

Beskrivning av delprogrammet Trendvattendrag

1. Beskrivning av delprogrammet, förutsättningar m.m.

1.1 Kort beskrivning av delprogrammet

Delprogrammet Trendvattendrag utgör en del av programområdet Sötvatten inom den nationella samordnade miljöövervakningen. Delprogrammet omfattar månadsvis provtagning och analys av vattenkemi i 67 vattendrag (en station per vattendrag) jämnt fördelade över hela Sverige (Bilaga 2). I 48 av dessa undersöks även bottenfauna och kiselalger en gång per år. I 28 av vattendragen med provtagning av bottenfauna och kiselalger genomförs även årliga fiskundersökningar. Provfiske genomförs på 3-5 lokaler i varje vattendrag varav en lokal är gemensam med provtagning av vattenkemi, bottenfauna och kiselalger. Programmet omfattar vattendrag av mycket varierande storlekar och olika långa tidsserier. Vattendragen har avrinningsområden som varierar i storlek från ca 1 km² till över 10 000 km². I vissa av vattendragen har undersökningarna startat så sent som 2007 medan andra har tidsserier som omfattar en period av ca 40 år.

Delprogrammet Trendvattendrag startade 2007. Huvuddelen av stationerna ingick i det tidigare programmet för referensvattendrag och har undersökts med avseende på vattenkemi sedan mitten av 1980-talet, och bottenfauna och till viss del avseende fisk sedan 1997. Ett mindre antal stationer har tidsserier av vattenkemi sedan 1960-talet. De stationer som tillkom 2007 har i många fall tidsserier av vattenkemi och biologiska parametrar från regionala övervakningsprogram.

Avsikten är att delprogrammet ska vara långsiktigt och pågå tills vidare. Till viss del sker en löpande utvärdering av programmet. Det är Naturvårdsverket som initierar en eventuell omprövning av verksamheten. En revision av miljöövervakningsprogrammen sker också rutinmässigt var 5:e år.

1.2 Mål och syfte

Delprogrammets övergripande mål är att beskriva tillstånd och storskaliga förändringar i vattenmiljön med hjälp av vattenkemi, bentiska kiselalger, bottenfauna och fisk i små till mellanstora vattendrag, och enbart vattenkemi i vissa större vattendrag. Syftet är också att bedöma hotbilder och ge underlag för åtgärder, samt att beskriva mellanårs-

variation och förändringar över tiden i ett för landet representativt urval av vattendrag som inte är påverkade av lokala/regionala utsläpp eller intensiv markanvändning. Resultaten ska kunna användas som referensvärden vid tolkning av periodvisa landsomfattande inventeringar och för bedömning av förändringar i mer påverkade områden. Långa tidsserier har särskilt stort värde för uppföljning av och prognoser för effekter av klimatförändringen. Resultaten ska även ge underlag för vidareutveckling och utvärdering av bedömningsgrunder och miljökvalitetsmål. Undersökningarna ska samordnas med andra delprogram inom sötvattenområdet för att möjliggöra utvärderingar av orsaker till påverkan. Stationsnätet för vattendrag samordnas även med grundvattenprovtagning.

Trendstationerna ska kunna användas för att följa upp de nationella miljökvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag*, *Bara naturlig försurning*, *Giffri miljö*, *Ingen övergödning* och *Ett rikt växt- och djurliv*, samt utgöra en del av den kontrollerande övervakningen enligt Vattenförvaltningsförordningen 2004:660 (VFF). Målet är att erhålla en representativ bild av tillstånd och storskaliga förändringar i rinnande vattenmiljöer, både per vattendistrikt och för hela Sverige sammanvägt. Trendstationerna används också till internationell rapportering enligt krav i EU-direktiv och andra internationella överenskommelser som t ex. ICP-Waters, HELCOM och Europeiska Miljöbyrån EEAs (European Environmental Agency) EurWaterNet.

Programmet ger även underlag till EU harmoniseringar, interkalibreringar, och metodutveckling.

1.3 Styrdokument – undersökningar/undersökningstyper

Undersökningarnas omfattning och utförande regleras av ett antal undersökningstyper enligt Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning .

Undersökningstyper som ingår i delprogrammet är:

Vattenkemi i vattendrag (Naturvårdsverket 2004)

Påväxt i rinnande vatten - kiselalgsanalys (Naturvårdsverket 2005)

Bottenfauna, sjöars litoral och i vattendrag - tidsserier (Naturvårdsverket, 1996)

Elfiske i rinnande vatten (Naturvårdsverket 2002)

Lokalbeskrivning (Naturvårdsverket 2006)

1.3.1 Övriga styrdokument

Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning av bottenfauna med handhåv, SS-EN 27828 (SIS 1994).

Vattenundersökningar - Vägledning för provtagning och förbehandling av bentiska kiselalger i vattendrag, SS-EN 13946, (SIS 2003).

Naturvårdsverkets kvalitetssystem för samordnad miljöövervakning (Naturvårdsverket 2004).

Vattenundersökningar - Vägledning för identifiering och utvärdering av prover av bentiska kiselalger från vattendrag, SS-EN 14407 (SIS 2005).

Vattenundersökningar - Provtagning av fisk med elektricitet, SS-EN 14011 (SIS 2006a).

Vattenundersökningar – Vägledning för kvalitetssäkring av biologiska och ekologiska vattenundersökningar, SS-EN 14996 (SIS 2006b).

Status, potential och normer för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon – En Handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan fastställas och följas upp (Naturvårdsverket 2007).

1.4 Beställare, ansvarig utförare samt styrning och förankringsprocesser

Programmets mål och syfte har beslutats av Naturvårdsverket som även är beställare. Utformningen av programmet har gjorts i samråd mellan utförarna och ansvariga för miljöövervakningsprogrammet i sötvatten på Naturvårdsverket. Ansvariga utförare är Institutionen för Vatten och Miljö (f.d. Miljöanalys), Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala och Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium, Drottningholm. Övervakningen av vattendragens tillstånd (ekologisk status) motiveras dels av att Vattenförvaltningsförordningen 2004:660 (VFF) kräver att ett nätverk för ytvattenövervakning upprättas, dels av kraven på att följa upp de nationella miljökvalitetsmålen. Delprogrammet ska främst fungera som referensstationer för uppföljningen av de nationella miljökvalitetsmålen. Stationsnätet omfattar både stationer med god eller hög ekologisk status och stationer med måttlig till dålig ekologisk status, främst påverkade av försurning.

Kärnan i programmet utgörs av 28 stationer där samtliga parametrar analyseras. Syftet är att kunna göra en integrerad bedömning av tillståndet utifrån fisk, bottenfauna, kiselalger och vattenkemi. Därutöver undersöks enbart bottenfauna, kiselalger och vattenkemi på ytterligare 20 lokaler i vattendrag som är mindre lämpliga för fiskundersökningar. Enbart vattenkemiska undersökningar genomförs i 19 vattendrag med långa tidsserier.

Finansiering och kostnad

Delprogrammet finansieras av statliga medel som Naturvårdsverket fördelar på de olika utförarna. Den årliga kostnaden är 2,6 miljoner för vattenkemi, bottenfauna och kiselalger samt 0,82 miljoner för fisk (2007).

1.5 Användare och användningsområden

Data från övervakningsprogrammet ska rapporteras till den Europeiska Miljöbyrån EEA (European Environmental Agency). Andra direktiv och internationella konventioner som data från delprogrammet rapporteras till är HELCOM, OSPAR, rapportering enligt nitratdirektivet, med flera. Flera stationer ingår i den internationella rapporteringen till PLC (HELCOMs program Pollution Load Compilation). Dessutom används resultaten från övervakningsprogrammet vid uppföljningen av miljömålen *Levande sjöar och vattendrag*, *Gifrfri miljö*, *Bara naturlig försurning* och *Ingen övergödning*. Data utgör även ett viktigt referensmaterial för kalkningsverksamheten.

Många av trendstationerna representerar skyddade vatten med höga naturvärden som Nationalparker och Natura 2000-områden och är viktiga att övervaka med hänsyn till miljömålet *Ett rikt växt- och djurliv* och EU:s Habitatdirektiv (1992/43/EG). Naturvårdsverket har ett övergripande ansvar för att koordinera arbetet med Natura 2000 i Sverige.

I den regionala övervakningen och inom den Samordnade Recipientkontrollen (SRK) används stationer inom Trendvattendragen ofta som referenser till nedströms påverkade områden för att skilja den naturliga variationen från mänsklig påverkan. Långa tidsserier kommer också att bli ännu viktigare framöver för att kunna detektera och förutsäga förändringar orsakade av klimatförändringen. En lista över kända och potentiella användare redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Kända användare av data och användningsområden

Användare	Användningsområden
Naturvårdsverket	Miljö tillstånd, biologisk mångfald, referensnät, internationell rapportering, utveckling av bedömningsgrunder, officiell statistik, miljömålsuppföljning inklusive fördjupad utvärdering
Fiskeriverket	Referenser till resursnyttjande, biologisk mångfald
Statistiska Central Byrån	Miljö tillståndet i Sverige
Vattenmyndigheter	Miljö tillståndet inom distriktet, statusbedömning
Länsstyrelser	Nationella referenser i regionala program
Kommuner	Nationella referenser i lokala program
Vattenvårdsförbund	Referenser till egna vattendragsprogram
Fiskevårdsområdesföreningar	Jämförelsevärden, egenintresse
Internationellt	EEA, HELCOM med flera
Forskning	Utbredning av arter, miljöförändringar, referensdata, mm

1.7 Uppföljning av syfte

De vattenkemiska undersökningarna omfattar variabler som är relevanta för att följa tillstånd och förändringar i surhet, näringsämnen, metaller och organiskt material, samt vattenkemisk status. Undersökningarna av kiselalger, bottenfauna och fisk ska ge en bild av vattnens ekologiska status och det biologiska samhällets reaktion på olika typer av miljöförändringar, t.ex. förändringar i klimat och deposition av sura ämnen.

Delprogrammet omfattar 67 trendvattendrag fördelade på olika geografiska regioner över hela Sverige från Skåne i söder till Abisko i norr. Vattendragen har en mycket varierande storlek, från mycket små vattendrag till stora älvar. De minsta vattendragen har avrinningsområden som omfattar ca 1 km² medan de största vattendragen har avrinningsområden över 10 000 km². Vattenkemiska undersökningar genomförs i alla 67 trendvattendragen. Provtagning och analys av kiselalger och bottenfauna genomförs i 48 vattendrag, varav 28 även omfattar undersökningar av fiskförekomsten. I de sistnämnda vattendragen genomförs integrerade undersökningar av vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk, vilket innebär att undersökningarna är samordnade till en och samma lokal för att underlätta utvärderingen av resultaten.

Vattendragen har valts ut med olika urvalsgrund men generellt gäller att de ska utgöra ett representativt urval inom varje region och vattendistrikt. I första hand valdes vattendrag ut som är relativt opåverkade och bedöms ha god eller hög ekologisk status. Syftet var att uppfylla Vattenförvaltningsförordningens krav på övervakning av referensvattendrag. Det gäller främst de 28 vattendrag där integrerade undersökningar av vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk genomförs där även kravet ställdes att de ska vara öringförande. Vattendrag där tidigare biologiska och vattenkemiska undersökningar genomförts prioriterades i urvalet.

Därutöver valdes ett antal vattendrag ut för enbart vattenkemisk analys för vilka det finns långa relevanta tidsserier på lokalerna. Tidsserier behövs för att kunna uttala sig om långsiktiga förändringar, t.ex. klimatförändringar. Flera av vattendragen med enbart kemisk provtagning är mer eller mindre påverkade av jordbruk eller försurning.

Genom att vattendragen är fördelade på olika regioner över hela Sverige ges möjlighet att utvärdera skillnader i tillstånd och förändringar mellan i olika ekologiska regioner och vattendistrikt. Särskild hänsyn bör dock tas vid utvärdering av stationer med enbart vattenkemisk provtagning då dessa i vissa fall avsevärt skiljer sig från övriga stationer med avseende på storlek och påverkan.

2. Information som erhålls inom delprogrammet

2.1 Stationsnät

Stationsnätet och analysomfattningen redovisas i bilaga 2.

2.2 Variabler

2.2.1 Kvalitetsfaktor och ingående parametrar

Vattenkemi

De vattenkemiska variabler som ingår i mätprogrammet, samt deras mätosäkerhet och mätområde redovisas i bilaga 3. En beskrivning av variablerna finns också i Handboken för miljöövervakning. Vid varje mätstation tas vattenprover månadsvis, 12 gånger per år.

Kiselalger

En gradvis förändring av den relativa andelen av kiselalgstaxa, t.ex. från renvattensarter till toleranta arter, eller från alkalifila till acidofila arter, är ett tecken på miljöförändringar i ett vattendrag. Två huvudindex och två stödindex, som är utvecklade från denna kunskap och testats i Sverige (Kahlert, M., Andrén, C. and Jarlman, A., 2007), används för att bedöma den ekologiska statusen i vattendrag: Kiselalgsindexet IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, Cemagref 1982), som visar på påverkan av näringsämnen och organisk förorening i ett vattendrag, med stödindexen TDI, Trophic Diatom Index (visar på övergödning), och %PT, Pollution Tolerant valves (visar på organisk förorening) (Kelly 1998), samt ett nytt surhetsindex, ACID (Andren & Jarlman, submitted), för bedömning av vattendragets surhet. Både IPS- och ACID-indexet ger stabila verifierbara resultat med små felmarginaler (Kahlert, M., Andrén, C. and Jarlman, A., 2007).

Bottenfauna

Miljöföroreningar påverkar bottenfaunasamhällen och leder till en gravis förskjutning i den relativa fördelningen mellan föroreningskänsliga och toleranta taxa och speglar föroreningsläget av ett vatten. För bedömning av ekologisk status utnyttjas denna kunskap om skillnaden i tolerans mellan olika taxa av bottenjur (Naturvårdsverket 2007, Johnson och Goedkoop 2007). Tre index ska användas för bedömning av miljö kvalitet med bottenfauna: ASPT (Armitage m.fl. 1983) för att bedöma allmänt ekologisk kvalitet samt DJ-indexen (Dahl och Johnson 2004) och MISA (Johnson och Goedkoop 2007) för att bedöma eutrofieringspåverkan respektive surhet. Inom miljöövervakningen av bottenfauna tas vid varje provtagningstillfälle fem delprov på varje provtagningslokal. Variationen mellan dessa prov inkorporerar osäkerhet i både provinsamlings- och hanteringssteget.

Fisk

Vattendragens fiskbestånd undersöks med kvantitativa elfisken en gång per år under perioden augusti-september enligt undersökningstypen "Elfiske i rinnande vatten" i Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2002). Elfisket omfattar 3-5 lokaler i varje vattendrag. På varje lokal genomförs elfisket med tre utfiskningsomgångar för att kunna beräkna fisktätheten per 100 m², samt elfiskets skattningsosäkerhet och fångsteffektivitet. Variablerna som ingår i elfiskeundersökningen redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Variabler som ingår i kvantitativt elfiske i trendvattendragen

Variabelnamn	Provtagningsmetod	Enhet	Referenser
Antal fiskarter	Kvantitativt elfiske		Degerman & Sers 1999

Antal individer per fiskart	Kvantitativt elfiske	St	Degerman & Sers 1999
Individlängd	Mätbräda, 1 mm noggrannhet	mm	Degerman & Sers 1999
Individålder	Bedömning utgående från storlek. Endast laxfisk	Klasser; 0+ och > 0+	Degerman & Sers 1999
Medelvikt per fiskart	Våg, 1 gram noggrannhet	Gram	Degerman & Sers 1999
Individvikt	Våg, 1 gram noggrannhet	Gram	Degerman & Sers 1999
Bearbetade data	Beräkningsmetod		Referenser
Fisktäthet (Antal/100 m ²)	Zippinmetoden	Antal/100 m ²	Bohlin 1984 och Bohlin m.fl. 1989
Fisksamhällets ekologiska status	VattendragsIndeX (VIX)		Beier m.fl. 2007

Kvantitativa elfisken ger information om fiskbeståndens artsammansättning och täthet samt en uppskattning av individförekomsten för olika arter. Ett mått på osäkerheten för beräknade fisktätheter utgör redovisade konfidensintervall. Resultaten används för att se förändringar över tiden och vid jämförelser av fiskpopulationer mellan vattendrag. Fisk är också en kvalitetsfaktor som ska användas för att bestämma vattnets ekologiska status enligt Vattenförvaltningsförordningen 2004:660 (VFF). Bedömningen av fiskbeståndens ekologiska status görs med ett för vattendrag särskilt utvecklat VattendragIndeX (VIX), som är tillämpligt för vattendrag och lokaler som är belägna lägre än 800 m över havet och som har avrinningsområden större än 3 km² (Beier m.fl. 2007).

Vid kvantitativt elfiske varierar fångsteffektiviteten beroende på fiskets utförande (utrustning och inställd spänning) och rådande miljöförhållanden (vattnets ledningsförmåga och temperatur). Fångstbarheten varierar också mellan olika arter beroende på beteende, fysiologi och habitatval. Generellt är bottenlevande arter (t.ex. stensimpa och lake) och stimbildande arter (t.ex. mört och löja) svårare att fånga än revirhävande arter (som öring och lax).

2.2.2 Krav på underlagsdata

Inga krav på underlagsdata.

2.3 Kringinformation som samlas in i delprogrammet

Bakgrundsinformation, t ex markanvändning i avrinningsområdet, tas fram för provplatserna. Vattenföring mäts i 14 stationer och modelleras för 26 stationer. För provtagningslokalerna inhämtas omgivningsdata vid provtagning av kiselalger och bottenfauna, samt vid elfiskeundersökningarna. Beskrivningen av lokalerna görs enligt undersökningstypen "Lokalbeskrivning" i Handboken för miljöövervakning (2000). Vid elfisket görs noggranna mätningar av lokalens längd, vattendragsbredd (lokalbredd) och vattendjup. Dessutom görs en bedömning av dominerande bottensubstrat. Instruktion för mätning och beskrivning av omgivningsvariabler finns i undersökningstypen "Elfiske i rinnande vatten" (Naturvårdsverket 2002) och i Degerman & Sers (1999).

2.4 Information som krävs från andra delprogram

Delprogrammet kräver ingen ytterligare information från andra delprogram, men resultat från andra program kan bidra med värdefull information vid olika analyser och utvärderingar. Exempelvis gäller detta det nationella grundvattenprogrammet, regionala miljöövervakningsprogram och den nationella övervakningen av kalkningens effekter (IKEU-programmet). Även depositionsdata för försurande ämnen och klimatdata som nederbörd, temperatur och avrinning kan ge ett värdefullt bidrag vid analys av försurningspåverkan, klimatpåverkan och annan storskalig miljöpåverkan.

2.5 Använda modeller

Undersökningsresultaten har använts för att utveckla bedömningsgrunder för vattenkemisk status och ekologisk status. De utgör också viktigt underlag för vidareutvecklingen av de olika bedömningsindexen för vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk.

Vattenkemi

Försurningspåverkan bedöms med MAGIC eller MAGICbibliotek.
Eutrofieringspåverkan bedöms med Bedömningsgrunder enligt Handboken (Naturvårdsverket, 2007)

Bottenfauna

Tre index ska användas för bedömning av miljökvalitet med bottenfauna: ASPT (Armitage m.fl. 1983) för att bedöma allmänt ekologisk kvalitet samt DJ-indexen (Dahl och Johnson 2004) och MISA (Johnson och Goedkoop 2007) för att bedöma eutrofieringspåverkan respektive surhet.

Påväxt

Kiselalgsindexet IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique, Cemagref 1982) visar på påverkan av näringsämnen och organisk förorening i vattendrag. Tre stödindex: TDI, Trophic Diatom Index (visar på övergödning), %PT, Pollution Tolerant valves (visar på organisk förorening) (Kelly 1998), samt ett nytt surhetsindex, ACID (Andren & Jarlman, submitted), ger underlag till bedömning av vattendragets surhet.

Fisk

Vid bedömningen av fiskfaunans ekologiska status beräknas en ekologisk kvalitetskvot (VIX = VattendragsIndeX) utgående från sex indikatorer på fiskfaunans avvikelse från referensvärden (Beier m.fl. 2007). Indexet omfattar följande samhällsindikatorer; individtäthet av öring och lax, andel toleranta individer, andel lithofila individer, andel toleranta arter, andel intoleranta arter och andel laxfiskar med reproduktion. Beroende av storleken på det totala VIX-värdet bedöms den ekologiska statusen vara hög, god, måttlig, otillfredsställande eller låg i enlighet med Vattenförvaltningsförordningen.

3. Organisation, kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

3.1 Ansvar för delprogrammets utformning samt administration och genomförande

Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret för delprogrammets utformning. Programmet har utformats av beställaren (Naturvårdsverket) i samråd med utförarna (Institutionen för Vatten och Miljö (f.d. Miljöanalys), SLU, Uppsala, och Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium).

Institutionen för Vatten och Miljö vid SLU ansvarar för provtagning, analys, rapportering och datalagring av vattenkemi, kiselalger och bottenfauna. Projektledare är Jens Fölster.

Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium ansvarar för elfisket, analys, rapportering och datalagring av fiskdata. Projektledare är Björn Bergquist.

Vattenkemi

Provtagningen sker i mitten av varje månad. Proven skickas med post till laboratoriet på SLU. SLU sköter upphandlingen av certifierade provtagare samt följer upp när prover kommer in. SLU skickar även ut provflaskor och instruktioner till provtagarna.

De vattenkemiska analyserna utförs av laboratoriet på Institutionen för Vatten och Miljö på SLU med undantag för Hg som utförs av IVL. SLU utför även kvalitetsgranskning av data och har ansvar för datavärdskapet. Kvalitetsarbetet på laboratoriet leds av en kvalitetsansvarig laboratorieassistent och en vetenskapligt ansvarig forskare. Den årliga redovisningen sker i form av en kort sammanfattning och utvärdering av årets resultat. Data från en del av stationerna rapporteras till PLC (HELCOM) och ICP-waters (ECE-LRTAP). Resultaten utnyttjas även i utvärderingar för uppföljning av miljömålen och av forskarsamhället för vetenskaplig publicering.

Kiselalger

Kiselalgsprov tas en gång under augusti-oktober varje år av konsulter. Fixerade prover skickas med posten till laboratoriet på SLU. En dubblett sparas hos provtagaren ifall provet skulle försvinna. Dubletten sparas tills slutrapporten är publicerad. SLU sköter upphandlingen av provtagare och följer upp när prover kommer in. SLU skickar även ut provflaskor och instruktioner till provtagarna.

Analysen av kiselalgerna utförs av biologilaboratoriet på Institutionen för Vatten och Miljö på SLU. SLU utför även kvalitetsgranskning av data och har ansvar för datavärdskapet. Kvalitetsarbetet på laboratoriet leds av en kvalitetsansvarig laboratorieingenjör och en vetenskapligt ansvarig forskare. Laboratoriet är ackrediterat. Den årliga redovisningen sker i form av en kort sammanfattning och utvärdering av årets resultat. Data används till rapportering till EU enligt VFF. Resultaten utnyttjas även i utvärderingar för uppföljning av miljömålen och av forskarsamhället för vetenskaplig publicering.

Bottenfauna

Fem bottenfaunaprov tas en gång under september-november varje år av länsstyrelser och konsulter som skickar etanolfixerade prover till laboratoriet på SLU. SLU skickar även ut provflaskor och instruktioner till provtagarna.

Sortering och artbestämning av bottenfauna utförs av det ackrediterat biologilaboratoriet på Institutionen för Vatten och Miljö på SLU. SLU utför även kvalitetsgranskning av data och har ansvar för datavärdskapet. Kvalitetsarbetet på laboratoriet leds av en kvalitetsansvarig laboratorieingenör, två teknisk personal och en vetenskapligt ansvarig forskare. Den årliga redovisningen sker i form av en kort sammanfattning och utvärdering av årets resultat. Resultaten utnyttjas i utvärderingar för uppföljning av miljömålen och av forskarsamhället för vetenskaplig publicering.

Fisk

Elfiskeundersökningarna görs under perioden augusti-september varje år. Metodiken finns beskriven i Degerman och Sers (1999) och i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. För bedömning av fiskfaunans ekologiska status används det nya vattendragsindexet (VIX) som är närmare beskrivet i Beier m.fl. (2007).

Elfisket görs både i egen regi av Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium och av underleverantörer som länsstyrelser, kommuner, vattenvårdsförbund och konsulter. Sötvattenslaboratoriet skickar ut förtryckta elfiskeprotokoll och särskilda instruktioner till de anlidade underleverantörerna varje år. Efter utfört elfiske matas de erhållna uppgifterna in i särskilt utformade excelblad (digitala protokoll) av elfiskeutföraren (underleverantören), och därefter rapporteras resultaten (såväl fältprotokoll som digitala protokoll) till Sötvattenslaboratoriet som ansvarar för kvalitetsgranskning och rapportering av data till datavärden Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS) vid Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium (lokalkontoret i Örebro).

Redovisningen av de kvalitetssäkrade provfiskeresultaten sker dels i form av provfiskerapporter till Naturvårdsverket, dels via Fiskeriverkets hemsida (www.fiskeriverket.se) där sökning och uttag av data från databasen (elfiskeregistret) kan ske. Data rapporteras också till Naturvårdsverkets officiella statistik för miljöövervakning. Resultaten används också för uppföljning av nationella miljömål, som referensvärden för resursövervakning och av forskarsamhället för vetenskaplig publicering.

3.2 Kvalitetsrutiner och ansvarsfördelning

3.2.1 Provtagning och analys

Samtlig provtagning utförs av personal som ska vara certifierade för provtagning eller på annat dokumenterat sätt visat att de har inhämtat de nödvändiga kunskaperna för insamlingsmomentet. Analyserna utförs av ackrediterade laboratorium. Undantag är fisk för vilket det saknas certifieringssystem.

Vattenkemi

Varje enskilt analysresultat jämförs med resultaten de senaste fem åren och vid större avvikelser görs analysen om. När samtliga parametrar för ett vattenprov är färdiga görs en rimlighetsbedömning av samtliga parametrar genom kontroll av att teoretiska och empiriska samband mellan de olika parametrarna stämmer. Avvikelse från förväntade resultat medför att ny analys görs av samma prov. Kvalitetsarbetet leds av den kvalitetsansvarige på laboratoriet.

Kiselalger

Varje enskilt analysresultat jämförs med resultaten de senaste fem åren och vid större avvikelser görs analysen om. När index har räknats fram görs en rimlighetsbedömning mot vattenkemin. Avvikelse från förväntade resultat medför att ny analys görs av samma prov. Kvalitetsarbetet leds av den kvalitetsansvarige på laboratoriet och av den ansvariga forskaren.

Bottenfauna

Fem bottenfaunaprov tas en gång under september-november varje år av länsstyrelser och konsulter som skickar etanolfixerade prover till laboratoriet på SLU. SLU skickar även ut provflaskor och instruktioner till provtagarna. Sortering och artbestämning av bottenfauna utförs av det ackrediterade biologilaboratoriet på Institutionen för Vatten och Miljö på SLU. SLU utför även kvalitetsgranskning av data och har ansvar för datavärdskapet. Kvalitetsarbetet på laboratoriet leds av en kvalitetsansvarig laboratorieingenjör, två teknisk personal och en vetenskapligt ansvarig forskare.

Fisk

För närvarande saknas ett certifieringssystem för elfiske. Elfisket utförs emellertid av utbildad och erfaren personal med dokumenterad kunskap om elfiske. Elfisket genomförs enligt Svensk och Europeisk standard för elfiske (SIS 2006) och enligt Handboken för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2002). Vid elfisket används standardiserade elfiskeprotokoll och det har även tagits fram särskilda anvisningar för elfisket i de nationella tidserievattendragen. Anvisningarna skickas ut årligen till utförarna av elfisket tillsammans med förtryckta elfiskeprotokoll. Elfiskeresultaten rapporteras till Sötvattenslaboratoriet som kvalitetsgranskar elfiskeprotokollen och rapporterar till datavärden. Datalagring görs i Fiskeriverkets databas för elfisken (SERS) som är datavärd. Innan data lagras i elfiskeregistret genomför även datavärden leverans- och kvalitetskontroller på inrapporterade data. Kvalitetsansvariga vid Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium är Björn Bergquist (utförare) och Berit Sers (datavärd).

3.2.2 Utvärdering och resultatredovisning

Utvärdering och resultatredovisning görs av kvalificerade forskare på de utförande institutionerna. Resultaten redovisas genom att de läggs in i en databas som är tillgänglig för allmänheten. Undantag är kiselalger för vilken databasen är under

uppbyggnad och är inte än tillgänglig på Internet. Arbeten planeras bli klara under 2008. Alla data som blir inskickade innan dess sparas digitalt på Institutionen för Vatten och Miljö, SLU, och tillhandahållas efter behov till allmänheten.

3.2.3 Datalagring

Institutionen för Vatten och Miljö, SLU, är datavärd för vattenkemi, och bottenfauna samt planeras att bli det även för kiselalger. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium är datavärd för fisk.

3.2.4 Kvalitetskontroller

Laboratorierna för analys av vattenkemi, kiselalger och bottenfauna är ackrediterade av SWEDAC och deltar i årliga interkalibreringar. Resultat från kvalitetskontroller redovisas hos SWEDAC.

Genom att det saknas en ackreditering av elfiskeutförare saknas det även officiella kvalitetskontroller och interkalibreringar för elfiskedata. Före rapportering till datavärd genomförs alltid en kvalitetsgranskning av elfiskeprotokollen och elfiskeresultaten genom jämförelser med tidigare resultat. Innan data lagras i Fiskeriverkets elfiskeregister SERS genomförs även datavärden kvalitets- och rimlighetskontroller.

4. Tillgänglighet och dokumentation

4.1 Data/Resultat

Kvalitetssäkrade data finns tillgängliga i databaser hos respektive datavärd. Data kan erhållas utan särskilda kostnader och restriktioner. Data ska levereras senast det datum som anges i respektive kontrakt.

Kemi och bottenfauna.

Samtliga data finns tillgängliga via Internet för gratis nedladdning som textfiler på hemsidan för Institutionen för Vatten och Miljö, SLU. (www.ma.slu.se). Data kan användas utan restriktioner.

Kiselalger

Databasen är under uppbyggnad, data kan erhållas snabbt genom kontakt till Institutionen för Vatten och Miljö, SLU.

Fisk

Elfiskedata finns tillgängliga via Fiskeriverkets hemsida (www.fiskeriverket.se). Ur databasen kan hämtas information om fiskförekomsten (individtäthet, fisklängder och ekologisk status (VIX)) på enskilda lokaler och elfisketillfällen eller som medelvärden för kommun, län, vattendistrikt och huvudavrinningsområde. Det finns också möjlighet att erhålla information om var (vilka elfiskelokaler) olika fiskarter har påträffats, dock ännu så länge bara i tabellform eftersom struktur för GIS-hantering ännu saknas. De olika typerna av fiskdata kan laddas ned gratis, i t.ex. excelformat, via en exportfunktion under rubriken aktiviteter. För att erhålla filer med omgivningsdata för enskilda lokaler måste man dock kontakta datavärden. Även vid större dataleveranser med specifika önskemål måste man kontakta datavärden. Leverans av sådana data sker normalt inom 1-2 veckor.

Det förekommer inga rutinmässiga internationella dataleveranser, men elfiskedata har levererats till flera europeiska projekt som exempelvis FAME- och EFI+-projekten för lagring i databaser som innehåller data från ett flertal europeiska länder.

4.2 Rapporter/Produkter

Resultatredovisning sker i samband med årlig verksamhetsberättelse och vid leverans av underlag för Naturvårdsverkets officiella statistik för miljötillståndet i sötvatten. Förutom den officiella statistiken görs dock ingen rutinmässig årlig rapportering utan rapportering sker enligt avtal. Genomförda undersökningar och utvärderingar redovisas i särskilda rapporter till Naturvårdsverket. Genom datavärdarnas försorg sker också en årlig uppdatering av miljöövervakningsdata. Databaserna är tillgängliga via internet, med undantag för kiselalger. Resultat från miljöövervakningen publiceras dessutom i skriften Sötvatten som är Naturvårdsverkets årsskrift för miljöövervakning i sötvatten.

4.3 Dokumentation av delprogrammet

Delprogrammet finns utförligt beskrivet i Naturvårdsverkets revisionsrapport (Naturvårdsverket 2007), samt översiktligt beskrivet i Naturvårdsverkets skrift Sötvatten 2007 (Göransson 2007). Metodbeskrivningar för aktuella undersökningstyper finns i Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. De trendvattendrag och analyser som ingår delprogrammet finns listade i bilaga 2.

4.4. Revision av kvalitetsdeklarationen

En översyn av kvalitetsdeklarationen görs årligen av de ansvariga utförarna vid IMA (Jens Fölster, Richard Johnsson och Maria Kahlert) och Fiskeriverket (Björn Bergquist) i samråd med beställaren (Naturvårdsverket - Håkan Marklund).

5. Övrigt

-

6. Definitioner

Datavärd = ansvarig utförare för datalagring av miljödata

Delprogram = undersökningsprogram för en specifik del av ett programområde

Miljödata = resultat från uppdrag utförda inom svensk samordnad miljöövervakning
Data kan vara fältobservationer, laboratorieresultat, beräknade uppgifter eller kart- och bildmaterial.

Miljöövervakningsuppdrag = avtalat uppdrag att utföra undersökningar inom nationell eller regional miljöövervakning

Nationell miljöövervakning = undersökningar inom svensk samordnad miljöövervakning som är utformade och administrerade av Naturvårdsverket.

Programområde = den nationella och regionala miljöövervakningen delas administrativt in i tio programområden såsom luft, sötvatten, kust och hav. Varje programområde omfattar flera delprogram.

Undersökningstyp = övervakningsmetod inom ett delprogram Varje delprogram kan omfatta flera undersökningstyper.

Utförare = av Naturvårdsverket kontrakterad utförare av miljöövervakningsuppdrag

7. Referenser

Armitage, P.D., Moss, D. Wright, J.F. & M.T. Furse. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters. *Water Research* 17: 333–347.

Andrén, C. & Jarlman, A. (2007). Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. (submitted)

Beier, U., Degerman, E., Sers, B., Bergquist, B. & Dahlberg, M. 2007. Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i rinnande vatten – utveckling och tillämpning av VIX. Fiskeriverket Informerar, Finfo 2007: 5. 60 sidor.

Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring – synpunkter och rekommendationer. Information från Sötvattenslaboratoriet, Nr 4, 1984. 33 sidor.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux., Rapport Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218 p.

Dahl, J. & R.K. Johnson. 2004. A multimetric macroinvertebrate index for detecting organic pollution of streams in southern Sweden. *Archiv für Hydrobiologie*, 160: 487-513.

Davy-Bowker, J., J.F. Murphy, G.P. Rutt, J.E.C. Steel & M.T. Furse. 2005. The development and testing of a macroinvertebrate biotic index for detecting the impact of acidity on streams. *Arch Hydrobiol.* 163: 383-403.

Degerman, E. & Sers, B. 1999. Elfiske – Fiskeriverket Information 1999: 3. 70 sidor.

EU 2000. Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG av den 23 oktober 2000 om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område. Europeiska gemenskapens officiella tidning L327, 22-12-2000. 72 sidor.

Göransson, E. 2007. Det nya sötvattensprogrammet. s. 4-7 i *Sötvatten 2007. Årsskrift från miljöövervakningen.*

Johnson R.K. & W. Goedkoop. 2007. Bedömningsgrunder för bottenfauna i sjöar och vattendrag – Användarmanual och bakgrundsdokument, Swedish University of Agricultural Sciences, Report 2007:4, 83 p.

Kahlert, M., Jarlman, A., 2006. Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys inom den nationella miljöövervakningen 2006. Slutrapport. Intern publikation 2006:25, Institutionen för miljöanalys, SLU, 16 p.

Kahlert, M., Andrén, C. and Jarlman, A. (2007): Bakgrundsrapport för revideringen 2007 av bedömningsgrunder för Påväxt – kiselalger i vattendrag (in Swedish), Institutionen för miljöanalys, SLU, Rapport 2007:23 (in Swedish), 32pp. (<http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/internserie/2007-23.pdf>).

Kelly, M.G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. *Water Research* 32: 236-242.

Naturvårdsverket 1996. Undersökningstyp – Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag – tidsserier. Handboken för miljöövervakning.

Naturvårdsverket 2002. Undersökningstyp – Elfiske i rinnande vatten. Handboken för miljöövervakning. 27 sidor.

Naturvårdsverket 2002. Undersökningstyp – Lokalbeskrivning. Handboken för miljöövervakning. 19 sidor.

Naturvårdsverket 2004a. Undersökningstyp – Vattenkemi i vattendrag. Handboken för miljöövervakning. 13 sidor.

Naturvårdsverket 2004b. Naturvårdsverkets kvalitetssystem för samordnad miljöövervakning. 15 sidor.

Naturvårdsverket 2005. Undersökningstyp – Påväxt i rinnande vatten – kiselalgalanalys. Handboken för miljöövervakning.

<http://www.naturvardsverket.se/dokument/mo/hbmo/del3/sotvatten/pavaxt.pdf>.

Naturvårdsverket 2007. Status, potential och normer för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon – En Handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan fastställas och följas upp.

SIS 1994. Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning av bottenfauna med handhåv (SS-EN 27828:1994).

SIS 2003. Vattenundersökningar – Vägledning för provtagning och förbehandling av bentiska kiselalger i vattendrag (SS-EN 13946:2003).

SIS 2005. Vattenundersökningar – Vägledning för identifiering och utvärdering av prover av bentiska kiselalger från vattendrag (SS-EN 14407:2005).

SIS 2006a. Vattenundersökningar – Provtagning av fisk med elektricitet (SS-EN 14011:2006). 17 sidor.

SIS 2006b. Vattenundersökningar – Vägledning för kvalitetssäkring av biologiska och ekologiska vattenundersökningar (SS-EN 14996:2006). 13 sidor.

Bilaga 1.

Delprogrammets	Delprogram Trendvattendrag	
Mål	Beskriva tillstånd och förändringar i vattenmiljön. Ge underlag för att bedöma hotbilder och behov av åtgärder	
Preciserat syfte	Beskriva tillstånd och förändringar i vattendragens vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk	
Undersökningar	Provtagning och analys av vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk	
Stationsnät	Stationsnätet med 67 trendvattendrag redovisas i bilaga 2.	
Variabler	Vattenkemi, kiselalger, bottenfauna och fisk	
Styrdokument	Undersökningstyper	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vattenkemi i vattendrag (2004)</i> • <i>Påväxt av bentiska kiselalger i vattendrag (2005)</i> • <i>Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag – tidsserier (1994??!!)</i> • <i>Elfiske i rinnande vatten (2002)</i> • <i>Lokalbeskrivning (2002)</i>
	Kvalitetsdeklaration	Versionsnr.: 1
	Övrigt	<ul style="list-style-type: none"> • Vattenundersökningar – Metoder för biologisk provtagning av bottenfauna med handhåv (SS-EN 27828:1994) • Naturvårdsverkets kvalitetssystem för samordnad miljöövervakning (Naturvårdsverket 2004) • Vattenundersökningar – vägledning för kvalitetssäkring av biologiska och ekologiska vatten-undersökningar (SS-EN 14996:2006) • Vattenundersökningar – Provtagning av fisk med elektricitet (SS-EN 14011:2006)
Utvärderingsverktyg	Status, potential och normer för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon – En Handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan fastställas och följas upp (Naturvårdsverket 2007).	
Underlag till nationella		

indikatorer			
Dataleveranser	Nationellt		Internationellt
	<p>Kvalitetssäkrade data finns tillgängliga i databaser hos respektive datavårdar; via Institutionen för Vatten och Miljö, SLU. (www.ma.slu.se) och Fiskeriverkets (www.fiskeriverket.se) hemsidor. Speciella uttag av rådata eller delvis bearbetade data kan också beställas via datavärden.</p> <p>Naturvårdsverkets officiella statistik för miljöövervakning</p>		<p>ICP-Waters</p> <p>Eurowaternet (EEA)</p> <p>HELCOM</p>
Rapporter/produkter	<p>Årlig resultatredovisning sker i samband med årlig verksamhetsberättelse. Resultat från miljöövervakningen publiceras dessutom i skriften Sötvatten som är Naturvårdsverkets årsskrift för miljöövervakning i sötvatten. Genomförda undersökningar och utvärderingar redovisas också i särskilda rapporter till Naturvårdsverket samt i internationella publikationer.</p>		
Ansvarig utförare år 2007	Organisation	Projektledare	Kvalitetsansvarig
	<p>Institutionen för Vatten och Miljö, SLU</p> <p>Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium</p>	<p>Jens Fölster</p> <p>Björn Bergquist</p>	<p>Jens Fölster</p> <p>Björn Bergquist</p>

Bilaga 2. Trendstationer, vattendrag 2007.

Vattendragets namn	Stationsnamn	X-koordinat	Y-koordinat	Areal uppstr. lokal km2	Kemi	Metaller	Hg	Bottenf.	Påväxt	Elfiske
Abiskojokk (A-ätno)	Röda Bron	7587930	1622140	524	K	M	Hg	B	P	
Kitkiöjoki	Kerundöjärvi	7537780	1814170		K			B	P	E
Akkarjåkkå	Akkar, nedan väg	7534400	1652800		K			B	P	E
Kaitumälven	Killingi	7498700	1690550	2444	K	M				
Muddusälven	Hängbron	7414200	1690130		K	M		B	P	E
Alep Uttjajåkkå	Alep Uttjajåkkå	7392830	1638350	96.2	K	M		B	P	
Lansån	Övre Lansjärv	7408100	1784050	1281	K	M				
Viepsajåkkå	Ovan väg	7376770	1582710		K			B	P	E
Sangisälven	Kukkasjärvi	7355260	1839050	494	K	M		B	P	
Laxtjärnsbäcken	Laxtjärnsbäcken	7302240	1650250	11	K	M	Hg	B	P	
Bergmyrbäcken	Tallberget	7280830	1651220		K			B	P	E
Vapstälven	Ned Skalvattsbäcken	7258610	1446410		K			B	P	E
Skansnäsån	Nedströms bron	7240970	1511600		K			B	P	E
Mattjåkkbäcken	Uppströms väg	7232380	1614590		K			B	P	E
Fiskonbäcken	Mynningen	7209900	1472700	100	K			B	P	
Storbäcken	Ostvik	7210000	1749040	150	K	M				
Skellefte älv	Slagnäs	7287960	1607640	6460	K	M				
Bjurbäcken	Bjurbäcken	7182650	1718750	43	K	M		B	P	
Korpån	Mesjön	7180010	1479800	315	K		Hg			
Stortjärnsbäcken	Svartberget	7132970	1692560	0.6	K	M	Hg	B	P	
Höjdabäcken	Höjdabäcken	7103540	1554650	5	K	M	Hg	B	P	
Vindelälven	Maltbrännan	7168050	1667000	9900	K	M	Hg			
Kärmsjöbäcken	Uppstr Lill-Kärmsjön	7084850	1549200		K			B	P	E
Hökvattsån	Ovan väg 339	7081580	1455050		K			B	P	E
Lilltjärnsbäcken	Lilltjärnsbäcken	7078220	1334300	0.5	K	M				
Kvarnån	Nedre (mynning)	7036250	1536190		K			B	P	E
Moälven	Västersel	7038470	1624740	1449	K	M	Hg			
Ammerån	Skyttmon	7034110	1488050	2463	K	M	Hg			
Lekarån	Vid Bron	6997850	1395570		K	M		B	P	E
Viskansbäcken	Nederst	6926950	1532700		K			B	P	E
Stormyrbäcken	Stormyrbäcken	6905300	1524050	3.5	K	M	Hg	B	P	
Ljusnan	Funäsdalen	6942310	1333500	340	K	M	Hg	B	P	
Oradbäcken	Ö.Kärtmyrås	6785830	1375080		K			B	P	E
Lill-Fämtan	Lill-Fämtan	6750320	1354000	6.1	K	M		B	P	
Björnbackån	tjärnfabriken	6738570	1533600		K			B	P	E
V. Dalälven	Mockfjärd	6707570	1450070	8493	K	M				
Bjurforsbäcken	Länsgränsen	6668810	1518210		K			B	P	E
Vistebyån										
(Sävjaån)	Ingvasta	6656490	1613970	25	K			B	P	
Mansån	Mansån	6643350	1362750	20	K					
Loån	Östanå	6607130	1656360		K			B	P	E
Klarälven	Klarälven Edsforsen	6662940	1373090	8580	K	M	Hg			
Trösälven	Hållsjö kvarn	6596500	1427050		K			B	P	E
Ringsmobäcken	Ringsmobäcken	6548450	1266850	1.5	K	M	Hg			
Vretaån	Viråvägen	6513670	1538360		K			B	P	E
Ålbergaån	Kila	6513750	1543040	139	K	M				
Ö. Anräsälven	Stora Anrås	6510760	1241180		K		Hg	B	P	E
Lommabäcken	Nedre	6509200	1432440	6.5	K	M	Hg	B	P	
Bråtängsbäcken	Bråtängsbäcken	6507990	1433230	1.1	K	M	Hg			
Gärebäcken	Uppstr grustag	6477620	1409550					B	P	E
Gärebäcken	Vid vägen	6477070	1410330		K					
Svedån	Sved	6434550	1401140	43	K	M	Hg	B	P	

Häradsbäcken	Häradsbäcken	6429690	1455470	17	K		B	P	
Bulsjöån	Sundsbruk 1	6414740	1473720		K		B	P	E
Domneån	Utloppet i Vättern	6418270	1399900	66	K				
Helgaboån	Ref-lokal, ned vägen	6400800	1381400		K		B	P	E
Lindåsabäcken	Ned riksväg 27	6397250	1335500		K		B	P	E
Västergarnsån	Liffdarve	6375350	1643460	96	K				
Silverån	800 m upp Hulta såg	6390200	1486500				B	P	E
Silverån	Hulta såg	6389800	1487100		K				
Virån	Stensjöby, kvillen	6358050	1540060		K		B	P	E
Norrhultsbäcken	Norrhultsbäcken	6333160	1461980	21	K	M			
Pipbäcken	Pipbäcken	6330700	1317100	1.2	K	M	Hg	B	P
Dammån	Dammån	6321370	1471600	34	K	M	Hg	B	P
Färgeån	Färgeån	6316250	1336020	21	K		B	P	
Björkeredsbäcken	Björkeredsbäcken	6268780	1347880	18	K		B	P	
Skårån	Skärälid	6214850	1340500		K		B	P	E
Verkaån	Ovan Öradekaren	6178010	1397820		K		Hg	B	P
Klingavälsån	Vomb	6172630	1356080	196	K				E
Tolångaån	Tolånga	6170270	1374770	288	K		Hg	B	P

Bilaga 3. Analyismetoder

Analysvariabel	Metod(referens)	Mätosäkerhet* %	Mätområde*
pH	SS 028122-2 mod	2	3--10
Konduktivitet	SS-EN 27888-1	3	0,1--100 mS/m
Kalcium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--5,0 mekv/l
Magnesium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--1,0 mekv/l
Natrium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,001--3,0 mekv/l
Kalium	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	0,0005--0,3 mekv/l
Alkalinitet	SS-EN ISO 9963-2 utg.1 mod	4--8	0 --1 mekv/l
Aciditet	Standard Metods 16 th ed. 402 s 265-269	10--14	0--0,100 mekv/l
Sulfat	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	6	0,01--1,7 mekv/l
Klorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	8	0,004--0,6 mekv/l
Fluorid	SS-EN ISO 10304-1 utg.1 mod Manual till supressorkolonn.	6	0,02--4 mg/l
Ammoniumkväve	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	10--35	1--100 µg/l
Nitrit+Nitratkväve	SIS 028133-2 mod Bran Luebbe Method No.: G-287-02 för AAIII mod	10--20	1--700 µg/l
Kjeldahlkväve	Jönsson, E. Vattenhygien Nr1,1966, sid10-14. SIS 028134-1 mod	10--20	50--1000 µg/l

Totalkväve	SS-EN ISO 11905 mod. Bran Luebbe Method No.: J-002-88B	10--20	50--4000 µg/l
Fosfatfosfor	Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	8--19	1--25 µg/l
Totalfosfor	SS-EN ISO 6878:2005 mod Bran Luebbe Method No.: G-176-96 för AAIII	20--35	1-50 µg/l
COD-Mn	SS 028118-1 mod	5--15	1--10mg/l
Absorbans	Chalupa, Jiri, 1963. Humic acids in water. SS-EN ISO 7887 utg.1	4--12	0,001--1,0 abs. enh
Kisel	Bran Luebbe Industrial Method No. G-177-96	9	0,5--8 mg/l
Totalt org. kol	SS-EN 1484 utg1 Shimadzu Instrumentmanualer	6	0,3--50 mg/l
Järn	SS-EN ISO 11885 utg 1 Vista Ax instrumentmanualer	5	5--2000 µg/l
Arsenik	"	10	0.03--20 µg/l
Kadmium	"	20	0.005--20 µg/l
Kobolt	"	16	0.006--20 µg/l
Krom	"	16	0.05--20 µg/l
Koppar	"	12	0.04--20 µg/l
Järn	"	10	10--2000 µg/l
Mangan	"	10	0.06--2000 µg/l
Nickel	"	14	0.05--20 µg/l
Bly	"	15	0.02--20 µg/l
Vanadin	"	10	0.03--20 µg/l
Zink	"	16	0.2--100 µg/l

*Mätosäkerhet Egen beräknad med täckningsfaktor
2

*Mätområde Analysbart haltområde utan spädning