

Miljögifter i ytvatten

versionsnummer 1.0



Övervakningsmanual för akvatisk miljöövervakning,
programområde sötvatten samt programområde kust och
hav/miljögifter i ytvatten

**Havs
och Vatten
myndigheten**

Den här övervakningsmanualen har tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten i samarbete med institutionen för vatten och miljö vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Myndigheten ansvarar för övervakningsmanualens innehåll och slutsatser.

© HAVS- OCH VATTENMYNDIGHETEN | Datum för fastställande: 2024-09-11

Dnr. 2024-003371 Omslagsfoto: Helene Ek Henning/Havs- och vattenmyndigheten

Havs- och vattenmyndigheten | Box 11 930 | 404 39 Göteborg | www.havochvatten.se

Innehåll

1	Bakgrund	4
2	Syfte	4
3	Strategi	5
3.1	Övervakningsstationer	5
3.2	Frekvens och tidpunkter	6
3.3	Statistiska aspekter.....	7
4	Undersökningen	7
4.1	Variabler.....	7
4.2	Provtagningsmetoder.....	8
4.3	Utrustningslista	14
4.4	Tillvaratagande av prov och analysmetod.....	14
4.5	Fältprotokoll	15
4.6	Bakgrundsinformation.....	15
5	Andra förutsättningar för undersökningens genomförande	16
5.1	Krav på tillstånd	16
5.2	Användning av båt.....	16
5.3	Säkerhetsaspekter	16
6	Kvalitetssäkring	16
6.1	Fältarbete.....	16
6.2	Laboratorieanalyser	17
6.3	Utbildning	18
6.4	Rapportering	18
7	Hantering och leverans av data	18
8	Synergieffekter	18
9	Tids- och kostnadsuppskattning	18
9.1	Fasta kostnader	18
9.2	Analyskostnader	19
9.3	Tidsåtgång	19
10	Övrigt.....	19
11	Författare och kontaktpersoner.....	19
12	Referenser.....	20
13	Uppdateringar, versionshantering.....	21
	Bilaga 1. Utrustningslista.....	22
	Bilaga 2. Fältprotokoll	24
	Bilaga 3. Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen.....	25

1 Bakgrund

Denna övervakningsmanual vänder sig till de som planerar, beställer och/eller utför miljögiftsövervakning i ytvatten, dvs. sjöar, vattendrag och kustvatten. Det kan till exempel vara länsstyrelser, vattenmyndigheterna, kommuner, verksamhetsutövare, konsulter, universitet och Havs- och vattenmyndigheten. Övervakningsmanualen är ett led i att underlätta genomförandet av kontrollerande och operativ övervakning av prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i ytvatten. De två olika typerna av övervakning beskrivs i HVMFS 2015:26 (Ref. 1) och sammanfattas nedan:

- **Kontrollerande övervakning:** Kontrollerande övervakning ska visa på övergripande status i ett vattendistrikt, inklusive långsiktiga förändringar. Alla vattenförekomster behöver inte övervakas utan ett fåtal provplatser kan väljas ut för att representera ett större antal vattenförekomster. Program för kontrollerande övervakning är långsiktig och tas fram av Vattenmyndigheterna i samverkan med Havs- och vattenmyndigheten och länsstyrelserna.
- **Operativ övervakning:** Operativ övervakning används för att följa upp status och åtgärdsarbete. Den omfattar alla vattenförekomster som riskerar att inte uppfylla god status. Den operativa övervakningen är adaptiv och tas fram av Vattenmyndigheterna i samverkan med länsstyrelserna och verksamhetsutövare.

För att avgöra statusen i en vattenförekomst jämförs mätdata mot bedömningsgrunder som är specificerade i föreskrift från Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25; Ref. 13). De flesta ämnen ska övervakas i ytvatten och bedömningen baseras på ett årsmedelvärde (AA-EQS). Detta värde används för att skydda mot kroniska effekter för akvatiska ekosystem. För vissa ämnen finns även ett värde för maximal tillåten koncentration (MAC-EQS) för att skydda mot akuttoxiska effekter såsom dödlighet.

Denna manual fokuserar på övervakning av miljögifter i vattenfas. För övervakning av miljögifter i andra matriser än vatten hänvisas istället till övervakningsmanualer som gäller för sediment respektive fisk (Ref. 2, Ref. 3). För övrig vattenkemisk övervakning i ytvatten, som till exempel näringsämnen, rekommenderas övervakningsmanualen för vattenkemi (Ref. 4, Ref. 5).

2 Syfte

Övervakningsmanualen syftar till att underlätta vid planering och genomförande av miljögiftsövervakning enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660; Ref. 6). Manualen fokuserar på kontrollerande och operativ övervakning av prioriterade ämnen och SFÄ i ytvatten. Manualen utgör ett stöd vid framtagande av underlag för att bedöma kemisk och ekologisk status, samt att följa långsiktiga förändringar. Underlaget används även för att följa upp miljö kvalitetsmålen *Giftfri miljö*, *Levande sjöar och vattendrag* och *Hav i balans samt levande kust och skärgård*.

3 Strategi

3.1 Övervakningsstationer

Var provtagning ska ske styrs av undersökningens syfte. Oavsett syfte är det viktigt att välja provplatser som är representativa för att kunna ge en rättvisande bild av miljöförhållandena i området. Provplatsen är den plats där utföraren ska genomföra provtagning enligt beställaren av övervakning. En övervakningsstation kan bestå av en eller flera provplatser. När det gäller provtagning för analys miljögifter i ytvatten har en provplats och en övervakningsstation normalt samma geografiska läge.

Övervakningsstationer för **kontrollerande övervakning** väljs ut av Vattenmyndigheterna i samverkan med Havs- och vattenmyndigheten och länsstyrelserna. Inom den kontrollerande övervakningen väljs ett fåtal övervakningsstationer ut som kan representera ett större antal vattenförekomster. Dessa är geografiskt väl spridda över vattendistriktet och omfattar både relativt opåverkade och påverkade vattenförekomster. Det är ofta tillräckligt att prover tas vid en representativ provplats per sjö eller vattendrag. Vid provtagning i större vattendrag eller sjöar bör provet tas i mitten av vattendraget/sjön och inte vid strandkanten. Vid provtagning nedströms en punktkälla bör provplatsen vara placerad tillräckligt långt nedströms för att punktkällans föroreningar har hunnit omblandats i vattendraget eller sjön. Hur långt nedströms detta i praktiken är varierar från fall till fall och beror framför allt på vattendragets och sjöns hydrologi (Ref. 7). Provtagning i tillflöden till sjö eller hav bör ske så långt uppströms mynningen som krävs för att minimera risken för inträngning av älv-, sjö- eller havsvatten till provplatsen. Vid provtagning i kustområden bör prover tas en bit ut från strandkanten för att undvika att terrestra föroreningskällor eller mänsklig aktivitet vid kustzonen gör för stort utslag på analysresultaten.

Provplatserna bör även vara lättillgängliga då detta minskar risken för att provplatser faller bort. Det kan därför vara lämpligt att välja provplatser nära en väg, och provet bör då tas uppströms vägen för att undvika att exempelvis vägsalt inkluderas i provet och därmed påverkar analysresultaten.

Inom den **operativa övervakningen** bör provtagning normalt utföras nära föroreningskälla, men inte i den omedelbara närheten av utsläppspunkten. Övervakning kan även behövas i nedströmsliggande vattenförekomst(er). Om en vattenförekomst riskerar påverkan från flera punktkällor är det ofta nödvändigt att välja fler övervakningsstationer i samma vattenförekomst. Detta för att möjliggöra en bättre bedömning av de olika källorna, samt för att kunna bedöma den totala omfattningen och de sammanlagda effekterna av påverkan (Ref. 7, Ref. 8).

Om vattenförekomsten enbart påverkas av utsläpp från diffusa källor ska övervakningen utföras i ett urval ytvattenförekomster som representerar omfattning och konsekvens för en grupp av vattenförekomster (Ref. 7). Då väljs övervakningsstationer ut på samma sätt som för kontrollerande övervakning.

Vid misstanke om skiktning av vattenmassa och/eller att koncentrationen av en förorening är olika beroende av vattendjup bör provtagning utföras på olika provdjup. För att underlätta

resultattolkning är det viktigt att ha kännedom om provtagningsområdets hydrologi samt påverkan från föroreningskällor.

Vid tillfällig lokal övervakning av enskilda vattenförekomster kan en annan placering vara lämplig, beroende på undersökningens syfte. Om syftet exempelvis är att bedöma påverkan av en punktkälla kan det vara lämpligt att placera provpunkter längs en utsläppsgradient.

3.2 Frekvens och tidpunkter

Hur ofta mätningar bör göras styrs av undersökningens syfte och vilka frågeställningar som ska besvaras. Är man exempelvis intresserad av variationer över tid (tidsserieövervakning) är det kostnadseffektivt att använda få provtagningsstationer och en hög provtagningsfrekvens. Är syftet istället att göra spatiala jämförelser (rumslig övervakning) kan fler provtagningsstationer och en lägre provtagningsfrekvens vara ett lämpligare tillvägagångssätt.

Inom vattenförvaltningsarbetet finns mer specifika krav på provtagningsfrekvens. I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om övervakning av ytvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (HVMFS 2015:26) står att **kontrollerande övervakning** i varje ingående station ska göras under minst ett år per sexårig förvaltningsperiod. Om tidigare kontrollerande övervakning däremot har visat att en ytvattenförekomst uppvisar minst god status och om bedömning av mänsklig påverkan inte tyder på försämringar, kan kontrollerande övervakning genomföras var tredje förvaltningsperiod (var 18:e år) (Ref. 1, 17 §). Eftersom **operativ övervakning** är relaterad till de vattenförekomster som inte uppfyller eller riskerar att inte uppfylla målen är denna övervakning inte lika bunden till den sexåriga förvaltningscykeln. Operativ övervakning kan alltså avslutas när som helst under en förvaltningscykel förutsatt att provresultaten indikerar att miljökvalitetsnormerna uppnåtts eller att belastningen har ändrats så det inte längre finns en risk. Provtagningsfrekvensen kan även minskas så länge kvaliteten på uppföljningen bibehålls (Ref. 7).

Som riktlinje för både **kontrollerande** och **operativ övervakning** gäller att prioriterade ämnen ska analyseras en gång i månaden och SFÄ en gång var tredje månad, såvida inte teknisk kunskap och expertutlåtande motiverar ett annat intervall (Ref. 9, bilaga 5, punkt 1.3.4). En glesare frekvens än den som anges som vägledande i vattendirektivet kan räcka för att kunna räkna ut ett relativt säkert medelvärde. Exakt hur många prover som behövs för statusklassificering beror framför allt på variationen på platsen (indirekt kopplat till t.ex. flöden och utsläpp), hur långt ifrån aktuell bedömningsgrund uppmätta koncentrationer ligger, samt analysosäkerheten (Ref. 10).

Övervakningsfrekvenserna ska väljas så att en tillförlitlig bedömning av tillståndet uppnås (Ref. 1, 7 §, 11 §, 18 §). Då ytvatten kan omsättas snabbt kan halter av miljögifter i ett vattendrag variera kraftigt från dag till dag och även timme till timme till följd av flödesvariation, cirkulation, skiktningsförhållanden (temperatur och salthalt), nederbörd, mängd partiklar i vattnet samt variation i föroreningsutsläpp. I de fall då haltvariationen förväntas vara mycket stor kan det vara lämpligt att utöka provtagningsfrekvensen för att uppnå en godtagbar tillförlitlighet, då en för låg provtagningsfrekvens kan göra att slumpmässiga variationer döljer en trend och leder till felaktiga

slutsatser. I dessa fall kan det även vara lämpligt att anpassa provtagningsmetoden så att längre tidsspänn kan analyseras (Ref. 11, Ref. 12). Mer om detta i avsnitt 4.2.

Förändringar i halter av olika föroreningar i ytvatten påverkas av såväl naturliga årstidsvariationer som variationer till följd av mänsklig verksamhet. Olika typer av föroreningar tenderar därför att förekomma i höga halter under olika tider på året. Vid provtagning av exempelvis industrikemikalier bör hänsyn tas till industriernas verksamhet, så att utsläppen under den valda perioden representerar full produktion (Ref. 11). Om halter av växtskyddsmedel inom jordbruket ska övervakas bör prover tas under spridningssäsongen (Ref. 10), vilken varierar något beroende på var i landet man är. Ytterligare exempel på ämnen med säsongsvariation är solskyddsprodukter, antidepressiva läkemedel och myggmedel. Säsongsvariation kan också uppkomma på grund av varierande nedbrytningshastighet över året till följd av skillnad i temperatur och UV-strålning.

Vissa allmänt spridda PBT-ämnen, dvs. ämnen som är persistenta, bioackumulerande och toxiska, får övervakas mindre intensivt (dvs. med lägre övervakningsfrekvens och/eller vid färre stationer), än vad som i övrigt krävs enligt vattendirektivet (Ref. 1, 19 §). Dessa ämnen kan spridas långväga via bland annat luften och har miljöegenskaper som innebär att de finns kvar i miljön lång tid efter att användning och utsläpp har upphört.

3.3 Statistiska aspekter

Det finns ingen exakt siffra på hur många prover som krävs för att uppnå ett resultat med tillräcklig precision, utan detta styrs av faktorer som provtagningssyfte och den inneboende variationen hos ämnet som studeras, samt hur långt ifrån statusklassningsgränsen den uppmätta koncentrationen ligger.

Vid momentanprovtagning, vilket ger en ögonblicksbild av situationen i en vattenförekomst, är antalet prover av stor betydelse för chansen att upptäcka en faktisk förändring. För att öka säkerheten i bedömningen kan man behöva provta fler övervakningsstationer i en vattenförekomst, samla fler prover per övervakningsstation under olika tidpunkter (mer information i avsnitt 4.2 Provtagningsmetoder) eller skapa längre tidsserier. Kännedom om områdets naturliga dynamik samt den tidsmässiga och rumsliga variationen hos de föroreningar som studeras är även viktigt vid resultattolkning.

4 Undersökningen

4.1 Variabler

Vilka miljögifter som är av intresse att analysera beror på undersökningens syfte. Om undersökningen utförs som en del av vattenförvaltningsarbetet ställer vattendirektivet övergripande krav på vilka ämnen som ska övervakas. Samtliga prioriterade ämnen som ingår i klassificering av kemisk status (Ref. 13, Bilaga 6) övervakas om de släpps ut i avrinningsområdet (gäller kontrollerande övervakning) respektive vattenförekomsten (gäller operativ övervakning), medan SFÄ (Ref. 13, Bilaga 5) ska övervakas om de släpps ut i betydande mängd. Med

betydande mängd avses den påverkan som, ensamt eller tillsammans med övrig påverkan, kan göra att en vattenförekomst inte når, eller riskerar att inte nå, god status eller potential. I begreppet släpps ut ingår även atmosfärisk deposition.

Många kommersiella laboratorier har analyspaket för prioriterade ämnen och SFÄ i ytvatten. Beroende på vilka extraktions- och analysmetoder som krävs kan det vara möjligt att inkludera flera ämnen från samma ämnesgrupp i samma analyspaket utan att kostnaden blir särskilt mycket högre. För undersökningar som har andra eller bredare syften än vattenförvaltning finns det analyspaket för ämnen och ämnesgrupper, recipienter (t.ex. dagvatten) och olika typer av undersökningar (t.ex. riktade screeningar) hos de kommersiella laboratorierna.

Vid bestämning av organiska ämnen som industrikemikalier (t.ex. PFAS), läkemedel och bekämpningsmedel är det viktigt att analysmetoden ger svar på den totala koncentrationen, dvs. inkluderar både partikelbunden och löst fraktion av ämnet. Vid bestämning av metaller och metallföreningar definieras koncentrationen istället som den lösta fraktionen efter filtrering genom ett filter med porstorleken 0,45 µm (Ref. 10, Ref. 13). Biotillgängligheten för koppar, zink, nickel och bly är beroende av mängden löst organiskt kol (DOC), kalcium samt pH, varför det vid övervakningen är obligatoriskt att även bestämma dessa stödparametrar (Ref. 10). För kadmium och dess föreningar varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (som CaCO₃) (Ref. 13). I bilaga 3 listas samtliga prioriterade ämnen, SFÄ samt stödparametrar till vissa metaller.

4.2 Provtagningsmetoder

I ramdirektivet för vatten (punkt 1.3.6, bilaga V) anges att övervakningsmetoderna ska överensstämma med ISO/CEN-standarder för fysikalisk-kemiska parametrar eller andra relevanta nationella och internationella standarder (Ref. 9, Ref. 14, Ref. 15, Ref. 16, Ref. 17). Hur vattenprovtagningen ska göras regleras inte i detalj. Om syftet är att följa trender måste samma provtagningsmetod användas för att skapa jämförbara tidsserier.

I nuläget är momentanprovtagning (stickprovtagning) den vanligast förekommande och rekommenderade provtagningsmetoden för ytvattenprovtagning inom vattenförvaltningen. Även andra provtagningsmetoder kan dock användas för att bedöma status och åtgärdsbehov. Nedan presenteras några metoder för ytvattenprovtagning. I tabell 1 och 2 sammanfattas syften, styrkor och svagheter för de olika provtagningsmetoderna.

Momentanprovtagning

Momentanprovtagning av ett ytvatten är en enkel och relativt billig metod som beskriver situationen på provplatserna vid en specifik tidpunkt. Ytvattenprov ska tas på ett provdjup om 0,5 m. Vid misstanke om att koncentrationen av en förorening varierar med vattendjup bör provtagning utföras på olika provdjup. Momentanprovtagning kan beroende på undersökningens syfte utföras i mitten av sjön/vattendraget (kontrollerande övervakning) eller i anslutning till utsläppskällor (operativ övervakning).

Vid provtagning i kustvatten, större sjöar eller vattendrag kan prover tas med en vattenhämtare från en båt eller bro, och bör då tas uppströms båten/bron för att undvika eventuell kontamination.

Skär provtagning istället i grunda sjöar och vattendrag bör man vara försiktig så att inte slam virvlas upp och påverkar provet (Ref. 11). Vid provtagning med flaska sköljer man först flaskan (vanligen tre gånger) genom att fylla den uppströms och tömma den nedströms, för att sedan ta själva provet uppströms.

Momentanprover kan tas både genom att fylla en provflaska för hand men även med hjälp av olika sorters vattenhämtare, vars storlek och utformning varierar beroende på undersökningens syfte. Nedan listas exempel på vanliga vattenhämtare:

- *Fyrisåhämtare* eller *spindelhämtare* är en enkel provtagare som lämpar sig till provtagning från exempelvis strandkant eller bro. Provtagaren har ett teleskopiskt skaft och en hållare i änden där man kan fästa en flaska.
- *Ruttnerhämtare* är en vanlig provtagare som finns i olika modeller för olika typer av provtagning. De kraftigare varianterna lämpar sig för havsprovtagningar medan mindre lättare varianter lämpar sig bättre för till exempel vattendrag. Då ruttnerhämtaren löses ut med lod kan man lätt kontrollera provtagningsnivån.
- *Niskin/PWS-hämtare* är provtagare som lämpar sig bäst för havsprovtagningar. Hämtarna har god vattengenomströmning och passar som seriehämtare (flera hämtare på samma vajer men på olika nivåer eller för flera prov/replikat).

Då momentanprovtagning endast ger en ögonblicksbild av miljögiftshalterna i ytvatten är val av tidpunkter avgörande för vilka provresultat man får. Ett sätt att spara in på analyskostnaden utan att förlora den tidsmässiga upplösningen är att ta flera momentanprov vid övervakningsstationen under olika tidpunkter och föra samman dessa till ett fryst samlingsprov som sedan skickas in för analys, alternativt att skicka in delprov i separata flaskor och låta analyslaboratoriet slå samman proven på plats. Analysen av samlingsprovet representerar då medelhalterna i övervakningsstationen för de provtagna tidpunkterna. Denna procedur kräver att lika stora delprov samlas vid varje tillfälle och tillförs samlingsprovet, samt att frysförvaring i vald behållare är förenligt med de aktuella ämnena och den analysmetodik som används. Provtagningsstrategin lämpar sig inte vid analys av flyktiga ämnen då risken för att ämnena avdunstar under hanteringen är stor (Ref. 12). Metoden lämpar sig inte heller för bestämning av lösta fraktioner av olika ämnen, exempelvis metaller, då partiklar kan påverkas av frysning och tining och därmed också ämnens jämvikt mellan löst och partikulärt bunden form. En nackdel med att enbart analysera ett samlingsprov är att konfidensintervall inte kan beräknas om man inte har minst två samlingsprover.

Samlingsprov kan däremot skapa mervärde av satsade medel vid bestämning av totalhalter av organiska föroreningar, där vattenproverna normalt sett förvaras frysta och där analysmetoderna kan vara mycket kostsamma. Stäm av med valt analyslaboratorium hur deras rutiner ser ut.

Flödesstyrd provtagning

Som nämndes i avsnitt 3.2 är ytvatten en matris som omsätts snabbt, och koncentrationen av många miljögifter kan variera kraftigt under korta tidsintervall, särskilt i små vattendrag. Koncentrationer av många substanser ökar till exempel i samband med snösmältning samt vid

kraftiga regn efter en längre tids uppehåll. Det kan därför vara av intresse att utföra provtagningen under perioder av högre flöden, särskilt i de fall där akuttoxiska halter riskerar att uppnås.

Vid flödesstyrd provtagning behövs en utrustning för kontinuerlig flödesmätning som kommunicerar med en eldriven automatisk provtagare, programmerad till att ta ett delprov varje gång en specifik mängd vatten har passerat. Provtagaren tar alltså fler prover när flödet ökar (efter exempelvis nederbörd), och tillfälliga maxhalter kopplade till flödestoppar kan därmed fångas. Genom att använda det uppmätta flödet vid provpunkten i kombination med koncentrationen i det flödestyrda provet kan även masstransporter av olika ämnen bestämmas.

De större, mer avancerade utrustningarna kan vara relativt dyra i inköp och kräver elanslutning, alternativt ett kraftigt batteri, samt behöver kontinuerlig service och underhåll. Vanligen samlas det flödesstyrda vattenprovet i en eller flera provflaskor som är placerade i ett kylskåp. För att skydda utrustningen från väder och vind samt stöld och skadegörelse placeras den vanligen i ett litet hus. Allt detta medför höga kostnader och liten flexibilitet vid ändring av övervakningsstation. De mindre, batteridrivna varianterna är dock mer flexibla vad gäller förflyttning och kan därmed vara ett attraktivt alternativ. Även dessa portabla varianter kan vara relativt tunga och otympliga, vilket gör det fördelaktigt att placera provpunkten nära en bilväg.

Tidsintegrerad provtagning

Tidsintegrerade provtagare samlar vatten under en längre tidsperiod (vanligen en till två veckor) och ger därmed en representativ bild av vilka miljögifter som förekommer i ett vattendrag över tid. Nedan presenteras tre tidsintegrerade provtagningsmetoder; provtagning med eldrivna automatiska provtagare, TIMFIE-provtagning samt passiv provtagning.

Provtagning med eldrivna automatiska provtagare

Eldrivna automatiska provtagare kan med hjälp av en elektrisk och programmerbar pump samla in vattenprov som på ett bra sätt kan representera medelhalten av olika miljögifter under en längre tidsperiod, till exempel en vecka. Då dessa pumpars dimensioner ofta ger relativt höga flöden i förhållande till den volym man önskar samla in under provperioden, provtar man endast under korta stunder med längre perioder emellan då pumpen står still (exempelvis pumpning under två minuter var 90:e minut). På detta sätt riskerar man att missa korta koncentrationstoppar under de perioder pumpen står still. Jämfört med momentanprovtagning som normalt sätt genomförs klart mer sällan än var 90:e minut ger denna teknik dock ett betydligt mer relevant prov för bestämning av medelhalt. Likt flödesstyrd provtagning är de mer avancerade utrustningarna dyra i inköp och kräver elanslutning alternativt ett kraftigt batteri, nedkylning av prover, provtagningshus samt kontinuerlig service och underhåll. Även här finns det mindre avancerade, portabla varianter till ett lägre pris.

TIMFIE-provtagning

Ett annat exempel på en tidsintegrerad metod för ytvattenprovtagning är TIMFIE (Time Integrating, Micro Flow, In situ Extraction) (Ref. 18, Ref. 19, Ref. 20). Med denna aktiva

provtagningsteknik pumpas ett mycket lågt vattenflöde kontinuerligt genom en eller flera fastfaskolonner (SPE-kolonner) där de sökta ämnena fastnar och sedan kan föras över till en liten volym för analys. Denna typ av extraktion på fastfaskolonner görs ofta även på momentanprover men då utförs detta på analyslaboratoriet och inte i fält. TIMFIE-provtagaren är liten, billig och robust, och då den är helt mekanisk behövs inget batteri eller annan energikälla. Metoden kan anpassas till olika långa provtagningsperioder, vanligen en vecka.

TIMFIE-provtagaren sätts lättast ut i vattnet med hjälp av ett teleskopiskt metspö eller liknande. Provtagaren lyfts ut till lämplig position och sänks sedan ned under ytan med hjälp av en tyngd. Utrustningen säkras sedan i strandkanten med en tunn lina, som fästs i exempelvis en tältpinne eller buske.

Det vatten som extraheras och analyseras är hela vattenprovet, dvs. inkluderar både löst och partikelbunden fraktion, i enlighet med kraven i vattendirektivet för organiska föroreningar. Metoden är kvantitativ och går att validera på samma sätt som andra SPE-baserade analysmetoder. I dagsläget har TIMFIE-metoden främst använts för organiska ämnen som växtskyddsmedel, PFAS och läkemedel. Utvecklingsarbete kring användning av provtagaren för metaller och näringsämnen pågår.

En begränsning med TIMFIE är att provvolymen endast är ca 70-85 ml, vilket för vissa analyser är otillräckligt. Främst gäller det för ämnen som kräver större provvolym för att erhålla tillräcklig uppkoncentrering, som bestäms med gaskromatografi kopplat till masspektrometri (GC-MS).

Passiv provtagning

Vid passiv provtagning ackumuleras ämnen ur vattenfasen under en längre tidsperiod genom en passiv process (diffusion), vanligen två till fem veckor. Detta kan åstadkommas med hjälp av ett membran eller en sorbent, vars egenskaper kan varieras beroende på vilka ämnesgrupper man vill mäta.

Det finns olika sorters passiva provtagare, men normalt placeras provtagaren i en provtagningsbur och fästes exempelvis på en metallpinne nedtryckt i bottensedimentet eller på en flytkropp som markerats med en boj (beroende på vattendjup och flöde hålls provtagaren på rätt nivå med hjälp av vikter eller ankare (Ref. 21).

Passiva provtagare mäter endast den lösta fraktionen av ett ämne, inte det som är fäst i eller på partiklar. Då även den partikelbundna fraktionen av organiska miljögifter kan bli tillgänglig för organismer (t.ex. genom upptag i magsäcken) är det viktigt ha kompletterande metoder för partiklarna så att halter inte underskattas. En grov skattning av totalhalt kan göras genom att komplettera med bestämning av bidraget från den partikelbundna fasen några gånger under provtagningsperioden. Beroende på undersökningens syfte och vilka ämnen som analyseras kan man behöva mäta vissa stödvariabler. Det kan exempelvis handla om vattentemperatur, pH, flödes hastighet och turbiditet (Ref. 21).

Omräkningen från vattenlöslig fraktion till totalhalt är förknippad med många osäkerhetsfaktorer och resultaten bör därför inte användas för statusklassning där totalhalter ska användas. I Havs-

och vattenmyndighetens vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19 (Ref. 10) anges att metoden kan användas komplementärt vid statusklassning, samt att klassificering utifrån data som erhållits genom passiv provtagning bör göras med försiktighet, om endast dessa data finns att tillgå. Metoden kan däremot vara lämplig om undersökningens syfte istället är att inleda en screening, välja representativa övervakningsstationer eller identifiera vilka ämnen som bör övervakas i en vattenförekomst.

Vid passiv provtagning måste sorptionshastigheten bestämmas specifikt för varje substans och nya kalibreringsförsök måste därför göras varje gång en ny substans ska inkluderas i metoden. Detta gör inkludering av nya substanser relativt problematisk jämfört med övriga provtagningsmetoder (Ref. 22).

Tabell 1. Sammanfattning syften, styrkor och svagheter för olika provtagningsmetoder.

Provtagningsmetod	Syfte	Styrkor	Svagheter
Momentan	Vanlig metod vid exempelvis statusklassning.	Enkelt, flexibelt, kostnadseffektivt, kvantitativt, provtar helt vattenprov*, flexibilitet vad gäller analysmetoder.	Ger endast en ögonblicksbild vilket försvårar resultattolkning, halttoppar kan lätt missas.
Flödesstyrd med elektrisk pump och flödesmätare	Ger information om halter i flödestoppar och kan programmeras för att bestämma masstransport, kan användas vid statusklassning.	Stor möjlighet att fånga toppkoncentrationer, provtar helt vattenprov*, flexibilitet vad gäller analysmetoder.	Höga kostnader för provtagningsutrustning och underhåll, relativt otympliga och kräver närhet till bilväg.
Tidsintegrerad med elektrisk pump	Beskriver situationen i ett vattendrag under en längre tidsperiod, kan användas vid statusklassning.	Ger en representativ bild av miljögiftshalter över tid, kvantitativt, provtar helt vattenprov*, flexibilitet vad gäller analysmetoder.	Ger ett medelvärde under provtagningsperioden och kan därmed underskatta halttoppar, höga kostnader för provtagningsutrustning och underhåll, relativt otympliga och kräver närhet till bilväg.
TIMFIE	Beskriver situationen i ett vattendrag under en längre tidsperiod, kan användas vid statusklassning.	Kostnadseffektivt, flexibelt, kvantitativt, provtar helt vattenprov*, låga detektionsgränser.	Ger ett medelvärde under provtagningsperioden och kan därmed underskatta halttoppar, kan i dagsläget (2024) inte användas för alla prioriterade ämnen och SFÄ.
Passiv	Kan användas vid övergripande screening och för att välja representativa övervakningsstationer, lämpar sig inte vid statusklassning.	Kostnadseffektivt, flexibelt, låga detektionsgränser för ämnen som tas upp effektivt.	Semi-kvantitativt, mäter endast löst fraktion.

* Innefattar både löst och partikulärt bunden fas

Tabell 2. Summering av möjligheter hos olika provtagningsmetoder för vatten.

Egenskaper	Momentan	Flödesstyrd med elektrisk pump och flödesmätare	Tidsintegrerad med elektrisk pump	TIMFIE	Passiv
Kan användas vid statusklassning	+	+	+	(+)*	–
Provtar både löst och partikelbunden fas	+	+	+	+	–
Kan mäta masstransport	–	+	–	–	–
Flexibilitet vad gäller analysmetoder	+	+	+	–	–
Samlar ett tidsintegrerat prov	–	–	+	+	+
Provtar i flödestoppar	–	+	–	–	–
Flexibilitet vid ändring av övervakningsstation	+	–	–	+	+
Ungefärliga kostnader för provtagningsutrustning (2024)	>3000 kr**	30 000-140 000 kr	30 000-140 000 kr	1500 kr***	7000 – 9000 kr****

* Utvecklingsarbete kring användning av TIMFIE för metaller pågår.

** Kostnad för vattenhämtare ligger på omkring 3000 kr. Sker provtagning endast med flaskor ligger kostnaden på upp till 500 kr, beroende på flaskans storlek och material. Kostnad för provflaska ingår normalt i analyslaboratoriets analyskostnad.

*** Kostnad för färdigmonterad TIMFIE-provtagare för bestämning av organiska ämnen. Samtliga delar förutom SPE-kolonner och spruta går emellertid att återanvända flertalet gånger.

**** Utrustning går även att hyra till ett billigare pris.

4.3 Utrustningslista

En utrustningslista för varje provtagningsmetod presenteras i Bilaga 1.

4.4 Tillvaratagande av prov och analysmetod

Efter genomförd provtagning bör ytvattenprover skickas till analyslaboratoriet så snart som möjligt (inom 24 h) eller i vissa fall frysas ner för senare transporter. Vid transport till analyslaboratorium ska prover förvaras mörkt och kylt (temperaturen bör inte överstiga 5 °C). Extra ljuskänsliga substanser förvaras även i mörka flaskor. I väntan på analys ska prover sedan förvaras nedkylda alternativt frysta för att sakta ner nedbrytning. Notera dock att frysförvaring inte är lämpligt för exempelvis lättflyktiga ämnen, då risken är för stor att dessa avdunstar under hantering (Ref. 12). I regel genomförs analys inom några dagar från det att prover nått analyslaboratoriet, men hos de flesta kommersiella labb finns expressalternativ för snabbare svarstid (till exempel analys samma dag eller dagen efter).

Även vid förvaring av prover i väntan på analys är det viktigt att använda rätt material till rätt substanser. Generellt gäller att prover för analys av mycket hydrofoba ämnen (t.ex. PAH, HCB, PCB, vissa växtskyddsmedel och kvicksilver) ska förvaras i glasflaskor medan vattenlösliga ämnen (t.ex. kortkedjiga PFAS och läkemedel) förvaras bäst i plastflaskor, men då det finns undantag måste man försäkra sig om specialfall. Glyfosat förvaras exempelvis bäst i plastflaskor då ämnet kan fastna på glasflaskans väggar, och vid förvaring av metaller bör syradiskade alternativt väl kontrollerade provflaskor användas för att undvika provkontamination. För mer information kring provhantering och konservering hänvisas till standarden SS-EN ISO 5667-3 *Riktlinjer för konservering och hantering av vattenprover* (Ref. 23).

Hos de kommersiella analyslaboratorierna ingår provflaskor, vilka skickas ut tillsammans med kylklampar och kylväskor eller kartonger för att underlätta säker transport. Även informationsblad kring hur prover bör hanteras brukar inkluderas. Om beställningen görs i god tid hinner ofta laboratoriet att märka flaskorna för respektive övervakningsstation/provplats och analys som ska göras för provet. Detta sparar mycket tid under förberedelserna eller i fält. Kontakta valt analyslaboratorium för information om vad som gäller för just dem.

Det är viktigt att ställa krav på analyslaboratoriet för att säkra tillförlitliga resultat. Laboratoriet ska hålla en hög kvalitetsnivå (t.ex. vara ackrediterat för rätt provtyp och ämnesanalys) och ha tillräckligt låga kvantifieringsgränser för vad som krävs i den aktuella undersökningen. Det är även värdefullt att känna till vilken mätosäkerhet som gäller. Mer om detta i avsnitt 6, Kvalitetssäkring.

4.5 Fältprotokoll

I Bilaga 2 finns exempel på fältprotokoll med information om fältprovtagningen som är obligatorisk eller rekommenderad att inkludera vid inrapportering till datavärd. Beroende på undersökningens syfte kan även andra parametrar vara relevanta att inkludera.

Inför fältprovtagning rekommenderas att gå in i det nationella stationsregistret för att se om det redan finns en befintlig provplats registrerad vid den tilltänkta positionen för övervakning. Om det redan finns en befintlig provplats registrerad i det nationella stationsregistret bör befintligt provplats-ID användas. Uppgifter om provplats-ID finns i stationsregistret (<https://stationsregister.miljodatasamverkan.se/>).

4.6 Bakgrundsinformation

För att kunna tolka mätdata mot bedömningsgrunder (HVMFS 2019:25) är det viktigt att inkludera nödvändiga stödparametrar för att till exempel beräkna biotillgänglighet för vissa metaller (bilaga 3).

5 Andra förutsättningar för undersökningens genomförande

5.1 Krav på tillstånd

Det finns i dagsläget inga specifika krav på tillstånd för ytvattenprovtagning. Det är dock ofta lämpligt att informera markägare innan provtagningen påbörjas, samt kontrollera om området omfattas av specifika tillträdesregler (exempelvis övnings- eller skjutfält). Kontakt med markägare är särskilt viktigt då övervakningsstationen ligger nära en fastighet eller då man behöver utnyttja privat väg för att ta sig till övervakningsstationen. Det är även en fördel att ha på sig arbetskläder som tydligt visar var man kommer från, samt att ha med sig informationsblad om provtagningen.

5.2 Användning av båt

Vid användning av båt för provtagning är det en fördel att undersöka lämpliga iläggingsplatser inför provtagningen, och även kontakta markägare om det är en privat iläggingsplats som behöver användas.

5.3 Säkerhetsaspekter

Fältprovtagning bör inte utföras ensam, särskilt vid provtagning i djupa eller strömma vattendrag. I de fall det finns risk att hamna i vattnet bör flytväst användas. Det är fördelaktigt att ha en kontaktperson som kan kontaktas innan man ger sig ut och efter man är tillbaka på land. Fältpersonal bör även tillgodose arbetskläder med starka färger/reflexer för att öka synligheten och därmed säkerheten. Om provtagning sker under hösten är det även viktigt att beakta risker som kan uppstå under de första veckorna av älgjakten.

6 Kvalitetssäkring

Samtliga steg inom miljöövervakningens genomförande, från provinsamling till analysverksamhet, ska genomföras enligt utvecklade och dokumenterade rutiner för kvalitetssäkring. I

Naturvårdsverkets och Havs- och vattenmyndighetens gemensamma kvalitetsledningsdokument för miljöövervakning (Ref. 24) finns information kring detta.

6.1 Fältdarbete

Provtagning och hantering av ytvatten ska endast utföras av personer med hög fältkompetens som besitter nödvändig kunskap för uppdraget. Då många ämnen påträffas i mycket låga halter kan även minimal kontaminering eller felhantering av prover ge stora utslag på resultatet. Det är därför viktigt att hantera både prov och provtagningsutrustning på rätt sätt både innan, under och efter provtagning. För att kontrollera att vattenprover hanteras rätt ska fältblankar användas, dvs. provkärl med rent referensmaterial öppnas under fältprovtagning och skickas in på analys tillsammans med övriga prover.

En grundregel är att i möjligaste mån använda nya flaskor och att skölja utrustning och flaskor med det vatten som ska provtas i fält innan provtagningen. Användning av handskar vid hantering

av provflaskor kan vara mer eller mindre viktigt beroende på vilka ämnen som ska analyseras. Vid provtagning av exempelvis PFAS eller kvicksilver ska handskar användas då det annars är stor risk för kontaminering. Tänk på att hålla på utsidan av provflaska och kork, då det kan finnas spår av miljögifter på dina händer. Om du måste lägga ifrån dig korken, lägg den då med insidan upp då det kan finnas miljögifter på marken och partiklar som kan påverka analyserna. Tänk även på att kläder impregnerade med högfluorerade ämnen kan kontaminera PFAS-prov. Även handkräm, solkräm och andra hygien/kosmetiska produkter kan kontaminera vid provtagning.

Uppmärksamma att vissa ämnen kan vara flyktiga medan andra kan fastna på provutrustningen om felaktiga material används. För samtliga provtagningsmetoder är det därför viktigt att använda provflaskor/provtagare av rätt material för de substanser som ska analyseras (läs mer under 4.4 Tillvaratagande av prov och analysmetod).

Beroende på vilken provtagningsmetod man använder sig av finns mer specifika punkter att tänka på. Vid momentanprovtagning i ett grundare vattendrag är det exempelvis viktigt att ta prover uppströms sin position i vattendraget för att undvika provkontaminering till följd av det grumliga vatten som bildas när bottensediment rörs upp. Vid momentanprovtagning från en bro eller båt tas provet uppströms bron/båten (Ref. 11). Provflaskan ska även lyftas upp i vertikalt läge för att undvika inkludering av ytvattenbiofilm. Vid TIMFIE-provtagning är det viktigt att tänka på hur man placerar provtagaren i vattendraget för att undvika att denna förflyttas eller förstörs av förbipasserande. Provtagaren måste även placeras korrekt, så att den inte riskerar att hamna med insugspunkten ned i botten eller över vattenytan om vattenståndet skulle sjunka (Ref. 18).

Det är viktigt att tydligt märka provflaskorna (med blyerts eller vattenfast penna) så att prover inte sammanblandas och enkelt kan kopplas till rätt provplats. Efter genomförd provtagning bör proverna antingen frysas ned eller transporteras nedkylda till laboratoriet snarast möjligt (inom ett dygn), då detta minimerar risken för att substanser bryts ned innan de når analyslaboratoriet (Ref. 12). Stäm av med valt analyslaboratorium kring vilka rutiner som gäller för dem.

6.2 Laboratorieanalyser

Analyslaboratorierna ska vara ackrediterade (enligt ISO/IEC 17025) för de relevanta analysmetoderna och måste ha ett kvalitetssäkringssystem. Detta innebär bland annat att laboratorierna ska säkerställa detektions- och kvantifieringsgränser, mätosäkerhet samt styrka deltagande i interkalibreringstester (Ref. 25). Information om hur laboratoriernas datakvalitet kan säkras finns i bilagorna till Naturvårdsverkets och Havs- och vattenmyndighetens kvalitetsledningsdokument (Ref. 24).

För övervakning av ytvatten inom vattenförvaltningsförordningen ställs mer specifika krav. Utöver de mer allmänna reglerna ovan specificeras här att alla analysmetoder som tillämpas i kemiska övervakningsprogram ska valideras och dokumenteras enligt standarden EN ISO/IEC-17025 eller motsvarande. Vidare ställs det krav på att analysmetoderna får ha en utvidgad mätosäkerhet på högst 50% (vid täckningsfaktor $k=2$) och kvantifieringsgränsen får högst vara 30 % av nivån för kvalitetskraven (vilket exempelvis kan vara en bedömningsgrund som ska utvärderas) (Ref. 1, 26 §).

I de fall då inget fastställt kvalitetskrav finns för en viss parameter, eller om det inte finns någon analysmetod som uppfyller kraven ovan, ska övervakningen utföras med bästa möjliga teknik som inte medför orimliga kostnader (Ref. 1, 26 §). Vidare kan analyslaboratorierna visa sin kompetens genom att delta i kompetensprövningsprogram med provningsjämförelser samt analysera referensmaterial (Ref. 1, 27 §). Andra lämpliga rutiner för kontrollering av provhantering är exempelvis fältblankar, dubbelprover och blindprover (Ref. 24).

6.3 Utbildning

För tillfället finns inget krav inom miljöövervakningen på utbildning för fältarbete, men det är viktigt att fältpersonal har nödvändig kunskap och kompetens för provtagningsuppdraget.

6.4 Rapportering

Kvalitetssäkrade data från undersökningen ska skickas till datavärden (Sveriges geologiska undersökning, SGU). Data ska levereras enligt de rutiner och i det dataformat som datavärden anvisar. För att underlätta rapportering bör laboratoriet tillfrågas om resultaten kan levereras enligt datavärdens leveransmall. Innan inrapportering ska dataleverantören granska resultaten och vid avvikande värden bör laboratoriet kontaktas för verifiering.

7 Hantering och leverans av data

Data ska levereras till Sveriges geologiska undersökning (SGU) som är datavärd för miljögifter i ytvatten. Inrapporteringsmallen erhålls på SGU:s hemsida, <https://www.sgu.se/produkter-och-tjanster/nationella-datavardskap/datavardskap-for-miljogifter/>. Mallen kan med fördel laddas ned innan påbörjad undersökning för att säkerställa att all information som krävs för inrapportering samlas in. Det underlättar att ge uppdrag åt analyslaboratoriet att rapportera data enligt datavärdens mall, utöver ordinarie analysprotokoll.

8 Synergieffekter

Vattenprovtagning för analys av miljögifter kan samordnas med provtagning och analys av andra kvalitetsfaktorer och parametrar som ska undersökas inom vattenförvaltningen.

9 Tids- och kostnadsuppskattning

9.1 Fasta kostnader

Kostnaderna avgörs till stor del av val av provtagningsmetod. Vid momentanprovtagning ligger kostnaden för vattenhämtare på ca 2000 – 3000 kr. Kostnaden för en färdigmonterad TIMFIE-provtagare ligger på ca 1500 kr. Alla delar förutom SPE-kolonner och spruta går emellertid att återanvända, vilket ger en kostnad på ca 250 kr per gång vid upprepad TIMFIE-provtagning. Passiva provtagare finns att köpa eller hyra från flera av de större laboratorierna. En komplett utrustning ca 7000 – 9000 kr att köpa och ca 3000 att hyra månadsvis. Eldrivna automatiska

provtagare hör till de dyrare alternativen och de mer avancerade modellerna kan kosta mellan 70 000 och 140 000 kr, men då dessa även kräver kontinuerlig service kan utgifterna bli betydligt högre. Mindre avancerade, portabla varianter finns även till en kostnad på runt 30 000 kr. Alla kostnader är uppskattade år 2024.

Även provplatsens geografiska läge påverkar kostnaden då utgifter för båt/fartyg, hyrbil, bränsle samt lön till fältpersonal blir högre vid längre avstånd.

9.2 Analyskostnader

Kostnader för laboratorieanalys styrs av parametrar såsom analysmetod, vilka och hur många ämnen som ska bestämmas, antalet prover som ska analyseras, vilken kvantifieringsgräns som krävs samt tidsåtgång för analyserna (då lön till laboratoriepersonal utgör en betydande del av den totala kostnaden). Eftersom dessa parametrar till stor del styrs av undersökningens syfte är det svårt att ge en exakt kostnadsuppskattning. Hos de kommersiella analyslaboratorierna kostar analyspaket med prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen i ytvatten totalt omkring 30 000 kr, medan mindre analyspaket med exempelvis växtskyddsmedel eller PFAS kostar mellan 2000-6000 kr lite beroende på vilka och hur många ämnen som ska analyseras och vilken kvantifierings-/rapporteringsgräns som krävs.

9.3 Tidsåtgång

Tidsåtgången avgörs främst av antal provtillfällen, val av provtagningsmetod samt övervakningsstationens geografiska läge och tillgänglighet. Generellt sett kan man säga att momentanprovtagning av ett ytvatten tar omkring en halvtimme, lite beroende på vart i vattendraget provet ska tas. För eldrivna automatiska provtagare krävs endast att proverna hämtas upp och skickas in till analyslaboratoriet. Vid TIMFIE-provtagning och passiv provtagning krävs att man åker ut två gånger, vid utplacering och inhämtning av provtagare. Båda dessa moment går emellertid relativt snabbt och tidsåtgången styrs därför främst av provplatsens läge.

10 Övrigt

I Havs- och vattenmyndighetens kommande vägledning för övervakning av ytvatten ingår bland annat hur kontrollerande övervakning, operativ övervakning och trendövervakning bör läggas upp. Under 2024-2026 pågår arbete med revidering av vattendirektivet och prioämnesdirektivet. Detta innebär att ingående prioriterade ämnen och gränsvärden kommer att uppdateras. För PFAS gäller till exempel att analyserna sannolikt behöver omfatta 24 olika PFAS, dvs. inte bara PFOS.

11 Författare och kontaktpersoner

Kontakt Havs- och vattenmyndigheten:

E-post: miljoovervakning@havochvatten.se

12 Referenser

1. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS) 2015:26. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om övervakning av ytvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660).
2. Josefsson S. 2022. Metaller och organiska miljögifter i sediment 1:0. Naturvårdsverket.
3. Danielsson S. 2021. Metaller och organiska miljögifter i fisk 1:3. Naturvårdsverket.
4. Fölster F. 2016. Vattenkemi i vattendrag 1:4. Havs- och vattenmyndigheten.
5. Fölster F. 2016. Vattenkemi i sjöar 1:2. Havs- och vattenmyndigheten.
6. SFS 2004:660. Vattenförvaltningsförordning. Hämtad 2024-05-14 från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2004660-om-forvaltning-av_sfs-2004-660.
7. Naturvårdsverket. 2008. Övervakning av ytvatten: handbok för tillämpningen av 7 kap. 1 § förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön samt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2006:11) om övervakning av ytvatten enligt nämnda föreskrift. Handbok 2008:2.
8. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC): Guidance Document No. 7. Monitoring under the water framework directive. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.
9. Europaparlamentet och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. Europeiska gemenskapernas officiella tidning (L 327).
10. Havs- och vattenmyndigheten. 2016. Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus. Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26. ISBN 978-91-87967-38-2.
11. Länsstyrelserna och Naturvårdsverket. 2012. Operativ övervakning av miljögifter. https://catalog.lansstyrelsen.se/store/36/resource/2012__16
12. 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. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009.
13. Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS) 2019:25. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten.
14. SS-EN ISO 5667-1:2023. Vattenundersökningar – Provtagning – Del 1: Vägledning om provtagningsteknik och utformning av provtagningsprogram (ISO 5667-1:2023). Fastställd: 2023-04-11.
15. ISO 5667-4:2016. Water quality – Sampling – Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made. (ISO 5667-4:2016). Fastställd: 2016-06-23.
16. SS-EN ISO 5667-6:2016. Vattenundersökningar – Provtagning – Del 6: Vägledning om provtagning i vattendrag för fysikaliska och kemiska undersökningar (ISO 5667-6:2014). Fastställd: 2016-10-05.
17. ISO 5667-9. Water quality – Sampling – Part 9: Guidance on sampling from marine waters (ISO 5667-9:1992). Fastställd: 1992-10-15.

18. Jonsson, O., Franke, V., Dürig, W., Golovko, O., Forsberg, M., Andersson, T., Boström, G. & Gönczi M. 2023. TIMFIE-provtagning för tidsintegrerad haltbestämning av växtskyddsmedel, PFAS, läkemedel och metaller i ytvatten. CKB rapport 2023:3, Sveriges lantbruksuniversitet.
19. Jonsson, O., Paulsson, E. & Kreuger, J. 2019. TIMFIE Sampler—A New Time-Integrating, Active, Low-Tech Sampling Device for Quantitative Monitoring of Pesticides in Whole Water. *Environmental Science & Technology* 53 (1), pp 279–286. DOI: 10.1021/acs.est.8b02966.
20. Menger, F., Boström, G., Jonsson, O., Ahrens, L., Wiberg, K., Kreuger, J. & Gago-Ferrero P. 2021. Identification of Pesticide Transformation Products in Surface Water Using Suspect Screening Combined with National Monitoring Data. *Environmental Science & Technology* 55 (15), pp 10343-10353. DOI: 10.1021/acs.est.1c00466.
21. SS-EN ISO 5667-23:2011. Vattenundersökningar – provtagning – Del 23: Vägledning om passiv provtagning i ytvatten (ISO 5667-23:2011). Fastställd: 2011-03-17.
22. Boström, G., Jonsson, O., Lindström, B., Kreuger, J. och Gönczi, M. 2020. Jämförelser av provtagningsmetoder för bekämpningsmedel i ytvatten. CKB rapport 2020:1, Sveriges lantbruksuniversitet.
23. SS-EN ISO 5667-3:2018. Vattenundersökningar – provtagning – Del 3: Riktlinjer för konservering och hantering av vattenprover (ISO 5667-3:2018). Fastställd: 2018-06-25.
24. Naturvårdsverket & Havs- och vattenmyndigheten 2022-02-10. Systematiskt kvalitetsledningsarbete för samordnad miljöövervakning. Tillgänglig (2024-05-17) på <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/miljoovervakning/handledning/systematiskt-kvalitetsledningsarbete-for-samordnad-miljoovervakning.pdf>.
25. SS-EN ISO 17025:2018. Allmänna kompetenskrav för provnings- och kalibreringslaboratorier (ISO/IEC 17025:2017). Fastställd: 2018-05-07.

13 Uppdateringar, versionshantering

Manualen fastställdes av enhetschefen för miljöövervakningen den 11 september 2024. Inga uppdateringar har ännu gjorts.

Bilaga 1. Utrustningslista

Momentanprovtagning

- Provflaskor (glas/plast beroende på substans)
- Vattenhämtare vid provtagning från t.ex. båt eller bro.
- Kylklampar
- Kylbox
- Handskar
- Säkerhetsutrustning vid behov (flytväst, rep)
- Markeringspenna
- GPS
- Termometer

Eldriven automatisk flödesstyrd provtagning

- Eldriven pump
- Flödesmätare
- Kylskåp
- Kylklampar/kylbox
- Provflaskor (glas/plast beroende på substans)
- Handskar
- Markeringspenna
- GPS
- Termometer

Eldriven automatisk tidsstyrd provtagning

- Eldriven pump
- Kylskåp
- Kylklampar
- Kylbox
- Provflaskor (glas/plast beroende på substans)
- Handskar
- Markeringspenna
- GPS
- Termometer

Passiv provtagning

- Passiv provtagare
- Fästutrustning
- Kylklampar

- Kylbox
- Handskar
- Vadarbyxor
- Säkerhetsutrustning (flytväst, rep)
- Markeringspenna
- GPS
- Termometer

TIMFIE-provtagning

- TIMFIE-provtagare
- Fästutrustning
- Kylklampar
- Kylbox
- Handskar
- Markeringspenna
- GPS
- Termometer

Bilaga 2. Fältprotokoll

Provplats-ID¹:

Provplatsens namn:

ID-märkning på provflaska:

År mån dag klockslag (hh:mm)

Datum start: - - -

Datum stopp²: - - -

Koordinater (SWEREF 99TM): N: E:

Provtagare: Organisation:

Provtagningsmetod:

Provtagningsdjup (m):

Flöde (Högt/Medium/Lågt):

Vattentemperatur:

Eventuella ytterligare mätningar/behandlingar i fält³:

.....

Kommentarer

.....

Provtagarens signatur:

Kontaktpersoner

Namn och e-post:

¹ Hittas i Stationsregistret, <https://stationsregister.miljodatasamverkan.se/>

² Gäller tidsintegrerade provtagningsmetoder samt flödesstyrd provtagning, ej momentanprovtagning.

³ Information om parametrar som är obligatoriska eller rekommenderade att samla in i fält samt rapportera till datavärden återfinns på <https://www.sgu.se/produkter-och-tjanster/nationella-datavardskap/datavardskap-for-miljogifter/>.

Bilaga 3. Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen

Tabell 1. Prioriterade ämnen, särskilda förorenande ämnen (SFÄ) samt stödparametrar till vissa metaller (Ref. 13). För aktuella bedömningsgrunder hänvisas till HVMFS 2019:25.

Ämne	Användningsområde	Prio-ämne, SFÄ eller stödparameter
Alaklor	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Antracen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Atrazin	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Bensen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Bromerade difenyletrar	Industrikemikalie	Prio-ämne
Kadmium och kadmiumföreningar**	Metall*	Prio-ämne
Koltetraklorid	Industrikemikalie	Prio-ämne
C10-13 Kloralkaner	Industrikemikalie	Prio-ämne
Klorfenvinfos	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Klorpyrifos (Klorpyrifosetyl)	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Cyklodiena bekämpningsmedel: Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
DDT total	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
para-para-DDT	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
1,2-diklorethan	Industrikemikalie	Prio-ämne
Diklormetan	Industrikemikalie	Prio-ämne
Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Diuron	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Endosulfan	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Fluoranten	Industrikemikalie	Prio-ämne
Hexaklorbensen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Hexaklorbutadien	Industrikemikalie	Prio-ämne
Hexaklorcyklohexan	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Isoproturon	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Bly och blyföreningar	Metall*	Prio-ämne
Kviksilver och kvicksilverföreningar	Metall*	Prio-ämne
Naftalen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Nickel och nickelföreningar	Metall*	Prio-ämne
Nonylfenoler (4-nonylfenol)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Oktylfenol ((4-(1,1',3,3'- tetrametyl-butyl)fenol))	Industrikemikalie	Prio-ämne
Pentaklorbensen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Pentaklorfenol	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Polyaromatiska kolväten (PAH)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Benso(a)pyren	Industrikemikalie	Prio-ämne
Benso(b)fluoranten	Industrikemikalie	Prio-ämne
Benso(k)fluoranten	Industrikemikalie	Prio-ämne
Benso(g,h,i)perylene	Industrikemikalie	Prio-ämne
Indeno (1,2,3-cd)pyren	Industrikemikalie	Prio-ämne
Simazin	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Tetrakloretylen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Triklöretylen	Industrikemikalie	Prio-ämne
Tributyltennföreningar (Tributyltenn-katjon)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Triklorbensener	Industrikemikalie	Prio-ämne
Triklormetan	Industrikemikalie	Prio-ämne
Trifluralin	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Dikofol	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Perfluoroktansulfonsyra och dess derivat (PFOS)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Kinoxifen	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Dioxiner och dioxinlika föreningar	Industrikemikalie	Prio-ämne
Aklonifen	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Bifenox	Bekämpningsmedel	Prio-ämne

Cybutryn	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Cypermethrin	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Diklorvos	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Hexabrom-cyklododekan (HBCDD)	Industrikemikalie	Prio-ämne
Heptaklor och heptaklorepoxyd	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Terbutryn	Bekämpningsmedel	Prio-ämne
Ammoniak (NH ₃ -N)	Industrikemikalie	SFÄ
Arsenik och arsenikföreningar	Metall*	SFÄ
Bentazon	Bekämpningsmedel	SFÄ
Bisfenol A	Industrikemikalie	SFÄ
Bronopol	Läkemedel	SFÄ
C14-17 kloralkaner, MCCC	Industrikemikalie	SFÄ
Ciprofloxacin	Läkemedel	SFÄ
Dekametylcyklopentasiloxan, D5	Industrikemikalie	SFÄ
Diflufenikan	Bekämpningsmedel	SFÄ
Diklofenak	Läkemedel	SFÄ
Diklorprop-P	Bekämpningsmedel	SFÄ
17-alfaetinylostradiol	Läkemedel	SFÄ
Glyfosat	Bekämpningsmedel	SFÄ
Imidakloprid	Bekämpningsmedel	SFÄ
Kloridazon	Bekämpningsmedel	SFÄ
Koppar och kopparföreningar	Metall*	SFÄ
Krom och kromföreningar	Metall*	SFÄ
MCPA	Bekämpningsmedel	SFÄ
Mekoprop & Mekoprop-P	Bekämpningsmedel	SFÄ
Metribuzin	Bekämpningsmedel	SFÄ
Metsulfuronmetyl	Bekämpningsmedel	SFÄ
Nitrat (NO ₃ -N)	Näringsämne	SFÄ
Nonylfenoletoxilater	Industrikemikalie	SFÄ
Oktametylcyklotetrasiloxan, D4	Industrikemikalie	SFÄ
Polyklorerade bifenyler, PCB, ej dioxinlika	Industrikemikalie	SFÄ
Poly- och perfluorerade alkylsubstanser, PFAS11	Industrikemikalie	SFÄ
Pirimikarb	Bekämpningsmedel	SFÄ
Sulfosulfuron	Bekämpningsmedel	SFÄ
Triklosan	Industrikemikalie	SFÄ
Uran	Metall*	SFÄ
Zink och zinkföreningar	Metall*	SFÄ
17-beta-östradiol	Läkemedel	SFÄ
Löst organiskt kol (DOC)		Stödparameter till metaller***
pH		Stödparameter till metaller***
Kalcium		Stödparameter till metaller***
Magnesium		Stödparameter till metaller***

* Vid analys av metaller ska prover filtreras (0,45 µm) (Ref. 13).

** För kadmium och dess föreningar varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1: < 40 mg CaCO₃/l, klass 2: 40 till < 50 mg CaCO₃/l, klass 3: 50 till < 100 mg CaCO₃/l, klass 4: 100 till < 200 mg CaCO₃/l och klass 5: ≥200 mg CaCO₃/l) (Ref. 13).

*** Stödparametrarna löst organiskt kol (DOC), pH och kalcium avser metallerna koppar, zink, nickel och bly. Kalcium och magnesium är stödparametrar till kadmium (Ref. 10).

Vi arbetar för levande hav och vatten

Havs- och vattenmyndigheten, HaV, är en statlig förvaltningsmyndighet inom miljöområdet. Vi arbetar på regeringens uppdrag för bevarande, restaurering och hållbart nyttjande av sjöar, vattendrag, hav och fiskresurserna

**Havs
och Vatten
myndigheten**