per år. För bioackumulerbara ämnen, där man ska göra trendanalyser, ska det mätas vart 3e år. Dock kan man för dessa ämnen mäta i biota istället för i sediment, vilket redan nu görs. Sedimentkemiövervakningen bör ändra frekvens men vi anser inte att det är nödvändigt att mäta så ofta som varje år då sedimentackumulationshastigheten är så pass långsam att inget nytt sediment hinner ackumuleras på botten, däremot bör sediment provtas vart 6e år och därmed finns en mätning inom varje förvaltningscykel.

## 7.1.2 Värmlandsjön

### 7.1.2.1 Val av stationer

För miljögifter i vatten finns ingen station som provtas då koncentrationerna av metaller är så pass låga i utsjön, istället mäter man metaller i Vänerns utlopp vid Göta älv, vilket anses vara tillräckligt för att få en överblick över halterna i vatten i sjön.

För miljögifter i biota samlas abborre in årligen vid en station i vattenförekomsten, sedan samlas det även in abborre från ytterligare en station årligen inom SRK. För att uppfylla kraven i vattenförvaltningsförordningen och för att kunna göra en bra statusklassificering måste man ha en station där man varje år samlar in och analyserar vissa miljögifter. Genom att utnyttja även datan från SRK kan det även ge en bra geografisk spridning inom vattenförekomsten.

Sediment provtas på fyra stationer i Värmlandssjön. Genom att provta på fyra områden får man en bra geografisk utbredning. I en nyutkommen utvärdering av sedimentkemiprogrammet (Ekeröth et al. 2020) täcks övervakningen av sediment på ett bra sätt med det nuvarande övervakningsprogrammet. Enligt författarna har en av dessa stationer (Lurön NO) prioritet ett och anses kritisk att ta med för att uppfylla målet i provtagningsprogrammet medan de andra tre bedöms som värdefulla eftersom man då exempelvis kan täcka ett större geografiskt område, men de skulle eventuellt kunna strykas p.g.a. budgetskäl. Vidare är det viktigt att förvissa sig om att provtagningsplatserna för sediment ligger på ackumulationsbotten. Gör de inte det så bör man fundera på att flytta provtagningsplatsen något.

#### *7.1.2.2 Ämnen, frekvens och matris*

För vattenkemi provtar man 5 ggr/år men varken metaller eller organiska miljögifter mäts. Däremot har två screeningar utförts tidigare (Hilding 2017; Bergstedt 2020). Men trots dessa undersökningar har inte den datan använts till statusklassificeringen. Därför är det av vikt att göra det för att få en bild av om några ämnen behöver mätas regelbundet. Utifrån statusklassificeringen och påverkansanalysen i VISS i dagsläget bör vissa ämnen mätas regelbundet på denna station, se Tabell 7.

Biota mäts i dagsläget årligen för metaller, inkl Hg, PCB<sub>7</sub>, dioxiner och dl-PCB, bromerade difenyletrar inkl HBCDD och PFAS.

För ämnen där man har hittat en påverkan och där statusklassificeringen i VISS är otillräcklig är det viktigt att fortsätta mäta och även se till att data används i statusklassificeringen. Detta gäller PAH'er alternativt Benzo(a)pyren, tennorganiska föreningar samt PFOS. Det är även viktigt att se till så att man mäter i rätt matris. För vissa prioriterade ämnen ska man mäta i biota framför vatten (Tabell 3). Se även Tabell 7 för att få en bättre överblick över de ämnen som är aktuella att mäta i biota för denna vattenförekomst. Av de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, mäts i dag endast PFOS, dioxiner och HBCDD, eftersom dessa ska ingå i den kontrollerande övervakningen bör de övriga ämnena, enligt tabell 7, mätas.

Sedimentkemi mäts vart 10e år. Enligt vattenförvaltningsförordningen ska mätningar i sediment göras en gång varje år. För bioackumulerbara ämnen där man ska göra trendanalyser, ska det mätas vart 3e år. Dock kan man för dessa ämnen mäta i biota istället för i sediment. Sedimentkemiövervakningen bör ändra frekvens men vi anser inte att det är nödvändigt att mäta så ofta som varje år då sedimentackumulationshastigheten är så pass långsam att inget nytt sediment hinner ackumuleras på botten, däremot bör sediment provtas vart 6e år och därmed finns en mätning inom varje förvaltningscykel.



## 7.2 Vättern

### 7.2.1 Storvättern

#### 7.2.1.1 Val av stationer

För vattenkemi mäts metaller vid två stationer, en i norra och en i södra delen av sjön. Enligt vattenförvaltningsförordningen ska man ha minst en station för miljögifter i vatten och därmed uppfylls detta krav.

För biota samlas röding in på en station (i centrala Vättern). Enligt vattenförvaltningsförordningen uppfylls därmed kravet då man ska ha minst en station för biotaövervakning.

Sedimentkemi mäts på tre stationer inom sjön och enligt vattenförvaltningsförordningen ska man ha minst en station, vilket innebär att genom att mäta på tre stationer kan man även få en bättre geografisk spridning än om man endast hade använt sig av en station. För sedimentkemi är det av vikt att förvissa sig om att man tar sina prover på ackumulationsbotten. Ligger inte de nuvarande provplatserna där bör man flytta sina provplatser.

#### 7.2.1.2 Ämnen, frekvens och matris

I vatten mäts metaller inkl Hg fyra gånger per år. Här är viktigt att påpeka att i påverkansanalysen har några andra ämnen pekats ut och därför är det av vikt att dessa analyseras för så att man kan få en korrekt statusklassificering av dessa ämnen då statusklassningen för tillfället är otillräcklig (se Tabell 8). Det gäller ämnena bisfenol A och 17-alfa-etinylestradiol som bör mätas i vatten varje år till dess att god status uppnås.

Inom övervakningen av miljögifter i biota samlas röding in en gång varje år men provtagning sker endast i fisk från vart 6e år. För att uppfylla kraven i vattenförvaltningsförordningen måste biota analyseras varje år för vissa ämnen och vart 3e år för de ämnen som benämns trendämnen (se Tabell 3 och Tabell 8 för mer detaljer vilka ämnen dessa är). Inom övervakningen för biota i Vättern mäts metaller, inkl Hg, PFAS, dioxin, PCB<sub>7</sub>, HCB, DDT och PBDE/HBCDD.

Av SFÄ-ämnena har PCB<sub>7</sub> pekats ut som punktkälla och enligt VISS är statusklassningen otillräcklig och därmed behöver detta mätas i biota (varje år) så att tillräckligt mycket data kan erhållas för att göra en statusklassning. Punktkällor har även pekats ut för tennorganiska föreningar, PFOS samt dioxiner. Eftersom dessa ingår i trendämnen behöver de ämnen endast mätas vart 3e år. PFOS och dioxiner rekommenderar man att mäta i biota medan tennorganiska ska mätas i vatten eller sediment. De ämnen som har blivit statusklassade i VISS har mätts i den matris som rekommenderas förutom PAH'er, därför föreslås ett tillägg där man mäter PAH'er i biota (där det finns gränsvärde för kräftdjur/blötdjur) istället för vatten. Av de nya prioriterade ämnena, nr 34-45, mäts i dag endast PFOS (nr 35), dioxiner (nr 37) och HBCDD (nr 43). De övriga nya prioriterade ämnena ska ingå i kontrollerande övervakning och behöver därmed också mätas, enligt tabell 3.

Sediment provtas vart 6e år. Inom vattenförvaltningsförordningen ska sediment provtas varje år men vi anser inte att det är lönt att göra så eftersom sedimentackumulationshastigheten är relativt långsam och därmed hinner inte nytt sediment ackumuleras på botten under den korta tiden. Istället rekommenderar vi att fortsätta provta sediment vart 6e år så att man kan då kan få med en mätning inom varje förvaltningscykel. Både metaller och ett flertal organiska miljögifter mäts inom sedimentövervakningen (se Tabell 5 för mer detaljer).

## 7.3 Mälaren

### 7.3.1 Generellt för vattenförekomster

Eftersom det finns 32 vattenförekomster i Mälaren är det viktigt att man gör en genomgående undersökning om vilka av dessa vattenförekomster som skulle kunna grupperas då detta kan innebära att övervakning inte behöver ske i alla 32 vattenförekomsterna. Dock måste det påpekas att Mälaren har många påverkanskällor (i form av punktkällor) i mer eller mindre samtliga vattenförekomster vilket eventuellt skulle kunna försvåra en gruppering.

För vattenkemi mäter man endast metaller (exkl Hg) och i dagsläget fokuserar man på fem vattenförekomster där mer utförlig övervakning genomförs (Prästfjärden, Fiskarfjärden, Granfjärden, Ekoln och Galten). Dessa fem övervakas av historiska skäl, dvs man har övervakat dem under längre tid och de valdes ut långt innan vattenförvaltningsförordningen trädde i kraft (Ingrid Hägermark, personlig kommunikation). För att uppfylla kravet i vattenförvaltningsförordningen ska dock en station per vattenförekomst övervakas för miljögifter i vatten, om inte vissa vattenförekomster kan grupperas.

För varken sedimentkemi eller miljögifter i biota finns det något övervakningsprogram i nuläget utan det sker mer sporadiska undersökningar, däremot finns ett utkast på förslag på ett reviderat övervakningsprogram för Mälaren där även miljögiftsundersökningar för biota och sediment ingår (Mälarens vattenvårdsförbund 2016). För att uppfylla kravet enligt vattenförvaltningsförordningen måste det finnas minst en övervakningsstation per vattenförekomst, men här kan ju även vattenförekomster grupperas. Enligt det reviderade övervakningsprogrammet har fisk insamlats 2016 på fem lokaler i Mälaren (Galten, Granfjärden, Prästfjärden, Lambarfjärden och Ekoln) och tanken är att denna insamling ska ske vart sjätte år. Detta är dock inte tillräckligt för att uppfylla kravet enligt vattenförvaltningsförordningen utan analys måste ske varje eller vart tredje år beroende på ämne. Det finns även förslag på hur sediment ska samlas in så att 19 av Mälarens vattenförekomster kan statusklassificeras. Enligt det reviderade övervakningsprogrammet (Mälarens vattenvårdsförbund 2016) föreslår man insamling och analys vart sjätte alternativt vart 12e år med start 2017, dock finns ännu inget kontinuerligt program. Det är rekommenderat enligt vattenförvaltningsförordningen att samla in och analysera sediment en gång per år (vart 3e år för vissa ämnen), men beroende på sedimentackumulationshastigheten så kan detta vara för ofta. Däremot anser vi att det är bra om sediment provtas åtminstone vart 6e år så att det finns en mätning inom varje förvaltningscykel.

Generellt kan det sägas att det är viktigt med en ordentlig påverkansanalys i alla vattenförekomster, i dagsläget är det vissa som det saknas på och vid en del andra baseras

bedömningarna på en expertbedömning och inte en direkt bedömning i den specifika vattenförekomsten. Vidare är det en del ämnen som enligt VISS inte går att statusklassa (vilket skulle kunna bero på att det finns för lite data). Här behöver man mäta mer och om det samtidigt finns en påverkanskälla är det viktigt att mäta oftare. Det är även viktigt att se över så att man mäter i rätt matris. För en del ämnen ska det hellre mätas i biota eller ibland i sediment istället för vatten (i Tabell 9-Tabell 24 framgår det vilka ämnen som ska mätas i vilken matris).

### 7.3.2 Övervakning av sediment och biota

Det blir viktigt för Mälarens övervakningsprogram att det tas fram en strategi för mätningar i biota och sediment så att man framåtriktat kan inkludera dessa. Även om det inte går att ha långsiktiga program för alla vattenförekomster blir det viktigt att etablera stationer på flera platser i Mälaren, detta skulle exempelvis kunna vara med fokus på de fem vattenförekomster där det i nuläget redan görs vattenmätningar (Tabell 4). Vi rekommenderar att det görs en separat utvärdering för övervakningen av sediment och biota.

En långsiktig strategi för sedimentövervakningen skulle kunna bygga på det screeningsprojekt (Tjensvoll et al. 2018) som nyligen har gjorts i Mälaren och som inkluderade de flesta vattenförekomster. I denna rapport kunde man konstatera att halterna av tennorganiska föreningar överskrider gränsvärdet på majoriteten av undersökningsstationerna och även halten av antracen låg över gränsvärdet för några vattenförekomster, vidare kunde författarna se att ett flertal ämnen tycktes ha högre halter nu än när de jämförde med en tidigare undersökning år 2001, vilket indikerar att det är viktigt att få med sediment i övervakningen så att man mäter regelbundet.

För biota kan det vara värt att titta på möjligheten av att samarbete med SRK, livsmedelsverket eller Naturhistoriska Riksmuseet. Finns det redan insamling av biota som kan användas i ett övervakningsprogram? Till exempel samlas abborre in till Naturhistoriska Riksmuseet från Prästfjärden, Blacken, Grönsöfjärden samt södra och norra Björkfjärden varje år och material finns sparad i miljöprovbanken.

## 8 Slutsatser

Syftet med översynen av de Stora Sjöarnas tre program för övervakning av miljögifter var att ge förslag till förbättringar för att bättre följa kraven från vattenförvaltningen, miljökvalitetsmålen och undersökningstyperna. Detta har gjorts i detalj i förra kapitlet och här lyfter vi endast fram några få övergripande poänger från rapporten.

Inom vattenförvaltningsförordningen har det blivit mera fokus på att inkorporera övervakning av några miljögifter i biota och sediment. Detta gör att dessa delar av övervakningsprogrammen måste vara mera i fokus. Det gäller framför allt för Mälaren, som idag inte har övervakning av de två matriserna, men också inom Vänern och Vättern finns möjlighet till förbättringar. I Vänern behöver bl.a. en del mätningar, som tidigare gjorts i

vatten, kompletteras med mätningar i biota, då kraven i vattenförvaltningsförordningen är att dessa ämnen ska mätas i just biota. I Vättern mäter man miljögifter i fisk endast vart sjätte år, detta är för sällan och här behöver mätningar göras oftare, varje till vart tredje år beroende på ämne.

Det kan även vara viktigt att poängtera att det kan finnas andra ämnen utöver de som tas upp i vattenförvaltningsförordningen som bör övervakas. I denna utvärdering har vi gett förslag på en del ämnen som kan analyseras för (Box 1).

Det har även blivit mera fokus på trendanalyser. Det här kan kräva en dialog mellan respektive myndigheter om vem som ska finansiera denna typ av övervakning, regionalt eller nationellt. Med mera fokus på trender blir det även viktigare att man inte byter laboratorium och/eller analysmetod för ofta. Detta skulle även göra data mera användbart i forskningssammanhang. Det är därför värdefullt om det finns möjlighet att göra en upphandling av analyslabb för flera år.

Mälaren har med sina många vattenförekomster den mest komplicerade uppgiften. Vi rekommenderar att första steget, i samband med att ett miljöövervakningsprogram tas fram, måste vara en utvärdering om ytvattenförekomster kan grupperas. Efter det steget borde man göra en utvärdering om de fem större övervakningsstationerna som finns i nuläget kan representera hela Mälaren. Här är det dock viktigt att poängtera att då kan fokus inte enbart vara på miljögifter utan även andra delar av övervakningen måste man ta hänsyn till.

När det gäller övervakningen av miljögifter och statusklassificeringen i VISS kan man se att data från övervakningen inte alltid har legat till grund för en statusklassning. Detta innebär att det för vissa vattenförekomster kan se ut som att många ämnen inte är mätta och därför inte fått någon klassning enbart för att data inte har tagits med. Innan nuvarande förvaltningscykel avslutas vore det rekommenderat att se över så att tillgänglig data används till statusklassningen. Vidare är det viktigt att en ordentlig påverkansanalys görs i alla vattenförekomster eftersom detta lägger grunden för vilka ämnen som ska övervakas, och saknas en påverkansanalys kan det hända att man inte mäter det som man egentligen borde mäta.

## 9 Källförteckning

Bergstedt O. (2020) Råvattenkampanj 2019. Göta älvs vattenvårdsförbund.

Christensen A. (2011) *Program för samordnad nationell miljöövervakning i Vänern från 2011*. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 64.

Danielsson, S., E. Nyberg, A. Bignert (2011). Interkalibrering av metallanalyser SLU/ITM. Rapport 2011:18, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sverige

Ekeröth N., Sternbeck J., Hjorth T. (2020) Förslag till reviderat sedimentkemiprogram för Vänern. Underlagsrapport. Vänerns vattenvårdsförbund, 27 november 2020.

EU (2000). EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EG om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område.

EU (2008). EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG.

EU (2009). COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC). Guidance Document No. 19 GUIDANCE ON SURFACE WATER CHEMICAL MONITORING UNDER THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE. European Community, Luxembourg.

EU (2013). EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2013/39/EU om ändring av direktiven 2000/60/EG och 2008/105/EG vad gäller prioriterade ämnen på vattenpolitikens område.

EU (2014). COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC). Guidance Document No. 32 ON BIOTA MONITORING (THE IMPLEMENTATION OF EQSBIOTA) UNDER THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE.

EU (2018). KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT 2018/840/EU av den 5 juni 2018 om upprättande av en bevakningslista över ämnen för unionsomfattande övervakning inom vattenpolitikens område i enlighet med Europaparlamentet och rådets direktiv 2008/105/EG samt om upphävande av kommissionens genomförandebeslut (EU) 2015/495

EU (2020). KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT 2020/1161/EU om upprättande av en bevakningslista över ämnen för unionsomfattande övervakning inom vattenpolitikens område i enlighet med Europaparlamentet och rådets direktiv 2008/105/EG

(EU 2020). EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2020/2184/EU om kvaliteten på dricksvatten (omarbetning).

- Faxneld S., Danielsson S., Nyberg E. (2014), Distribution of PFAS in liver and muscle of herring, perch, cod, eelpout, arctic char, and pike from limnic and marine environments in Sweden. Report 9:2014. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.
- Faxneld S., Danielsson S., Nyberg E., Bignert A. (2015), Conversion factors for metals between liver, muscle and wholebody in perch. Report 1:2015. Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.
- Faxneld S., Soerensen A.L. (2020), The Swedish National Monitoring Programme for Contaminants in Freshwater Biota (until 2018 year's data). Report 6:2020. Swedish Museum of Natural History, Stockholm Sweden.
- Grotell C. (2019) Metaller och organiska föreningar i abborre från Vänern år 2018. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 111.
- Grotell C. (2018) Metaller och organiska föreningar i abborre från Vänern år 2017. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 106.
- HAV (2016), Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26. *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19*
- HAV (2019-utkast), Utkast (2019-04-16) till: Delprogram Stora sjöar – Vänern, Vättern & Mälaren. Havs- och vattenmyndigheten.
- Hilding E. (2017) Råvattenkampanj 2017. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 103.
- Hjorth T., Sternbeck J., Ekeröth N., Granström J. (2019) Undersökningar av sedimentkemi i Vänern 2018. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 114.
- HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- HVMFS 2015:26. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om övervakning av ytvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660)
- HVMFS 2017:20. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.
- HVMFS 2019:25. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Mälarens vattenvårdsförbund (2016) Program för samordnad nationell miljöövervakning i Mälaren 2017-2022 (Utkast)
- NFS 2006:1. Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2006:1) om kartläggning och analys av ytvatten enligt förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön.
- Naturvårdsverket (2008). *Rapport 5801 Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten.*

Naturvårdsverket (2020). *Rapport 6919 Miljömålen: Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2020*.

Olsson T., Andersson T. (2020) Metaller och organiska föreningar i abborre från Vänern år 2019. Vänerns vattenvårdsförbund rapport nr 117.

SFS 2010:1341. *Havsmiljöförordningen 2010:1341*: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/havsmiljoforordning-20101341\\_sfs-2010-1341](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/havsmiljoforordning-20101341_sfs-2010-1341) (öppnades oktober 2020).

Stjärne, A., Johansson, L. (2018). *Kompletterande övervakningsprogram för tolv nya prioriterade ämnen (nr 34–45) enligt (HVMFS 2013:19)*

Tjensvoll, I (2018). *Metaller och organiska föroreningar i sediment från Mälaren*, WSP Environmental Sverige: <https://media.malaren.org/2019/01/Rapport-sedimentprovtagning-milj%C3%B6gifter-M%C3%A4laren-2017-med-bilagor.pdf>

Vätternvårdsförbundet (2002). *Rapport 61, Program för samordnad miljöövervakning i Vättern och dess tillflöden 2001-2006*

Vätternvårdsförbundet (2012) *Rapport nr 116, Årsskrift 2012*

Vätternvårdsförbundet (2015). *Rapport 122, Uppföljning av vattenvårdsplan samt revidering för 2020*

Vätternvårdsförbundet (2019). *Rapport 132, Årsskrift 2018*

Vätternvårdsförbundet (2020). *Verksamhetsberättelse 2019*

VFF 2004:660. *Vattenförvaltningsförordning 2004:660*: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/vattenforvaltningsforordning-2004660\\_sfs-2004-660](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/vattenforvaltningsforordning-2004660_sfs-2004-660) (öppnades oktober 2020).

VISS (2020). Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/> (öppnades oktober 2020).

Von Brömsen, C., J. Fölster, M. Futter, K. McEwan (2018). Statistical models for evaluating suspected artefacts in lon-term environmental monitoring data. *Environ. Monit. Assess.* 190:558

