

Programområde: **Sötvatten
Skog**

Undersökningstyp: **Vattenkemi i vattendrag**

Bakgrund och syfte med undersökningstypen

Vattenkemiska undersökningar av vattendrag syftar till att beskriva tillstånd och förändringar med avseende på kemiska förhållanden (inkluderande livsvillkor för biota). Resultaten används för att bedöma mark- och vattenområdets tillstånd och påverkan av luftföroreningar, utsläpp, markanvändning och andra ingrepp eller åtgärder inom avrinningsområdet. Med hjälp av vattenföringsdata kan transporten av olika ämnen i vattendraget beräknas (se handledningen "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen" samt undersökningstypen "Beräkning av ämnestransport").

Strategi

Utgående från undersökningens huvudsakliga syfte kan tre olika strategier särskiljas:

- Den första typen av undersökning syftar till att mäta halter av ämnen för att karaktärisera flöden inom och ut ur avrinningsområden. Det kan gälla arealförluster från små avrinningsområden, transporter mellan och fastläggning i olika delar av ett avrinningsområde eller tillförseln av ämnen till sjöar eller hav. För denna typ av undersökning rekommenderas en provtagningsfrekvens om minst 12 ggr per år (månatligen). I vattendrag med ett avrinningsområde $<100 \text{ km}^2$ bör provtagningsfrekvensen intensifieras under perioder med hög och variabel vattenföring. Det kan även gälla i områden där till exempel surstötar behöver specialstuderas då veckoprover tas under någon månad. Denna typ av mätfrekvens krävs som underlag för bedömning av miljö kvalitet (Naturvårdsverket 1999a). De vattenkemiska undersökningarna skall kombineras med flödesmätningar, eller modellberäkningar av vattenföringen, så att ämnestransporter kan beräknas. Efter flera års mätningar i en bäck kan det bli aktuellt att modifiera provtagningsfrekvensen, baserat på statistik över flödes- och haltvariationer.
- Den andra typen av undersökning syftar till att mäta halter av ämnen för att fastställa nivåer i förhållande till vissa riktvärden. Denna typ av undersökning (på engelska surveillance eller compliance monitoring) kan komma att bli mer allmänt förekommande i takt med att miljömål fastläggs i ökad utsträckning. Allmänt sett bör mätintensiteten anpassas till variationen hos den enskilda variabeln, samt till avstånd till och därmed risk

för över- eller underskridande av målet. För program som syftar till att fastställa nivåer på ämneshalter i förhållande till riktvärden rekommenderas minst sex provtagningar per år. Ett provtagningstillfälle bör då förläggas till den månad då vattenföringen normalt är störst, och övriga provtagningar bör ske med två månaders mellanrum.

- Den tredje typen av undersökning syftar till att ge viss bakgrundsinformation till biologiska undersökningar i vattendraget. Här rekommenderas att vattenkemisk undersökning sker samtidigt med den biologiska, normalt 1 gång per år. Det bör betonas att denna frekvens inte ger underlag för någon mer ingående utredning av samband mellan biologiska och vattenkemiska förhållanden.

I övervakningsprogram ska fasta provtagningspunkter och provtagningsperioder användas.

Vattenföringsberäkningarna bör baseras på kontinuerliga mätningar (som kan ange daglig vattentransport), eller kalibrerade modellberäkningar (som kan ange ett veckomedelvärde), för att ge tillräcklig precision på bestämningen av arealförluster. I ett utbyggt nät av mätningar är det rationellt att kombinera vattenföringsmätningar och modellberäkningar (se Naturvårdsverket 2000).

Statistiska aspekter

Förhållandena i ett vattendrag uppvisar en tidsmässig variation med olika varaktighet och regelbundenhet. Nederbörd och hastig snösmältning ger variationer under perioder av timmar eller dygn. Årstidernas växlingar ger upphov till en mer eller mindre regelbunden och för regionen karaktäristisk säsongsvariation. Klimatvariationer och mänsklig påverkan resulterar i förändringar över perioder av år. Ju mindre vattendraget är, desto mer variabla är dessa förhållanden. En anpassning av provtagningstid och -frekvens till förhållandena i det enskilda vattendraget är naturligtvis allmänt sett önskvärd. Av praktiska skäl måste dock oftast prover tas med en hög grad av likformighet mellan olika vattendrag. Detta innebär därmed vissa begränsningar när det gäller möjligheten att skatta kortvariga nivåer av och förändringar i ämnens förekomst i vattenmiljön.

Ett viktigt syfte med alla övervakningsprogram är att särskilja trender orsakade av mänsklig påverkan från annan variation. En grundläggande förutsättning för att uppfylla detta syfte är att mätningarna bedrivs långsiktigt, eftersom mellanårsvariationerna naturligt kan vara stora. För att upptäcka och säkerställa trender i ett vattendrags kemiska förhållanden krävs oftast tidsserier som överstiger 10 år.

Plats/stationsval

Provtagningspunkten placeras så att provet blir representativt för den sträcka av vattendraget som skall övervakas. Det innebär att punkten ska vara belägen i den centrala delen av strömfåran och på sådant avstånd från lokala utsläpsskällor och tillrinnande biflöden att omblandning av vattnet hunnit ske. I större vattendrag kan det vara nödvändigt att undersöka förekomsten av vertikala och horisontella skiktningar för att bedöma om provtagningspunkten är representativ för vattendraget. Där osäkerhet råder om framför allt grundvattenströmningarna i ett område bör det utföras en hydrogeologisk undersökning för att identifiera en lämplig provpunkt, samt avgöra om området över huvud taget är lämpligt för övervakning av vattenmiljön (se undersökningstypen "Hydrogeologi").

En vattenkemisk undersökning skall ofta ge underlag för beräkning av belastningstillskott från olika föroreningskällor inom avrinningsområdet. Det är därför lämpligt att dela upp vattendraget i sektioner vid logiska brytpunkter, t.ex. vid övergångar mellan olika markslag, i biflödesmynningar, upp- och nedströms punktkällor respektive nedströms ”opåverkade” referensområden. Det är viktigt att poängtera att punktkällornas haltförhöjande effekt kan beräknas med stöd av utsläppskontrollen och vattendragets vattenföring, vilket innebär att vattenkemisk provtagning i vissa fall inte behöver utföras upp- och nedströms varje enskild punktkälla. Den inbördes påverkan mellan de olika punktkällorna beräknas med stöd av utsläppskontrollen. Det är givetvis onödigt att mäta nedströms utsläpp som är så små att de inte ens teoretiskt kan ge upphov till mätbara halter i recipienten.

Mätprogram

Variabler

I allmänhet görs undersökningar av ytvatten (rinnande vatten) i skog med flera olika syften. I dessa fall bör analysprogrammet omfatta determinander som beskriver olika slag av tillstånd/påverkan. Görs däremot undersökningen med ett specifikt syfte kan omfattningen begränsas något.

I tabellen ges förslag dels till ett brett program, dels för några specifika frågeställningar. Dessa är kopplade till Miljömålen *Endast naturlig försurning, Ingen övergödning* samt *Giftfri miljö*. De variabler som bör ingå (1), och de som optionellt (2) kan inkluderas för respektive övervakningssyfte, finns angivna i Tabell 1.

Aluminium bör ingå vid undersökningar av vattendrag som är påverkade av försurning eller som är naturligt sura. Analyser av tungmetaller i vatten är relativt kostsamma, och är främst motiverade vid övervakning av vattendrag som är direkt påverkade av metallkontaminering eller försurning.

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet	Prioritet beroende på syfte				Analysmetod
				Allmänt	Försur- ning	Näring	Metall	
Vatten	Temperatur		°C (Cel)	1	1	1	1	
	pH			1	1	1	1	SS 028122
	Konduktivitet		mS/m	1	1	1	1	SS-EN 27888
	Nitrit och nitrat som kväve, halt, NO ₃ -NO ₂ -N-halt		µg/l	1	1	1	2	SS 028133
	Ammonium som kväve, halt NH ₄ -N-halt		µg/l	1	1	1	2	SIS 028134
	Totalfosforhalt P _{tot} -halt		µg/l	1	2	1	2	SS-EN 1189 +bilaga till f.d SS 028126-2
	Totalkvävehalt N _{tot} -halt ¹		µg/l	1	2	1	2	SS-EN ISO 11905-1
	Kvävehalt, Kjeldahl, (N-Kj-halt) ¹		µg/l					
	Färg: Absorbans per 5 cm	Spektro- metri 420 nm		1	1	2	2	SS-EN ISO 7887 (Modifikationer specificerade här till vänster)
	Kiselhalt, Si-halt		µg/l	2	2	2		ISO 16264
	Syrehalt, O ₂ -halt	Totalt	mg/l	1	2	1	2	SS-EN 25813 SS-EN 25814
	Natriumhalt, Na-halt	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	1			SS-EN ISO 11885 alt. SS 028160-2
	Kaliumhalt, K-halt	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	1	1		SS-EN ISO 11885 alt. SS 028160-2
	Kalciumhalt, Ca-halt	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	1	2	2	SS-EN ISO 11885 alt. SS-EN 7980
	Magnesiumhalt, Mg-halt	Filtrering, membran 0.45 µm	mg/l	1	1	2	2	SS-EN ISO 11885 alt. SS-EN 7980
	Alkalinitet		mmol/l	1	1	1	1	SS-EN ISO 9963-2
	Kloridhalt, Cl-halt		mg/l	1	1			SS-EN ISO 10304-1
Sulfathalt, SO ₄ -halt		mg/l	1	1			SS-EN ISO 10304-1	

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet	Prioritet beroende på syfte				Analysmetod
				Allmänt	Försur- ning	Näring	Metall	
	Fosfat som fosfor, halt, PO4-P-halt		µg/l	2		1		SS-EN 1189 +bilaga till f.d SS 028126-2
	Suspenderat material, Susp-material	Filterering, glasfiberfilter	mg/l	2		2	2	SS-EN 872
	TOC-halt		mg/l	1	1	1	1	SS EN 1484
	COD-Mn-halt ¹		mg/l	2	2			f.d SS 028118-
	Aluminiumhalt, syralösligt; Al-halt, syralösligt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	1		1	SS 028210
	Kadmiumhalt Cd-halt	Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS-EN ISO 5961 SS-EN ISO 11885
	Blyhalt Pb-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS-EN ISO 11885
	Zinkhalt Zn-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS 028184 SS-EN ISO 11885
	Kvicksilverhalt Hg-halt		ng/l	2	2		1	Flamlös atomfluorescens t.ex.IVL Metod 092
	Kromhalt Cr-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS-EN 1233 SS-EN ISO 11885
	Kopparhalt Cu-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS 028184 SS-EN ISO 11885
	Nickelhalt Ni-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS 028184 SS-EN ISO 11885
	Järnhalt Fe-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS-EN ISO 11885

Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metod- moment	Enhet	Prioritet beroende på syfte				Analysmetod
				Allmänt	Försur- ning	Näring	Metall	
	Mangan Mn-halt	Totalt alt. Filtrering, membran 0,45 µm	µg/l	2	2		1	SS-EN ISO 11885
Separat registreras								
Vattendrag	Vattenföring		l/s	1	1	1	1	Se separat handledning
¹ I vattendrag där det finns långa tidsserier och där man under lång tid analyserat Kjeldahl-N istället för Total, N och/eller CODMn istället för TOC, bör man analysera med båda metoderna för att inte förlora möjligheten att utvärdera hela tidsserien med avseende på trender.								

Frekvens och tidpunkter

Vid provtagning tas endast ett ytprov (0,5 m djup, eller grundare om vattendjupet är mindre). Lämplig provtagningsfrekvens varierar med övervakningsprogrammets syfte enligt vad som beskrivits under "Strategi". För alla program som syftar till att noggrant beskriva tillstånd och förändringar av ämneshalter eller -transporter rekommenderas, som minimum, månatliga provtagningar under hela året.

Provtagningsfrekvensen måste anpassas till avrinningsområdets storlek. Teoretiskt är automatisk och flödesstyrd provtagning bäst för att bestämma arealförluster, men på grund av höga kostnader och praktiska problem med strömförsörjning och isbildning kan det inte rekommenderas som en generell metod och det blir då aktuellt med manuell provtagning (se observations/provtagningsmetodik).

Observations/provtagningsmetodik

Om det finns en hydrologisk mätdamm tas ytvattenprov i bäcken vid överfallet. Avläs alltid vattenståndet på pegelskalan i mätdammen i samband med provtagning. Vid provtagning i en bäck utan mätdamm måste vattendjupet och bredden på provplatsen vara tillräckligt för att fylla provflaskor utan att virvla upp partiklar från vegetation eller botten. Provplatsen skall märkas ut, så att provtagning alltid sker på samma ställe.

Provtagningsmetodik, nödvändig utrustning och fältprotokoll anges i BIN SR11 (Rapport / Naturvårdsverket 3108). Se även handledningen för "Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen" (Naturvårdsverket 2005).

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Vid provtagning används rena flaskor i polyeten, som sköljs två gånger med provvatten ute i fält. Flaskan fylls helt och under ytan, så att ytfilm inte kommer in i flaskan. Flaskan märks med lokalens beteckning och datum (se även avsnittet kvalitetssäkring). Efter provtagning transporteras provet snabbast möjligt till laboratorium. Förvaring av prov skall ske mörkt och kallt. Om provtagningen ingår i ett nät av provplatser i en region eller i hela landet bör provtagningen ske på samma datum.

I tabellen under rubriken ”Variabler” anges den standardiserade metod som rekommenderas att användas vid analys. Används andra analysmetoder skall de vara jämförbara med Svensk Standard, ISO- (International Standards Organization) eller CEN-standard (European Committee for Standardization).

Bakgrundsinformation

Avrinningsområdets area uppströms provtagningspunkten skall beräknas, och om möjligt digitaliseras för att möjliggöra användande av information. Kända utsläppsförhållanden och kalkningsverksamhet, liksom markanvändning och vegetationstyper inom avrinningsområdet, bör karteras (se ”Samordning”).

Kvalitetssäkring

Provtagning skall utföras enligt beskrivning i BIN SR11 och av personal som är utbildad i enlighet med SNFS 1990:11 MS29. Vid validering av data skall resultaten kontrolleras logiskt, t.ex. med avseende på jonbalans, halter av närsalter och organisk substans. Förhållandena mellan de olika närsaltkomponenterna och organisk substans är ofta relativt konstanta, vilket underlättar en kvalitetskontroll.

Kvalitetssäkringen omfattar:

- urval av mätstationer
- val och installation av mätutrustning
- utarbetning av manualer och provtagningschema samt utbildning av provtagare
- märkning av prover
- analyser
- interkalibreringar
- datavalidering (se även ”Databehandling”)

Provtagningsorganisation och provhantering

Kvalitetskontrollen avseende provtagningen, samt utarbetandet av manualer och provtagningschema, formaliseras genom överenskommelser mellan uppdragsgivaren och aktuella utförare.

Märkning av prover

Provflaskor bör märkas med länsbokstav, nummer på lokalen, kod för typ av prov samt datum. Den exakta utformningen av märkningen bör ske i samråd med en datavärd för att undvika förväxlingar och försvårad bearbetning av data.

Analyser

Speciell hänsyn får tas till de analyser som måste utföras snarast efter provtagning (till exempel pH och ammonium). Om flera laboratorier används för samma analys inom ett nationellt eller regionalt nät måste interkalibreringar utföras för att säkerställa jämförbarheten mellan laboratorierna. Alla analyser skall utföras av ackrediterade laboratorier. Ansvaret för kvalitetskontrollen

med avseende på analyser ligger på utförande laboratorium. Analyser bör med jämna mellanrum bli föremål för interkalibreringar.

Databehandling, datavärd

Valideringsrutiner skall ingå i datahanteringen. Via uppställda kriterier som kan visa på orimligheter i data kan mätfel eller inmatningsfel upptäckas. Det krävs även en manuell genomgång av mätdata, innebärande jämförelser med andra mätstationer och andra variabler. Kriterier för felaktigt värde kan exempelvis vara:

- stor avvikelse från långtidsmedelvärdet
- tidigare observerad samvariation med andra mätvariabler, alternativt mätstationer, upphör plötsligt
- anmärkningar i fältprotokollet
- obalans mellan uppmätta positiva och negativa joner
- obalans mellan uppmätta joner och jonstyrka

Kemiska analysdata bör granskas fortlöpande för att avvikande värden skall kunna kontrolleras. Om ett mätvärde är uppenbart felaktigt ska det strykas. Mätdata bör läggas in i databasen direkt i samband med eller direkt efter analys, som rådata i en temporär fil. Efter kontroll av datakvaliteten läggs (vid behov korrigerade) grunddata in i slutgiltiga filer, som kan vara av flera slag beroende på användningssyftet.

En förteckning över datavärddar finns att hitta på Naturvårdsverkets webbplats under adressen <http://www.naturvardsverket.se/tillstandet-i-miljon/miljoovervakning/miljoovervakningsdata/>.

Rapportering, utvärdering

Kring databasen skall rationella bearbetningsrutiner finnas som underlättar rapporteringen till ett stort antal avnämare i form av länsstyrelserna, Naturvårdsverket, skogsvårdsstyrelserna, kommunerna, företag, vattenvårdsförbund, intresseorganisationer och vissa forskningsinstitutioner. Oftast ingår undersökningarna som en del av ett övervakningsprogram i avrinningsområden. Mångfalden av avnämare gör att rapporteringen kan bli mångformig, men vissa grundläggande rapporteringsrutiner kan nämnas:

- Tabell och kartredovisning av avrinning (flöde, halter och transport av olika ämnen).
- Samvariation mellan resultaten från olika mätstationer.
- Samvariation mellan olika variabler.
- Tidsutveckling och trender

Flera olika rapporttyper är aktuella. Grunddata och olika former av bearbetade mätvärden i tabellform skall levereras på begäran från avnämarna. Samtliga bearbetade data rapporteras årligen efter en fastställd mall. Med lägre frekvens sker mer ingående utvärdering och trendberäkningar. Specialrapporteringar skall kunna utföras på begäran från avnämarna.

Resultat från ett övervakningsprogram bör sammanställas och utvärderas med jämna mellanrum. Utvärderingar bör utföras av personer med erkänd kompetens och erfarenhet av vattenkemiska undersökningar. En årlig datasammanställning bör publiceras för att göra data

tillgängliga för olika användare och grunddata skall finnas tillgängliga i digital form. En mer genomgripande utvärdering kan lämpligen göras vart 6:e år.

Det sätt på vilket resultaten utvärderas är givetvis beroende av syftet med programmet. Vid all utvärdering utgör dock ett jämförande moment en viktig del, och jämförelser med någon typ av referensundersökning skall alltid göras. Redan då ett övervakningsprogram planeras och påbörjas bör det vara klart vilka jämförelser som ska göras, och fr.a. vilka referenser som skall utnyttjas.

En referens kan utgöras av en opåverkad referenspunkt eller referensvattendrag med i övrigt likartade förhållanden. En annan typ av referens finns inbyggd i tidsserier, där det jämförande momentet består av en tidsserieanalys eller jämförelse med provtagningar som genomförts före en känd påverkan. En tredje typ av referens innebär jämförelse med undersökningar av andra likartade situationer. Ytterligare en möjlighet är att använda modeller/ekvationer för beräkning av bakgrundskoncentrationer. I bästa fall har dessa en sådan underbyggnad att de kan sägas utgöra en generell modell, med vilken erhållna resultat från påverkade lokaler kan jämföras.

I Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999a, se även Naturvårdsverket 1999b) beskrivs ett system för bedömning av vattenkvalitet, omfattande näringsförhållanden, syretillstånd, ljusförhållanden, surhetstillstånd och försurning samt förekomst av metaller. Vid bedömning av enskilda vattendrags tillstånd och avvikelser från jämförvärden ska dessa bedömningsgrunder användas som underlag i utvärderingen.

Vid utvärderingar med syftet att beskriva avrinningens variation och tidsutveckling som en funktion av miljötillståndet och olika åtgärder i ett skogligt avrinningsområde, måste resultaten från mätningarna kombineras med bakgrundsinformation om skogsbestånden, skogsbruksåtgärder, deposition och meteorologiska data. I många fall utvärderas avrinningsdata tillsammans med andra data från integrerad övervakning i skog. Utvärderingen omfattar olika moment som utförs med olika frekvens.

Förslag på utvärdering

Årlig utvärdering:

- För ett avrinningsområde beräknas transporter och flödesvägda halter av olika ämnen på månads- och årsbasis (säsongsvis kan bli aktuellt för vissa variabler). Variationsbredden i uppmätta halter beskrivs.

Utvärdering vart tredje år:

- Resultat från flera län i en region utvärderas samordnat med syfte att öka generaliserbarheten för data på arealförluster från större skogsområden.
- Kvalitén på ytvattnet i bäckar ställs i relation till uppställda miljö- och kvalitetsmål, kritiska belastningsgränser för svavel och kväve samt andra mänskliga aktiviteter som påverkar ytvattnet.

Utvärdering vart sjätte år:

- Undersökningarna av avrinningen utvärderas med syftet att bedöma behovet av förändringar i mätvariabler, provtagningsfrekvens eller vattenföringsmätningar.
- Tidsutvecklingen i avrinningsområdenas ytvattenkvalitet analyseras genom trendanalys.

Kostnadsuppskattning

Analyskostnaden för obligatoriska variabler är ca. 800 kr per provtagning (2002). Kostnaden för provtagningsutrustning (Ruttner-hämtare) är ca 6000 kr. Själva provtagningen tar ca. 5 min. Därtill kommer kostnader för restid, reseersättning, eventuella frakt- och portokostnader samt bearbetning och utvärdering. Den totala kostnaden beror i viss utsträckning på hur rationellt provtagning och analys kan ske och om samordningsvinster kan göras med andra provtagningar eller analyser.

Kontaktpersoner

Programansvarig, Naturvårdsverket:

Håkan Marklund

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08-698 14 06

E-post: hakan.marklund@naturvardsverket.se

Expert, Institutionen för miljöanalys, SLU:

Anders Wilander

Institutionen för miljöanalys

Box 7050

750 07 Uppsala

Tel: 018 - 67 31 11

E-post: Anders.Wilander@ma.slu.se

Expert, IVL:

Olle Westling

IVL Svenska miljöinstitutet AB

Aneboda

360 30 Lammhult,

Tel: 0472-26 77 80

Referenser

Metodreferenslista

1. BIN S R11 Provtagning och fältanalyser av ytvatten. i: Recipientkontroll vatten : metodbeskrivningar : del 1 : undersökningsmetoder för basprogram. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket 3108), 11 s..
2. EPA 200.7 Metals and trace elements by ICP/atomic emission spectrometry. *i*: Methods for the determination of metals in environmental samples. Supplement 1. – EPA/600/R-94/111 (PB95-125472)
3. EPA 200.8 Trace elements by ICP/mass spectrometry. *i*: Methods for the determination of metals in environmental samples. Supplement 1. – EPA/600/R-94/111 (PB95-125472)
4. ISO 5667-6 Water quality - Sampling - Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams. – ISO, 2002 (International standard)
5. ISO 16264 Water quality -- Determination of soluble silicates by flow analysis (FIA and CFA) and photometric detection – ISO, 2002 (International standard)
6. Löfgren, S. 1993 Samordnad recipientkontroll : erfarenheter och förslag till framtida utformning. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket 4190), 53 s.
7. Naturvårdsverket 2005 Vattenföringsbestämningar inom miljöövervakningen http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/undersokn_typ/sotvaten/vattenf.pdf
8. SS 028118 Vattenundersökningar - Bestämning av oxygenförbrukning hos vatten - CODMn oxidation med permanganat. – Stockholm : SIS, 1981 (Svensk standard)
9. SS 028122 Vattenundersökningar – Bestämning av pH-värde hos vatten. – utg. 2 - Stockholm : SIS, 1979 (Svensk standard)
10. SS 028126 Vattenundersökningar - Bestämning av fosfat i vatten _ Utg. 2 – Stockholm : SIS, 1984 (Svensk standard SS 028126) *Upphävd 1997*
11. SS 028133 Vattenundersökningar - Bestämning av summan av halten nitrit- och nitratnitrogen i vatten – Utg. 2 – Stockholm : SIS, 1991 (Svensk standard).
12. SIS 028134 Vattenundersökningar - Bestämning av ammoniumkvävekoncentrationen hos vatten – Stockholm : SIS, 1976 (Svensk standard)
13. SS 028160 Vattenundersökningar - Atomabsorptionsspektrometri i flamma - Speciella anvisningar för natrium och kalium. - Utg. 2 – Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard)
14. SS 028184 Vattenundersökningar - Metallhalt i vatten, slam och sediment - Bestämning med flamlös atomabsorptionsspektrometri - Speciella anvisningar för aluminium, bly, järn, kadmium, kobolt, koppars, krom, mangan och nickel. – Stockholm : SIS, 1988 (Svensk standard SS 028184); 1997 (Svensk standard SS 028184 T1)

15. SS 028210 Vattenundersökningar - Bestämning av syralösligt aluminium i vatten - Fotometrisk metod. – Stockholm : SIS, 1992 (Svensk standard)
16. SS-EN 872 Vattenundersökningar - Bestämning av suspenderade ämnen - Metod baserad på filtrering genom glasfiberfilter. – Stockholm : SIS, 1996 (Svensk standard).
17. SS-EN 1189 Vattenundersökningar - Bestämning av fosfor - Spektrometrisk metod med ammoniummolybdat. – Stockholm : SIS, 1997 (Svensk standard)
18. SS-EN 1233 Vattenundersökningar - Bestämning av krom med atomabsorptionspektrometri. – Stockholm : SIS, 1997 (Svensk standard)
19. SS-EN 1484 Vattenundersökningar - Riktlinjer för bestämning av totalt organiskt kol (TOC) och löst organiskt kol (DOC). – Stockholm : SIS, 1997 (Svensk standard)
20. SS-EN ISO 7980 Vattenundersökningar - Bestämning av kalcium och magnesium - Atomabsorptionsspektrometrisk metod (ISO 7980:1986) – Stockholm : SIS, 2000 (Svensk standard)
21. SS-EN 25667-2 Vattenundersökningar - Provtagning - Del 2: Riktlinjer för provtagningsteknik (ISO 5667-2:1991). – Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard)
22. SS-EN 25813 Vattenundersökningar - Bestämning av halten löst syre - Jodometrisk metod. – Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard)
23. SS-EN 25814 Vattenundersökningar - Bestämning av halten löst syre - Elektrokemisk metod – Stockholm : SIS, 1993 (Svensk standard)
24. SS-EN 27888 Vattenundersökningar - Bestämning av konduktivitet (ISO 7888:1985). – Stockholm : SIS, 1994 (Svensk standard)
25. SS-EN 25667-1 Vattenundersökningar - Provtagning - Del 1: Riktlinjer för utformning av provtagningsprogram (ISO 5667-1:1980). – Stockholm : SIS, 1994 (Svensk standard)
26. SS-EN ISO 5667-3 Vattenundersökningar - Provtagning - Del 3: Riktlinjer för bevaring och hantering av vattenprover (ISO 5667-3:1994). – Stockholm : SIS, 1996 (Svensk standard)
27. SS-EN ISO 5961 Vattenundersökningar - Bestämning av kadmium med atomabsorptionspektrometri (ISO 5961:1994). – Stockholm : SIS, 1995 (Svensk standard)
28. SS-EN ISO 7887 Vattenundersökningar - Undersökning och bestämning av färg (ISO 7887:1994). – Stockholm : SIS, 1995 (Svensk standard)
29. SS-EN ISO 9963-2 Vattenundersökningar - Bestämning av alkalinitet - Del 2: Bestämning av karbonatalkalinitet (ISO 9963-2:1994). – Stockholm : SIS, 1996 (Svensk standard)
30. SS-EN ISO 10304-1 Vattenundersökningar - Bestämning av lösta fluorid-, klorid-, nitrit-, orto-fosfat-, bromid-, nitrat- och sulfatjoner genom jonkromatografi - Del 1: Metod för vatten med låg föroreningsgrad (ISO 10 304-1:1992). – Stockholm : SIS, 1995 (Svensk standard)

31. SS-EN ISO 11885 Vattenundersökningar - Bestämning av 33 grundelement genom atomemissionsspektroskopi med induktivt kopplad plasma (ISO 11885:1996). – Stockholm : SIS, 1998 (Svensk standard)
32. SS-EN ISO 11905-1 Vattenundersökningar - Bestämning av nitrogen - Del 1: Oxidativ uppslutning med peroxodisulfat (ISO 11905-1:1997) – Stockholm : SIS, 1998 (Svensk standard).
33. Standard methods for the examination of water and wastewater – 20th ed. - New York : American Public Health Association, 1998
34. Wilander, A. 1985 Vattenkemi. *i*: Recipientkontroll vatten : metodunderlag. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket 3037), Avsnitt 4, 40 s.

Rekommenderad litteratur

35. Naturvårdsverket 1999a Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. – Stockholm : Naturvårdsverket (Rapport / Naturvårdsverket 4913), 101 s.
36. Naturvårdsverket 1999b Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag : bakgrundsrapport 1 : kemiska och fysikaliska parametrar. – Stockholm : Statens naturvårdsverk 4920),
37. SNFS 1990:11 Kungörelse med föreskrifter om kontroll av vatten vid ackrediterade laboratorier m.m.- Statens Naturvårdsverks författningssamling SNFS 1990:11 (*Till denna kungörelse finns även Allmänna råd / Naturvårdsverket 90:14*)
38. UNESCO, WHO & UNEP 1992 Water quality assessments : a guide to the use of biota, sediments, and water in environmental monitoring. London : Chapman & Hall, 585 s.

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1 2002-10-21: Undersökningstypen uppdaterad.

Version 1:2 2004-01-16: Ändringar bland termer och referenser i Tabell 1. Titel ändrad från Ytvattenkemi till Vattenkemi i vattendrag