

238

Kjemisk overvåking av vann
og vassdrag
Elveserien - dataoversikt
1965-1993

oppdragsmelding

Bjørn Mejdell Larsen
Ann Kristin Lien Schartau



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Kjemisk overvåking av vann
og vassdrag
Elveserien - dataoversikt
1965-1993

Bjørn Mejdell Larsen
Ann Kristin Lien Schartau

NINAs publikasjoner

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern- og turist- og friluftslivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Larsen, B.M. og Schartau, A.K.L. 1994. Kjemisk overvåking av vann og vassdrag. - Elveserien - dataoversikt 1965-1993.

NINA Oppdragsmelding 238:1-31.

Trondheim januar 1994

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0442-8

Rettighetshaver ©:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

NINA, Trondheim

Sats: NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 58 05 00

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 3101

Ansvarlig signatur:

Tor G. Hegeberg

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

NINA

Referat

En kjemisk overvåking av forsurening av vassdrag på Sørlandet ble startet i 1965/1966 av Einar Snekvik ved DJVF/DVF. Denne overvåkingen ble senere benevnt "Elveserien", og antall lokaliteter ble utvidet til å omfatte vassdrag i hele Norge. Den vannkjemiske overvåkingen av vann og vassdrag har som hovedmålsetting å kartlegge vannkvaliteten for å dokumentere eventuelle effekter av endringer i tilførslene av langtransporterte forurensninger. Dette er særlig rettet mot endringer som følge av sur nedbør.

En oversikt over lokaliteter i Elveserien og annen vannkjemisk overvåking fra 1965-1993 inneholder overvåkingsdata fra 104 vassdrag (204 lokaliteter) og 30 innsjøer i 8 vassdragssystemer. I tillegg kommer 46 vassdrag/lokaliteter langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark som ble prøvetatt i 1976-1977. Totalt 19 vassdrag (31 lokaliteter) og 3 innsjøer har vannprøver fra 20 år eller mer tilsammen. Dette gjør det til en meget omfattende datasamling der det på 1970- og 1980-tallet årlig ble samlet inn prøver fra 80-100 lokaliteter i vassdrag over hele landet. I 1990-årene er dette tallet redusert til ca 40 lokaliteter.

Datamaterialet er unikt i norsk naturforvaltning, og man har derfor forsøkt å videreføre arbeidet med å sammenfatte resultatene fra mer enn 25 års overvåking. Som et ledd i dette arbeidet har vi nå utarbeidet en oversikt over datamaterialet som finnes med navn på alle lokaliteter, lokalisering, varighet av prøveseriene og analyseparametere. Dette vil danne grunnlag for senere bearbeiding og presentasjon av resultatene fra overvåkingen, og vil samtidig være et nyttig hjelpemiddel for forvaltning og forskning til å skaffe seg oversikt over tilgjengelige data i et vassdrag eller geografisk område.

I 1994 er det planlagt vannkjemisk overvåking i 25 lokaliteter fordelt på 23 elve- og 2 innsjølokaliteter, og flere av disse har tilknytning til ferskvannsbiologiske prosjekter. NINA har også oppfølgingen av tre kalkede vassdrag med totalt 20 overvåkingslokaliteter.

Forord

En kjemisk overvåking av forsurening av vassdrag på Sørlandet ("Sørlandselvene") ble startet i 1965/1966 av Einar Snekvik ved Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, senere Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Denne overvåkingen ble senere benevnt "Elveserien", og antall lokaliteter ble utvidet

til å omfatte vassdrag i hele Norge. Snekvik ledet arbeidet med Elveserien fram til sin død i 1979. I 1980-1984 overtok Odd K. Skogheim ansvaret for Elveserien. I 1985 skiftet DVF navn til Direktoratet for naturforvaltning (DN), og Fiskeforskningen avsluttet flyttingen fra Ås til Trondheim. Albert Sivertsen ledet den daglige driften av vannkjemilaboratoriet i 1985, og senere har Inggard A. Blakar (1985-1990), Finn Løvhøiden (1990-1991) og Ann Kristin Lien Schartau (1991-dd) vært faglig ansvarlig for overvåkingen av vann og vassdrag. Norsk institutt for naturforskning (NINA) overtok ansvaret for Elveserien etter opprettelsen i 1988, og sentrale medarbeidere på analyselaboratoriet har vært Sissel Wolan og Syverin Lierhagen.

Alle vannprøver er samlet inn av lokale prøvetakere, og uten disse hadde ikke overvåkingen latt seg gjennomføre. Det rettes en takk til alle som har bidratt til dette arbeidet.

Overvåkingen har vært finansiert av Direktoratet for naturforvaltning og NINA.

Med denne rapporten ønsket vi å gi en fullstendig oversikt over datamaterialet som er samlet inn gjennom 25-30 års overvåking av norske vann og vassdrag.

Trondheim, januar 1994

Bjørn Mejdell Larsen
Ann Kristin Lien Schartau

Innhold

Referat

Forord

1. Innledning.....	s. 4
2. Overvåking av vann og vassdrag.....	s. 5
2.1 Metode - innsamling og analyse.....	s. 5
2.2 Lokalteter.....	s. 7
2.2.1 Vassdrag - tabell 2.....	s. 7
2.2.2 Innsjøer - tabell 3.....	s.16
2.3 Publikasjoner.....	s.16
3. Oppsummering.....	s.20
4. Litteratur.....	s.24

1. Innledning

Forsuringen av norske vassdrag har pågått i lang tid, og de første registreringer av fiskedød ble gjort allerede i slutten av forrige århundre (Huitfeldt-Kaas 1922). Men det var først fra 1920 og framover man ble oppmerksom på at vannets surhet hadde innvirkning på laks- og aureeggens klekking og yngelens overlevelse (Dahl 1927, Dannevig 1959). I 1950-årene diskuterte fagetaten hva som kunne være årsaken til forsuringen av vassdragene, og en rekke tilfeller av fiskedød ble undersøkt. I 10 vassdrag i Aust- og Vest-Agder ble fangstutbyttet av laks og sjøaure redusert fra 53 til 3 tonn i perioden 1876-85 til 1956-65 (Hesthagen & Larsen 1987). Særlig var forholdene kritiske i Mandalselva, og det var ingen tvil om at elva var sterkt forsuret. I midten av 1950-årene ble nedbøren undersøkt av det Meteorologiska instituttet i Stockholm. Det viste seg at den var tildels svært sur, særlig i de sørligste områder av Norge og Sverige.

Problemene med sure vassdrag ble viet særlig oppmerksomhet av kjemiingeniør Einar Snekvik som ble ansatt som kjemiker ved fiskeetaten i 1963. I 1960-årene ble det påvist at nedbøren var blitt surere, og problemene med forsuring av vassdragene ledet til starten på innsamling og analyse av vannprøver i de sydligste landsdelene, fra Søndeled i øst til Sira i vest. Snekvik (1970) skrev bl.a.: "Jeg vil uten betenkning betegne denne forsuring som den alvorligste og mest skadelige forurensning av vassdragene i Norge for akvatiske organismer."

Det meste av den sure nedbøren kommer fra utslipp av svovel og nitrogenoksyder fra industrianlegg, byer og tettsteder, hovedsakelig ved bruk av fossilt brensel som kull og olje. Mesteparten av oksydene faller ned som tørravsetninger, mens noe blir oksydert til svovel- og salpetersyre. På grunn av økte konsentrasjoner av nitrat i forsurede vassdrag i Norge, har nitrogen som bidragsyter til forsuring fått økt oppmerksomhet i forbindelse med langtransporterte forurensninger (SFT 1989). For å vurdere forsuringen er det ikke nok bare å kjenne pH. Konsentrasjonen av kalsium og alkalitet, og forholdet mellom dem bestemmer forsuringsgraden.

I 1950-årene kom det også opp flere andre forurensningsspørsmål. Det foregikk en stor industrireisning, og treforedelingsindustri, kjemisk storindustri og gruvedrift dukket opp langs gode laks- og sjøaurelver. Garverier, tekstilfabrikker, meierier o.a. skapte problemer for fisket, og avfallsvannet kunne føre til fiskedød. I mindre vassdrag gikk bestanden av fisk ofte tilbake på grunn av forurensninger fra silo- og halmlutingsanlegg og boligkloakk. Det ble satt igang undersøkelser også i

slike vassdrag som var direkte berørt av lokal forurensning, f.eks. i elver på Jæren (Kvasseheimsåna, Varhaugåna, Håelva og Figgjo), Orkla, Gaula og Namsenvassdraget. Dette er bare i mindre grad tatt med i denne oversikten.

Den vannkjemiske overvåkingen av vann og vassdrag har som hovedmålsetting å kartlegge vannkvaliteten for å dokumentere eventuelle effekter av endringer i tilførselene av langtransporterte forurensninger. Dette er særlig rettet mot endringer som følge av sur nedbør. I tillegg til å fortsette overvåkingen etter tidligere program er det nå også et ønske om å kunne sammenfatte resultatene fra mer enn 25 års overvåking. Et første skritt i denne retning er å skaffe en oversikt over datamaterialet. Dette vil være et nyttig hjelpemiddel for forvaltning og forskning til å skaffe seg oversikt over tilgjengelige data i et vassdrag eller geografisk område.

2. Overvåking av vann og vassdrag

Det foreligger spredte pH-målinger allerede fra 1926 i enkelte elver i Sør-Norge, og i årenes løp er det foretatt spredte og mer tilfeldige prøvetakinger av ulike vassdrag spesielt på Sørlandet (Snekvik 1965, Snekvik & Sivertsen 1975). Det var imidlertid først i 1965/1966 at Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske ved Einar Snekvik startet systematisk månedlig innsamling i 12 hovedvassdrag og 8 sideelver fra Søndeledelva (Gjerstavassdraget) i øst til Sira i vest (Snekvik & Sivertsen 1967). Hensikten den gang var å karakterisere den enkelte elv ved bestemmelse av pH, konduktivitet og total hardhet på bakgrunn av prøver tatt gjennom ett år. Prøvetaking og analyser fortsatte for noen elver (Sira, Kvina, Lygna, Audna og Mandalselva) som deler av lengre undersøkelsesserier. Dette arbeidet viste forandringer i de målte parametere, og den opprinnelige prøvetakingen på Sørlandet ble fortsatt og utvidet til å omfatte flere elver i Rogaland i 1969-1970, samt referanseelver i andre deler av landet (Numedalslågen, Nausta, Namsenvassdraget, Laksåga (Nordfjordelva), Russelvvassdraget og Pasvikelva). Stasjonsnettet ble ytterligere utvidet med åtte elver i Rogaland, og Etneelva i Hordaland i 1972. I 1979 omfattet Elveserien 40 vassdrag på strekningen fra Numedalslågen vestover til Etneelva, foruten seks referanseelver videre nordover (Sivertsen m.fl. 1980).

Da det forelå få data over vannkvaliteten i andre større vassdrag langs kysten, vedtok Direktoratet for vilt og ferskvannsfiske i 1976 å supplere sitt program

med en kortvarig prøvetaking av en del utvalgte elver fra Hardanger til Øst-Finnmark (Sivertsen & Snekvik 1977). Totalt 46 vassdrag var med i undersøkelsen, og prøvetakingen ble lagt opp slik at eventuelle forureningsproblemer i størst mulig grad kunne klarlegges. Prøvene ble av DVF analysert for pH, konduktivitet og total hardhet. Gjennom forskningsprosjektet "Sur nedbørs virkning på skog og fisk" (SNSF-prosjektet) ble et utvalg av prøvene analysert av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) for kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid og sulfat (Henriksen & Snekvik 1979).

Etter at SNSF-prosjektet ble avsluttet i 1979/1980 var det ønskelig å fortsette enkelte prosjektaktiviteter i et eget overvåkingsprogram. Statens forurensningstilsyn (SFT) ble tillagt ansvaret for gjennomføringen av en overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. I programmet skulle inngå en overvåking av 20 vassdrag på Sør- og Vestlandet. 13 av de 20 elvene ble valgt blant vassdrag i DVFs Elveserie. De resterende sju ble valgt på bakgrunn av dataene fra elveundersøkelsen i 1976-1977. Prøvetakingen i de 20 elvene ble overtatt av NIVA og startet i mars 1980 (SFT 1981). DVF gjennomførte sitt program parallellt med overvåkningsprogrammet i 1980. En sammenlikning av pH-verdiene målt ved DVF og NIVA vist god overensstemmelse, og en rekke av de parallellkjørte elvene ble utelatt fra Elveserien fra 1981.

Etter omleggingen av Elveserien i 1980 ble det startet overvåking i en rekke nye vassdrag i 1981-1982, spesielt på Nordvestlandet og i Nord-Norge. Flere av disse lokalitetene ble imidlertid avsluttet etter noen år. I 1988 skjedde en ny omlegging av stasjonsnettet med reduksjon av antall lokaliteter på Sørlandet og en betydelig utvidelse av undersøkte vassdrag i Midt-Norge og Nord-Norge. Dette ble av kort varighet, og fra 1991 ble antall vassdrag kraftig redusert med avvikling av de fleste tidligere lokaliteter. Noen vassdrag ble dessuten kalket, og lokaliteter i Vegårsvassdraget (Storelva), Audna, Ognaelva og Sokndalselva blir nå overvåket i forbindelse med kalkingsvirksomheten. Fra 1994 består Elveserien av 25 lokaliteter fordelt på 23 elve- og 2 innsjølokaliteter. NINA har også oppfølgingen av tre kalkede vassdrag med totalt 20 overvåkingslokaliteter.

2.1 Metode - innsamling og analyse

Vannprøvene er samlet inn av lokale kontaktpersoner. Framgangsmåten har forandret seg lite, og prosedyren de siste 10-15 årene har vært uforandret. Det er benyttet 250 ml plastflasker til vannprøvene, og flaskene er skylt med prøvevannet før innsamling. Prøvene er tatt ca 20 cm under overflaten, og flaskene er fylt helt opp for å redusere

gassutvekslingen mellom luft og vann. Flaskene ankom laboratoriet normalt 1-2 dager etter prøvetaking.

Prøvefrekvensen varierte vanligvis fra månedlig til ukentlig. Ved noen lokaliteter ble vannprøver tatt hyppigere i snøsmeltingsperioder og ved flom, mens andre lokaliteter er presentert kun ved noen få prøver i løpet av året.

Analysemetodene har endret seg i årenes løp, men like viktig er endringer mht. hvilke parametere som er analysert, og antall parametere. Antall parametere har forandret seg og blitt utvidet fra å omfatte bare pH, konduktivitet og total hardhet på 1960- og 1970-tallet til å inkludere farge, turbiditet, alkalinitet, samt de viktigste kationer og anioner på midten av 1980-tallet (tabell 1). Fra 1988 ble det gjennomført regelmessig analyse av aluminium, mens totalt organisk karbon først ble analysert fra 1991.

Tabell 1. Oversikt over vannkjemiske analyse- parametere og måleenheter i 1965-1993. Det er skilt mellom regelmessig analyse der analyse av en paramater er gjennomført på alle innsamlede prøver, og sporadisk analyse der analyse av en parameter er gjennomført på et fåtall prøver eller fra et fåtall av lokalitetene. I tillegg finnes spredte analyser av total fosfat, ammonium og total nitrogen fra enkelte lokaliteter på 1970-tallet

Parameter	Måleenhet	Analysefrekvens	
		Regelmessig	Sporadisk
Turb Turbiditet	mg SiO ₂ FTU	1985-1993	1967-1970 1981-1984
Farge Fargetall	°H mg Pt/l	1983-1993	1965-1977 1981-1982
Kond Konduktivitet	µmho µS/cm	1965-1972 1973-1993	
pH -log [H ⁺]		1965-1993	
Alk-4,5 Alkalitet målt ved pH= 4,5	µekv/l	1986-1993	
Alk Alkalitet beregnet	µekv/l	1986-1993	1980-1984
TH Total hardhet	mg CaO/l	1965-1980	
Ca Kalsium	mg CaO/l mg/l	1980-1993	1968-1979
Mg Magnesium	mg MgO/l mg/l	1980-1993	1968-1979
Na Natrium	mg/l	1986-1993	1968-1984
K Kalium	mg/l	1986-1993	1968-1984
SSS Sterke syrers salter	µekv/l	1987-1993	
SO ₄ Sulfat	mg/l	1987-1993	1970-1978, 1980-1982
Cl Klorid	mg/l	1987-1993	1970-1978, 1980-1982
NO ₃ Nitrat	µg/l	1987-1993	1970-1978
Fe Jern	mg/l		1967-1981
Zn Sink	mg/l		1967-1981
Cu Kobber	mg/l		1967-1981
Si Silisium	mg/l	1988-1993	
TR-AI Totalt syrereaktivt aluminium (Al _a)	µg/l	1988-1990	1980-1983, 1991-1993
TM-AI Totalt monomert aluminium	µg/l		1991-1993
OM-AI Organisk monomert aluminium	µg/l		1991-1993
UM-AI Uorganisk monomert aluminium (Al _i)	µg/l		1991-1993
PK-AI Polymert, kolloidalt aluminium	µg/l		1991-1993
TC Totalt karbon	mg/l	1991	1992-1993
IC Uorganisk karbon	mg/l	1991	1992-1993
TOC Totalt organisk karbon	mg/l	1991	1992-1993
COD Kjemisk oksygenforbruk	mg O/l		1967-1980
ANC Acid Neutralizing Capacity	µekv/l	1992-1993	

Analysemetode og -parametere i 1967 (Snekvik 1968), 1980 (Skogheim & Sivertsen 1981), 1986 (Jonsson & Blakar 1987), 1988-1990 (Løvhøiden 1993) og 1992 (Schartau & Nøst 1993) er vist i vedlegg A-E.

2.2 Lokalteter

Oversikten er bygget opp med grunnlag i Elveserien. Imidlertid foreligger det vannprøver fra andre vassdrag og innsjøer samlet inn i forbindelse med annen overvåking og andre prosjekter (f.eks. vannkraftregulering og kalkingsvirksomhet), og som det er naturlig å ta med i en slik oversikt. Enkelte lokaliteter som er prøvetatt bare ett eller to år i slutten av 1960-årene i forbindelse med kartlegging av hele vassdrag er bare nevnt i kommentarene, og gjelder hovedsakelig lokaliteter med få vannprøver. Eldre data kan også være vanskelige å stedfeste nøyaktig nok, og kan av den grunn være utelatt i tabellen.

De 46 vassdragene som ble prøvetatt i 1976-1977 langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark (Sivertsen & Snekvik 1977) er tatt med i sin helhet uavhengig av antall vannprøver eller varighet av prøvetakingen da denne innsamlingen var et viktig supplement til Elveserien. Alle vassdrag som har vært definert som lokaliteter i Elveserien (med elveseriennummer) er tatt med i tabellen uavhengig av omfanget av prøvetakingen. Andre lokaliteter (med unntak av Hålandselva - Erfjord og Jondalselvi - Jondal) har minimum 10 vannprøver fra samme lokalitet.

Det er skilt mellom lokaliteter i vassdrag (**tabell 2**) og innsjøer (**tabell 3**). Enkelte elvelokaliteter kan være prøvetatt på utløp av innsjøer, men da ligger disse i hovedstrengen og er en naturlig del av vassdraget. De rene innsjølokalitetene er normalt lokalisert høyt oppe i nedslagsfeltet, eller i sidevassdrag med små nedbørfelt. Innsjøer i hovedstrengen som er prøvetatt i selve vannet er plassert blant innsjølokalitetene.

I forbindelse med biologisk overvåking av sur nedbør finnes det lengre serier (1986-1993) med vannprøver fra henholdsvis 21, 10 og 9 innsjøer i nedslagsfeltene til Bjerkreimsvassdraget, Vikedalselva og Gaula (bl.a. SFT 1993). Disse er imidlertid prøvetatt bare en gang i året, og er derfor utelatt i tabellen.

2.2.1 Vassdrag - tabell 2

Listen over Elveserien og annen vannkjemisk overvåking av vassdrag fra 1965-1993 inneholder vannkjemiske overvåkingsdata fra totalt 104 vassdrag

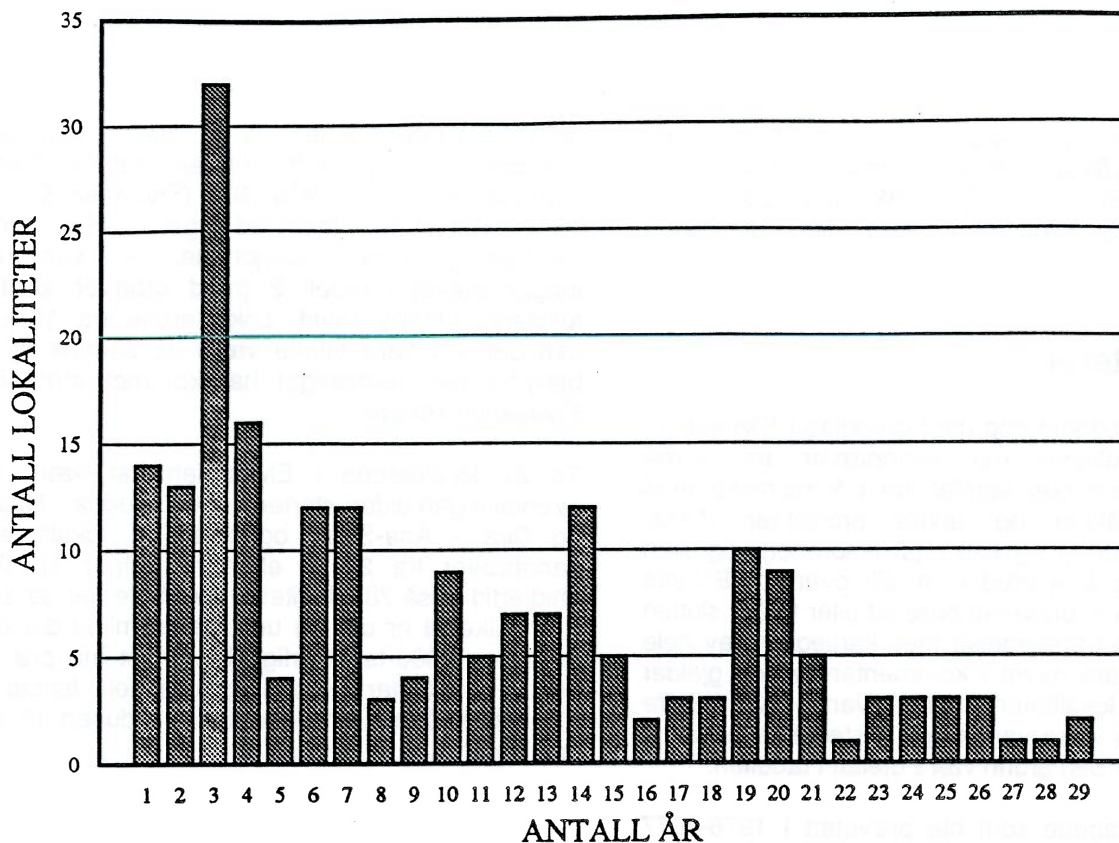
(204 lokaliteter, tabell 2). I tillegg kommer 46 vassdrag langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark som ble prøvetatt i 1976-1977 (Sivertsen & Snekvik 1977). Det finnes imidlertid ingen opplysninger om lokalisering av prøvestasjonene, men vassdragene inngår likevel i tabell 2 (med **uthevet skrift**) for fullstendighetens skyld. Lokalitetene fra 1976-1977 kan derfor i flere tilfelle være de samme som ble benyttet når vassdraget har kommet med igjen i Elveserien senere.

To av lokalitetene i Elveserien har vært med i overvåkingen siden starten i 1965 (Audna - Nyajordet og Sira - Åna-Sira), og totalt 31 lokaliteter har vannprøver fra 20 år eller mer (figur 1). Det er imidlertid også 78 lokaliteter som bare har data fra 1-5 år. Likevel er det en unik datasamling der det på 1970- og 1980-tallet årlig ble samlet inn prøver fra 80-100 lokaliteter i vassdrag over hele landet (figur 2). I 1990-årene er dette tallet redusert til ca 40 lokaliteter.

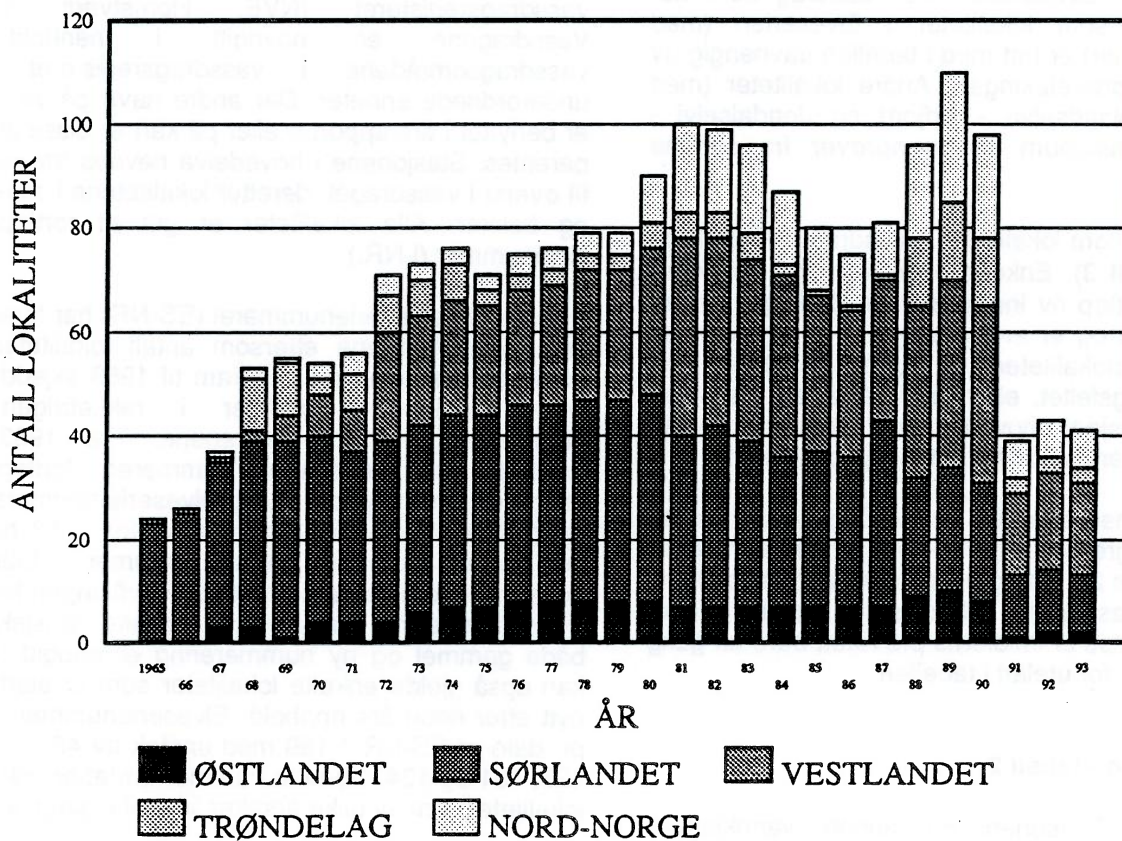
Kommentarer til tabell 2:

Vassdragene er ordnet fylkesvis og i rekkefølge etter vassdragsregisteret (NVE, Homstvedt 1989). Vassdragene er navngitt i henhold til vassdragsområdene i vassdragsregisteret med underordnede enheter. Der andre navn på vassdrag er benyttet i årsrapporter eller på kart er disse angitt i parentes. Stasjonene i hovedelva nevnes fra nederst til øverst i vassdraget, deretter lokalitetene i sideelver og bekker. Alle lokaliteter er gitt et fortløpende løpenummer (LNR.).

Det såkalte elveseriennummeret (ES-NR) har forandret seg gjennom årene ettersom antall lokaliteter har kommet til eller er tatt ut. Fram til 1983 skjedde det nesten årlige forandringer i rekkefølgen og nummereringen av vassdragene. Fra 1983 ble imidlertid nye lokaliteter nummerert fortløpende etterhvert som de kom til, og elveseriennummeret ble varig. Lokaliteter som ble avsluttet før 1983 har av den grunn ikke noe elveseriennummer i tabellen. Lokaliteter som inngår i kalkingsovervåkingen har fått ny nummerering tilpasset det enkelte prosjekt, og både gammel og ny nummerering er oppgitt. Dette kan også gjelde enkelte lokaliteter som er startet på nytt etter noen års opphold. Elveseriennummer i bruk pr. dato er ES-NR 1-169 med unntak av 42, 91, 105, 127, 131 og 134. Ubrukte nummer omfatter planlagte lokaliteter som av ulike årsaker ikke ble igangsatt.



Figur 1. Fordeling av lokalitetene i Elveserien og annen vannkjemisk overvåking etter hvor mange år de har vært med i overvåkingen (N = 204). Vassdrag som var med i prøvetakingen av en del utvalgte elver fra Hardanger til Øst-Finnmark i 1976-1977 (N = 46) er ikke tatt med i figuren.



Figur 2. Antall lokaliteter som er prøvetatt i 1965-1993 fordelt på geografiske regioner.

Fylke (FY) er forkortet og har følgende betydning:

HE = Hedmark	SF = Sogn og Fjordane
OP = Oppland	MR = Møre og Romsdal
BU = Buskerud	ST = Sør-Trøndelag
TE = Telemark	NT = Nord-Trøndelag
AA = Aust-Agder	NO = Nordland
VA = Vest-Agder	TR = Troms
RO = Rogaland	FI = Finnmark
HO = Hordaland	SB = Svalbard

Prøvestasjonenes lokalisering er gitt med UTM-angivelse og kartblad i Statens kartverks kart 1:50 000 (Serie M 711). I enkelte tilfeller kan prøvestasjonene ha blitt flyttet uten at dette er oppgitt i primærdataene, men sannsynligvis er forandringen da liten.

Årstall eller periode de enkelte lokalitetene har vært prøvetatt er oppgitt under Periode i tabellen. Prøvetakingsstasjonene som gikk over i SFTs overvåkingsprogram fra 1980 er merket med SFT etter årstallet. Likeledes er overvåkingen på lokaliteter i Suldalsvassdraget overtatt av Norges Landbrukshøgskole og merket med NLH.

Antall år de enkelte lokalitetene har vært med i overvåkingen er angitt (Σ År) sammen med totalt antall registrerte vannprøver (Sum). Likeledes er det ført opp minste (Min) og største (Max) antall vannprøver samt gjennomsnittlig (Snitt) antall vannprøver pr. år i prøvetakingsperioden.

Kommentarer til enkelte vassdrag:

Gjerstadvassdraget (Søndeledselva): I 1965-1966 ble det i tillegg tatt prøver fra følgende lokaliteter i Søndeledselva (antall vannprøver angitt i parentes):
Eikelandsfossen (11)
Prestfoss (12)

Vegårdsvassdraget (Storelva): I 1968-1970 ble det i tillegg gjort undersøkelser på følgende lokaliteter i hovedvassdraget og sideelver til Storelva (antall vannprøver angitt i parentes):
Sandvad bru (9)
Lilleholt (5)
Ovenfor Ubergvatn og Songelva (6)
Utløp Vegårsvatn (5)
Skjerka (5)
Strangselva (5)
Lilleelva (5)
Songeelva (6)

Mandalselva: I 1966-1968 ble det i tillegg gjort undersøkelser av følgende lokaliteter i

hovedvassdraget og sideelver til Mandalselva (antall vannprøver angitt i parentes):

Holum (nedenfor Røyselandsåna) (13)
Hessebekken (13)
Nesbekken (22)
Klevlandsbekken (13)
Songelva (13)
Valsbekken (13) (=Varsbekken ?)
Røyselandsbekken (13)

Audna: I 1967-1969 ble det gjort en undersøkelse av følgende lokaliteter i hovedvassdraget og sidebekker til Audna (antall vannprøver angitt i parentes):

Hellebekken (7)
Viblemobekken (8)
Auglandsbekken (8)
Spillingsbekken (7)
Grislebekken (7)

I forbindelse med kalkingsovervåkingen i Audna i 1987-1993 har programmet omfattet seks stasjoner i hovedvassdraget vist i tabell 2 (L1-L6), og åtte stasjoner med omtrentlig månedlig prøvetaking i tilløpselver og på særlige kontrollsteder i hovedløpet (L7-L19). Trylandselva (L14) og Vårdalsåni (L8A/B) er vist i tabell 2; de øvrige som ble avviklet i 1992 har vært (antall vannprøver angitt i parentes):

L10 Stedjan nedstrøms kalkdoserer (41)
L15 Nedstrøms Trylandselva (42)
L17 Vigmostad (42)
L18 Loland (41)
L 7 Elv fra Grindheimsvatn/Innløp Øvre Øydnavatn (42)
L19 Grislebekken (42)

Lygna: I 1966-1970 ble det i tillegg tatt prøver fra følgende lokaliteter i Lygna (antall vannprøver angitt i parentes):

Innløp Lygne (Storåna) (9)
Fosbekken (5)
Kvellandbekken (3)
Landdalselva (8)

Suldalsvassdraget: I forbindelse med Ulla-Førre utbyggingen, som utnytter vatn fra deler av Øvre Otra, Årdalselva, Ulla, Førreelva og Suldalslågen, ble det startet en undersøkelse av vannkvaliteten i Ulla-Førre og Røldal-Suldal områdene i 1978. Opplysninger fra tre stasjoner i Suldalsvassdraget og en stasjon i Ulla er vist i tabell 2. For ytterligere detaljer om det resterende stasjonsnettet henvises det til rapportene fra undersøkelsene.

Laksåga (Nordfjordelva): Prøvestasjonens lokalisering i 1970-1983 lå sannsynligvis lenger ned i vassdraget, og UTM-angivelsen gjelder for prøvestasjonen i 1988-1990.

Tabell 2. Oversikt over og geografisk beliggenhet (UTM-angivelse) til prøvetakingslokaliteter i vassdrag som har vært med i Elveserien eller annen vannkjemisk overvåking i 1965-1993. Forklaring og kommentarer til tabellen er gitt i teksten.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
1	111	HE	GLOMMAVASSDRAGET - STRANDFOSSEN		2016IV	32VPN372566	1988-1989	2	22	10-12(11)
2	159		GLOMMAVASSDRAGET - Rena - MISTRA (MISTEREGGA)		1918II	32VPP186442	1989-1990	2	15	6-9 (8)
3	110	HE	TRYSILELVA - JORDET		2017I	33VUJ475140	1988-1989, 1992-1993	4	48	9-17(12)
4	112	OP	GLOMMAVASSDRAGET - Lågen - HUNDERFOSSEN		1817II	32VNN775885	1988-1990	3	40	12-15(13)
5	3		GLOMMAVASSDRAGET - Lågen - ULA (RONDVASSBU)		1718I	32VNP417607	1974-1993	20	294	11-18(15)
6	113	BU	DRAMMENSVASSDRAGET - HELLEFOSS		1714I	32VNM506285	1988-1990	3	22	3-13(7)
7	114	BU	NUMEDALSLÅGEN - SVENE		1714IV	32VNM323286	1970-1980(SFT), 1988-1990	14	212	12-25(15)
8	5		NUMEDALSLÅGEN - UTLØP TUNHOVDJORDEN		1615I	32VMM959875	1967-1968, 1970-1990	23	285	2-18(12)
9	4		NUMEDALSLÅGEN - UTLØP PÅLSBUFJORDEN		1615IV	32VMN856002	1967-1968, 1970-1987	20	210	2-12(11)
10	7		NUMEDALSLÅGEN - Borgåi/Økta - HEGGELI KRAFTSTASJON		1615I	32VMM964873	1973-1987	15	191	10-16(13)
11	6		NUMEDALSLÅGEN - Uvdalselvi - SMÅDØLA (VIKUGRENDI)		1615I	32VMM926833	1973-1987	15	190	10-16(13)
12	8	TE	SKIENSVASSDRAGET - SKOTFOSS		1713III	32VNL299631	1976-1990	15	170	3-15(11)
13	9	TE	KRAGERØVASSDRAGET - VADFOSS		1712IV	32VNL195289	1967-1990	24	474	1-32(20)
14	-	AA	GJERSTADVASSDRAGET (SØNDELESELVA) - SØNDELEDDAM		1612I	32VNL046139	1965-1980(SFT)	16	567	1-54(35)
15	-		GJERSTADVASSDRAGET - Svartelva - UTLØP SVARTVATN		1612I	32VNL073179	1970-1971	2	12	3-9 (6)
16	10	AA	VEGÅRSVASSDRAGET (STORELVA) - STORNES		1612II	32VMK917992	1965-1991	27	332	1-25(12)
17	11		VEGÅRSVASSDRAGET (STORELVA) - FOSSTVEIT		1612II	32VML951005	1978-1987	10	114	8-14(11)
18	158		VEGÅRSVASSDRAGET (STORELVA) - VEGÅRDSHEI		1612I	32VML921152	1989-1991	3	41	10-16(14)
19	12	AA	ARENDALSVASSDRAGET (NIDELVA) - RYKENE		1611IV	32VMK788742	1965-1990	26	1102	3-59(42)
20	13		ARENDALSVASSDRAGET (NIDELVA) - BØYLEFOSS		1612III	32VMK836954	1976-1990	15	174	7-15(12)
21	-		ARENDALSVASSDRAGET (NIDELVA) - NELAUG		1511I	32VMK662600	1967-1970	4	13	2-5 (3)
23	14/115	AA	TOVDALSVASSDRAGET - BOEN		1511III	32VMK492560	1965-1982(SFT), 1988-1989	20	621	1-52(31)
24	104		TOVDALSVASSDRAGET - TVEITVATN		1512I	32VML545171	1982-1990	9	399	4-81(44)
25	17	AA	OTRA - EVJE		1512III	32VMK314959	1974-1983	10	139	2-24(14)
26	16/116		OTRA - BYGLANDSFJORD		1512III	32VML312018	1972-1984, 1988-1992	18	237	2-24(13)
27	15		OTRA - OSE BRU		1412I	32VML245352	1972-1983	12	197	1-25(16)
28	18		OTRA - Dalsåna - DALE		1512III	32VML293133	1981-1987	7	61	3-12(9)
29	117	VA	OTRA - VENNESLA		1511IV	32VMK395589	1967-1981(SFT), 1988-1990	18	220	2-22(12)
30	19	VA	SØGNEELVA (SOGNDALSELVA) - SØGNE		1511III	32VMK307405	1965-1983	19	291	2-24(15)
31	20		SØGNEELVA (SOGNDALSELVA) - GJERVOLDSTAD		1511III	32VMK299497	1972-1990	19	331	3-28(17)
32	-	VA	LUNDEELVA - LUNDE		1511III	32VMK282402	1965-1970	6	13	1-4 (2)
33	118	VA	MANDALSELVA - MARNADAL		1411III	32VMK134536	1965-1980(SFT), 1988-1990	19	382	12-31(20)
34	107		MANDALSELVA - TERSKEL1 STOREHAGEN		1411III	32VMK123570	1982, 1985-1987	4	42	6-12(11)
35	108		MANDALSELVA - TERSKEL2 KLEVELAND		1411I	32VMK132582	1982, 1985-1987	4	42	6-12(11)
36	21		MANDALSELVA - OVENFOR KOSÁNI		1411I	32VMK139780	1967-1987	21	263	12-18(13)
37	22		MANDALSELVA - HÅVERSTAD		1412II	32VMK081861	1968-1990	23	266	3-20(12)
38	24		MANDALSELVA - Høyeåna - SJÆVESLAND		1411III	32VMK162487	1966-1967, 1969-1987	21	376	1-31(18)
39	25		MANDALSELVA - Eksåbekken - SJÆVESLAND		1411III	32VMK161488	1981-1987	7	82	11-12(12)
40	-		MANDALSELVA - Varsbekken - GANGSÅ		1411III	32VMK133500	1973-1980	8	197	13-31(25)
41	23		MANDALSELVA - Finnsåna - FINNSDAL		1411III	32VMK137535	1965-1987	23	413	7-30(18)
42	26		MANDALSELVA - Lågána - LAUDAL		1411III	32VMK122575	1965-1967, 1981-1987	10	97	1-12(10)
43	27		MANDALSELVA - Lågána - SVEINALL		1411I	32VMK113586	1981-1987	7	83	11-12(12)
44	-		MANDALSELVA - Kosáni - STEDJAN		1411I	32VMK146782	1967-1980	14	179	12-18(13)

Tabell 2 fortsetter.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
45	29		MANDALSELVA - Skjerka - SKJERKA KRAFTSTASJON		1412II	32VMK056918	1968-1987	20	230	6-21(12)
46	28		MANDALSELVA - Logna - LOGNA KRAFTSTASJON		1412I	32VML138148	1968-1987	20	222	5-19(11)
47	-/L6	VA	AUDNA - MELHUSFOSSEN		1411III	32VMK022441	1967-1969, 1987-1993	10	307	1-45(31)
48	31/L5		AUDNA - NYAJORDET (NEDSTRØMS KALKDOSERER TRYLAND)		1411III	32VMK023533	1965-1993	29	610	5-45(21)
49	L4		AUDNA - OPPSTRØMS KALKDOSERER TRYLAND		1411III	32VMK024541	1987-1993	7	294	34-45(42)
50	30		AUDNA - TEINEMOEN		1411III	32VMK025557	1965-1969, 1980-1987	13	168	1-24(13)
51	L3		AUDNA - UTLØP YTRE ØYDNAVATN		1411I	32VMK044658	1987-1993	7	297	34-45(42)
52	L2		AUDNA - INNLØP YTRE ØYDNAVATN		1411I	32VMK047718	1987-1993	7	297	34-45(42)
53	L1		AUDNA - OPPSTRØMS KALKDOSERER STEDJAN		1411I	32VMK053728	1987-1993	7	295	33-45(42)
54	-/L14		AUDNA - Trylandselva - TRYLAND KRAFTSTASJON		1411III	32VMK022548	1965-1969, 1987-1993	12	90	3-11(8)
55	L8B		AUDNA - Vårdalsåni - INNLØP ØVRE ØYDNAVATN		1411I	32VMK051760	1987-1993	7	60	5-11(9)
56	L8A		AUDNA - Vårdalsåni - VÅRDAL		1411I	32VMK044792	1992-1993	2	20	9-11(10)
57	119	VA	LYGNA - VEGGJA		1411III	32VLK909544	1965-1980, 1988-1990	19	235	3-29(12)
58	32		LYGNA - TINGVATN		1411IV	32VLK966735	1966, 1968-1990	24	304	1-18(13)
59	-		LYGNA - Møska - NEDENFOR SKOLANDSVATN		1411III	32VLK865481	1965-1967, 1969-1970	5	25	1-13(5)
60	-		LYGNA - Littlåna - LYNGDAL		1411III	32VLK876472	1965-1967	3	21	3-12(7)
61	-		LYGNA - Skrumobekken - SKRUMOEN		1411III	32VLK878483	1965-1968	4	14	1-10(4)
62	33		LYGNA - Veggebekken - VEGGJA		1411III	32VLK905545	1967-1987	21	236	5-13(11)
63	-		LYGNA - Kvásbekken - KVÁS		1411IV	32VLK943593	1965-1967	3	18	2-10(6)
64	35		LYGNA - Laua - KJELLINGLAND		1411IV	32VLK947736	1968-1987	20	264	7-18(13)
65	34		LYGNA - Gletneelv - KROSSEN		1411IV	32VLK981742	1968-1987	20	251	5-16(13)
66	36	VA	KVINA - KVINESDAL		1311I	32VLK804662	1965-1990	26	352	2-25(14)
67	-		KVINA - KVINLOG		1312II	32VLK786884	1967-1980	14	199	7-28(14)
68	37		KVINA - Littleåa - KVINESDAL		1311I	32VLK807661	1965-1990, 1992-1993	28	355	2-25(13)
69	-		KVINA - Knabeåni - KNABEHØLEN		1312II	32VLL820047	1967-1980	14	197	7-28(14)
70	-		KVINA - Austøla - NEDENFOR MYRSTØLLONI		1312II	32VLL820079	1968-1980	13	179	7-28(14)
71	38	VA	FEDAELVA - REVSTIENFOSSEN		1311I	32VLK722617	1965-1966, 1969-1985	19	215	1-23(11)
72	43	VA	SIRA - ÅNA-SIRA		1311IV	32VLK503644	1965-1993	29	341	2-17(12)
73	44		SIRA - UTLØP SIRDALSVATN		1311I	32VLK635786	1968-1987	20	220	5-12(11)
74	-		SIRA - INNLØP SIRDALSVATN		1312II	32VLL675056	1967-1980	14	266	8-35(19)
75	45		SIRA - Moisåna - MOI		1311IV	32VLK562829	1965-1966, 1969-1987	21	245	3-24(12)
76	-		SIRA - Lilandsåni - LILAND		1312II	32VLL715142	1968-1980	13	128	1-19(10)
77	-		SIRA - Høna - HAUGEN		1312I	32VLL797331	1967-1980	14	183	7-20(13)
78	120/S5	RO	SOKNDALSELVA - HANEBERG		1311IV	32VLK427702	1988-1993	6	91	8-24(15)
79	46/S2		SOKNDALSELVA - BAKKE HESKESTAD/FITJA		1311IV	32VLK424722	1972-1987, 1991-1993	19	211	2-13(11)
80	49/S4		SOKNDALSELVA - Mydlandsåna - KLOKKEGÅRDEN		1311IV	32VLK429704	1972-1987, 1991-1993	19	210	2-13(11)
81	48/S3		SOKNDALSELVA - Eiv fra Linborgvatn - TITANIA		1311IV	32VLK428710	1972-1987, 1991-1993	19	210	2-13(11)
82	47/S1		SOKNDALSELVA - Rosslandselva - LINDLAND KRAFTSTASJON		1311IV	32VLK423721	1972-1993	22	252	3-13(11)
83	50	RO	HELLELANDSELVA - SLETTEBØ		1211I	32VLK269860	1965-1966, 1969-1990, 1992	25	337	2-23(13)
84	121	RO	BJERKREIMSVASSDRAGET - TENGS		1211I	32VLK249864	1969-1980(SFT), 1988-1990	15	213	4-23(14)
85	51.2/O6	RO	OGNAELVA - LINTJØRNHØLEN		1212III	32VLK152913	1982-1993	12	272	5-41(23)
86	51.1/O5		OGNAELVA - HETLAND KRAFTSTASJON		1212III	32VLK158916	1982-1993	12	278	6-41(23)
87	51/O4		OGNAELVA - OVENFOR HETLAND		1212III	32VLK159916	1970-1993	24	669	1-57(28)
88	O3		OGNAELVA - STEINSLAND BRO		1212II	32VLK256982	1991-1993	3	30	9-12(10)
89	O2		OGNAELVA - LAKSEVELA BRO		1212II	32VLK265999	1991-1993	3	29	8-12(10)
90	O1		OGNAELVA - HOLBEKK BRO		1212II	32VLL268022	1991-1993	3	30	9-12(10)
91	52	RO	FUGLESTADÅNA - BRUSAND		1212III	32VLK131951	1970-1986	17	205	1-19(12)

Tabell 2 fortsetter.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
92	122	RO	FIGGJO - BOLLESTAD		1212I	32VLL210174	1988-1990	3	29	9-11(10)
93	55	RO	IMSELVA - IMS		1212I	32VLL252335	1968-1993	26	1207	11-53(46)
94	-	RO	DIRDALSELVA - BYRKJEDAL		1312IV	32VLL455194	1969-1980(SFT)	12	131	3-18(11)
95	57	RO	FRAFJORDELVA - MOLAUG BRU		1312IV	32VLL472258	1969-1993	25	401	3-49(16)
96	-		FRAFJORDELVA - UTLØP MOLAUGVATN		1312IV	32VLL457258	1981	1	48	-
97	-		FRAFJORDELVA - Elv fra Lauvatnet - MOLAUG		1312IV	32VLL470259	1981	1	48	-
98	-		FRAFJORDELVA - Elv fra Brådlandsvatn - BRÅLAND		1312IV	32VLL481261	1981	1	48	-
99	-		FRAFJORDELVA - Nordåna - NESHØL		1312IV	32VLL480262	1981	1	48	-
100	58	RO	ESPEDALSELVA (HELLEELVA, MÆLEELVA) - HELLE		1212I	32VLL358286	1972-1990, 1993	20	209	5-13(10)
101	-	RO	ÅRDALSELVA - TVEIT		1313III	32VLL425585	1972-1980(SFT)	9	111	7-20(12)
102	-		ÅRDALSELVA - TVEITHØLEN		1313III	32VLL429583	1974	1	12	-
103	160		ÅRDALSELVA - IGLAND		1313III	32VLL475593	1989-1990	2	20	7-13(10)
104	61	RO	ULLA - VADLA		1313IV	32VLL550798	1972-1985	14	141	1-19(10)
105	-		ULLA - MELAND		1313IV	32VLL594851	1980-1985	6	60	2-14(10)
106	59	RO	HJELMELANDSÅNA - FEVOLL		1213II	32VLL408688	1972-1990	19	191	7-12(10)
107	60	RO	VORMO - TYTLANDSVIK		1313IV	32VLL483734	1972-1984	13	133	1-15(10)
108	123		VORMO - VIKEMOEN		1313IV	32VLL486728	1988-1990	3	31	8-12(10)
109	-	RO	HÅLANDSELVA - ERFJORD		1313IV	32VLL432826	1981	1	7	-
110	-	RO	SULDALSVASSDRAGET - TJELMANE BRO		1313IV	32VLL454970	1978-1990(NLH)	13	640	24-53(49)
111	-		SULDALSVASSDRAGET - VASSHUS		1313IV	32VLL534944	1967-1968, 1972-1980(SFT)	11	130	8-16(12)
112	-		SULDALSVASSDRAGET - STRÅPA BRO		1313IV	32VLL593971	1978-1990(NLH)	13	643	26-53(49)
113	-		SULDALSVASSDRAGET - STRÅPA OVENFOR KALKING		1313IV	32VLL595975	1987-1990(NLH)	4	188	36-51(47)
114	62	RO	ÅBØELVA (NORDELVA I SAUDA) - SAUDA		1314III	32VLM512156	1972-1990	19	221	8-16(12)
115	-	RO	VIKEDALSELVA - LÅKAFOSSEN		1214II	32VLM288035	1972-1980(SFT)	9	104	8-18(12)
116	63	RO	RØDNEELVA - HELGAVOLL		1214II	32VLM228064	1976-1993	18	238	5-19(13)
117	124	HO	ETNEVASSDRAGET - ETNE		1214II	32VLM283179	1988-1990	3	52	16-18(17)
118	-		ETNEVASSDRAGET - AUSTREIM		1214II	32VLM300180	1972-1980(SFT)	9	108	9-15(12)
119	-	HO	JONDALSELVI - JONDAL		1315IV	32VLM490861	1982	1	7	-
120	64	HO	OPO - NEDSTRØMS SANDVINVATN ODDA		1315III	32VLM638608	1981-1990	10	108	1-20(11)
121	65		OPO - HILDAL		1314IV	32VLM642536	1981-1990	10	117	6-15(12)
122	68	HO	TYSSO - LONANE		1315II	32VLM672686	1981-1987	7	79	9-12(11)
123	67		TYSSO - Mågelievli - MÅGELI KRAFTSTASJON		1315II	32VLM683688	1981-1987	7	81	9-12(12)
124	66		TYSSO - Endeåi/Nybuåi - TYSSO KRAFTSTASJON		1315II	32VLM691683	1981-1987	7	81	9-12(12)
125	-	HO	EIDFJORDVASSDRAGET (BJOREIO)				1976	1	5	-
126	-	HO	GRANVINVASSDRAGET				1976	1	4	-
127	-	HO	OSELVA				1976-1977	2	4	1-3 (2)
128	125		OSELVA - OS		1215III	32VLM046788	1988-1990	3	45	11-20(15)
129	-	HO	VOSSOVASSDRAGET				1976-1977	2	5	1-4 (3)
130	126		VOSSOVASSDRAGET - GEITLE		1216II	32VLN451261	1988-1993	6	90	12-19(15)
131	-	HO	EKSINGEDALSVASSDRAGET (EKSO)				1976	1	4	-
132	-	HO	STEINSLANDSVASSDRAGET (MOELVI)				1976-1977	2	5	1-4 (3)
133	161	HO	HAUGSDALSVASSDRAGET - KJETTLAND		1216IV	32VLN117494	1989-1990, 1992-1993	4	31	5-9 (8)
134	-	HO	NÆRØYELVA				1976	1	3	-
135	-	SF	FLÅMSELVI				1976	1	4	-
136	-	SF	AURLANDSVASSDRAGET				1976	1	4	-

Tabell 2 fortsetter.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
137	-	SF	LÆRDALSVASSDRAGET			1976	1	4	-	
138	-	SF	ÅRDALSVASSDRAGET (UTLA)			1976	1	4	-	
139	-	SF	FORTUNVASSDRAGET			1976	1	4	-	
140	-	SF	MØRKRISSVASSDRAGET			1976	1	4	-	
141	-	SF	JOSTEDØLA			1976	1	4	-	
142	-	SF	ÅRØYVASSDRAGET			1976	1	5	-	
143	-	SF	SOGNDALSELVI			1976-1977	2	10	1-9 (5)	
144	-	SF	GAULARVASSDRAGET			1976	1	1	-	
145	128		GAULARVASSDRAGET - SANDE			1988-1990	3	13	1-10(4)	
146	-	SF	JØLSTRA		1217IV	32VLP297038	1976	1	4	-
147	76		JØLSTRA - VASSENDEN		1217I	32VLP464212	1981-1984	4	45	9-13(11)
148	75		JØLSTRA - Årdalselva - ÅRDAL		1318III	32VLP591274	1981-1984	4	45	9-13(11)
149	74		JØLSTRA - Sægrova - SÆGROV		1318III	32VLP668251	1981-1984	4	45	9-13(11)
150	73	SF	NAUSTA - ESPELAND		1218II	32VLP352311	1970-1990	21	341	3-23(16)
151	72	SF	HOPSELVA - HOPE		1218II	32VLP352487	1981-1986	6	18	2-6 (3)
152	71		HOPSELVA - SVÅFOSSEN		1218II	32VLP341482	1977-1990	14	85	2-14(6)
153	-	SF	BREIMSVASSDRAGET (GLOPPENELVA)			1976	1	4	-	
154	-	SF	OLDENVASSDRAGET			1976-1977	2	5	1-4 (3)	
155	-	SF	STRYNEVASSDRAGET			1976	1	5	-	
156	77		STRYNEVASSDRAGET - NEDSTRYN		1318I	32VLP848673	1981-1990, 1992	11	84	1-12(8)
157	78	SF	HORNINDALSVASSDRAGET (EIDSELVA) - NORDFJORDEID		1218I	32VLP438684	1981-1990	10	121	9-17(12)
158	-	MR	GUSDALELVA (ÅHEIMSELVA)			1976	1	6	-	
159	-	MR	STIGEDALSELVA (KILSELVA)			1976	1	4	-	
160	-	MR	AUSTEFJORDVASSDRAGET (FYRDELVA)			1976-1977	2	4	1-3 (2)	
161	-	MR	ØRSTAVASSDRAGET			1976	1	4	-	
162	132	MR	VELLEDALSELVA (FETVASSDRAGET) - FETVATNET		1219IV	32VLQ754137	1988-1989	2	14	5-9 (7)
163	-	MR	VALLDØLA			1976-1977	2	4	1-3 (2)	
164	79		VALLDØLA - SYLTE		1319IV	32VMQ096092	1980-1984	5	46	4-11(9)
165	-	MR	RAUMA			1976	1	2	-	
166	133		RAUMA - HORGHEIM		1319I	32VMQ378273	1988-1993	6	60	5-15(10)
167	-	MR	EIRA			1976	1	2	-	
168	130	MR	OSENVASSDRAGET (OSELVA) - OSVATNET		1320I	32VMQ350634	1988-1990	3	31	7-13(10)
169	-	MR	DRIVA			1976	1	5	-	
170	81		DRIVA - BREKKHAUG		1420II	32VMQ919448	1980-1990	11	131	11-14(12)
171	129	MR	TOÅA (TODALSELVA) - BRUSET		1420I	32VMQ857643	1988-1989	2	30	14-16(15)
172	169	MR	SURNA - RANES		1420I	32VMQ884836	1989-1990	2	15	7-8 (8)
173	155	ST	KVERNELVA PÅ HITRA (MURVOLDELVA) - MORVOLL		1421IV	32VMR751337	1988-1990	3	16	2-7 (5)
174	135	ST	ORKLA - FANNREM		1521I	32VNR403156	1968-69, 1971-74, 1988-93	12	114	3-24(10)
175	-		ORKLA - VORMSTAD		1521III	32VNR389083	1968-1969, 1971-1974	6	70	5-24(12)
176	-		ORKLA - OVENFOR SVORKMO		1521III	32VNR361039	1968-1969, 1971-1974	6	65	3-24(11)
177	-		ORKLA - Raubekken - SKJØTSKIFTE/KLINGA		1521III	32VNR369041	1968-1969, 1971-1974	6	71	5-24(12)
178	136	ST	GAULA - MELHUS		1621IV	32VNR638191	1988-1993	6	47	3-10(8)
179	82		GAULA - STØREN		1621III	32VNG658902	1980-1983	4	31	5-11(8)
180	-	ST	NIDELVVASSDRAGET (NIDELVA)			1976	1	4	-	
181	137		NIDELVVASSDRAGET (NIDELVA) - SLUPPEN		1621IV	32VNR693304	1988-1990	3	35	11-12(12)
182	-	ST	STORDALSELVA			1976-1977	2	4	1-3 (2)	

Tabell 2 fortsetter.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
183	138		STORDALSELVA - ÅRNES		1622IV	32VNR602934	1988-1990	3	35	11-13(12)
184	-		STORDALSELVA - Norddalselva				1976-1977	2	4	1-3 (2)
185	-	NT	STJØRDALSVASSDRAGET				1976-1977	2	4	1-3 (2)
186	83		STJØRDALSVASSDRAGET - MERÅKER		1721IV	32VPR334378	1980-1990	11	143	10-20(13)
187	-	NT	VERDALSVASSDRAGET				1976-1977	2	4	1-3 (2)
188	140		VERDALSVASSDRAGET - ULVILLA		1722I	32VPR386770	1988-1990	3	31	8-12(10)
189	-	NT	FIGGA				1976	1	4	-
190	141		FIGGA - UTLØP LEKSDALSVATN		1722IV	32VPR266908	1988-1990	3	31	8-12(10)
191	-	NT	SNÅSAVASSDRAGET (STEINKJERELVA)				1976	1	4	-
192	142		SNÅSAVASSDRAGET (STEINKJERELVA/BYÆLVA) - STEINKJER		1723III	32WPS220014	1988-1990	3	29	7-12(10)
193	-	NT	ÅRGÅRDSVASSDRAGET				1976-1977	2	5	1-4 (3)
194	145	NT	NAMSEN - FISKUMFOSS		1824III	33WUM782602	1988-1990	3	13	1-8 (4)
195	84A		NAMSEN - LASSEMOEN VEST		1824II	33WUM917764	1968-1983	16	164	1-18(10)
196	84B		NAMSEN - LASSEMOEN ØST		1824II	33WUM919763	1970-1983	14	154	1-18(11)
197	-		NAMSEN - OVENFOR SAMLØP GRØNDALSELV		1824II	33WUM936774	1968-1969	2	12	2-10(6)
198	84		NAMSEN - OVENFOR SAMLØP TUNNSJØELV		1824II	33WUM947790	1968-1984	17	181	2-18(11)
199	144		NAMSEN - Bjøra - RANEM		1723I	32WPS435562	1988-1991	4	29	3-11(7)
200	143		NAMSEN - Sanddøla - FORMOFOSS		1823IV	33WUM720444	1988-1990	3	28	6-11(9)
201	-		NAMSEN - Grøndalselva - FINNBRUA		1824II	33WUM950759	1968-1969	2	12	2-10(6)
202	-		NAMSEN - Grøndalselva - OVENFOR SAMLØP SKOROVASSELVA		1824II	33WVM002720	1968-1969	2	11	2-9 (6)
203	-		NAMSEN - Grøndalselva - SKOROVASSELVA (FREDRIKHAUGEN)		1824II	33WVM012724	1968-1969	2	12	2-10(6)
204	139	NT	SALSVATNVASSDRAGET (MOELVA) - SALSNES		1724III	32WPS167769	1988-1990	3	37	7-16(12)
205	164	NT	OPPLØYELVA - SALSBRUKET		1724I	32WPS367903	1989	1	18	-
206	163	NT	KONGSMOELVA - Nordfolda - AUNE		1824IV	33WUM800985	1989, 1992-1993	3	29	6-13(10)
207	-	NO	LUNDELVA (HERTEN) - Markvolløla - MARKVOLL		1826IV	33WUP885178	1981	1	16	-12
208	-	NO	VEFSNA				1976-1977	2	4	2-3 (3)
209	88/146		VEFSNA - LAKSFORSEN		1926III	33WVN214790	1980-1985, 1988-1993	12	142	2-15(12)
210	-	NO	FUSTA				1976-1977	2	5	2-3 (3)
211	-	NO	RØSSÅGA				1976-1977	2	4	1-3 (2)
212	157	NO	ELV FRA SILAVATNET (SILA) - ELVEBAKKEN		1827I	33WVP170585	1989-1991	3	48	10-21(16)
213	86	NO	SPILDERELVA - SPILDRA		1928I	33WVQ447166	1981-1990	10	97	6-15(10)
214	85	NO	BEIARELVA - TOLLÅGA		2028I	33WVQ902228	1981-1993	13	206	13-23(16)
215	-	NO	SALTDALSVASSDRAGET				1976	1	1	-
216	87/147	NO	LAKSÅGA (NORDFJORDELVA) - LAKSHOLA		2129I	33WWQ328822	1970-1983, 1988-1990	17	198	7-15(12)
217	106	NO	HELLEMOVASSDRAGET - Draugelva - HELLEMOBOTN		2230IV	33WWR638229	1983-1985	3	16	1-10(5)
218	90	NO	FORSÅVASSDRAGET - FORSA		1331IV	33WWR674744	1981-1990	10	142	12-18(14)
219	89		FORSÅVASSDRAGET - Elv fra Børsvatnet - SKAFORSEN		1331IV	33WWR679766	1981-1987, 1990	8	93	1-15(12)
220	148	NO	ÆLVA (ÅNESVASSDRAGET) - Å I ANDØY		1233II	33WWS344606	1988-1990	3	32	9-13(11)
221	-	TR	SALANGSELVA				1976-1977	2	4	1-3 (2)
222	94		SALANGSELVA - ELVELUND		1432IV	33WXS153424	1980-1990	11	128	3-15(12)
223	149	TR	LAKSELVA FRA TROLLBUVATNET - VASSHAUGLIA		1433III	33WXS101829	1988-1990	3	18	2-9 (6)
224	-	TR	MÅLSELVVASSDRAGET				1976	1	1	-
225	150		MÅLSELVVASSDRAGET - MÅLSELVFOSEN		1533III	34WDB066603	1988-1990	3	22	5-10(7)
226	92	TR	NORDKJOSELVA - NORDKJOSBOTN		1533II	34WDB430797	1981-1984	4	39	4-14(10)
227	151	TR	JÆGERELVA - UTLØP JÆGERVATNET		1634III	34WDC558365	1988-1989	2	25	12-13(13)
228	109	TR	MANNDALSELVA - FOSSEN		1634II	34WDC815132	1985-1990	6	98	9-25(16)

Tabell 2 fortsetter.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - Sidevassdrag - LOKALITET	Kart	UTM-angivelse	Periode	Antall prøver			
							ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)	
229	-	TR	REISAVASSDRAGET			1976	1	4	-	
230	93		REISAVASSDRAGET - RØYLAND		1734III	34WEC067362	1980-1993	14	249	12-29(18)
231	156	FI	HALSELVA - HALSEN		1835II	34WEC751708	1989-1990, 1992-1993	4	49	3-20(12)
232	95	FI	ALTAVASSDRAGET - ØVRE ALTA		1834I	34WEC871597	1980-1993	14	111	2-12(8)
233	96	FI	RUSSELVASSDRAGET - KOKELV		2036III	35WMU146366	1970-1983	14	160	1-24(11)
234	97	FI	STABBURSELVA - AUSTMO		2035III	35WMT208872	1967-1968, 1971-1993	25	275	1-19(11)
235	-	FI	LAKSELVVASSDRAGET - HOLMEN BRU		2035III	35WMT214709	1976-1983	8	103	7-16(13)
236	98		LAKSELVVASSDRAGET - NEDREVATN		2034IV	35WMT226598	1984-1990	7	74	6-14(11)
237	-	FI	BØRSELVVASSDRAGET				1976-1977	2	4	1-3 (2)
238	100	FI	SANDEFJORDELVA - SANDEFJORD		2237II	35WNU382833	1981-1983	3	35	10-13(12)
239	-	FI	TANA				1976	1	4	-
240	152		TANA - TANA BRU		2235II	35WNT453882	1988-1990	3	34	10-14(11)
241	99		TANA - STORFOSSEN		2235II	35WNT255749	1980-1984	5	46	4-13(9)
242	101	FI	VESTERELVVASSDRAGET (SYLTEFJORDELVA) - VESTERELV		2436II	36WUD887280	1981-1984	4	47	11-12(12)
243	154	FI	SKALLELVASSDRAGET - SKALLELV		2435II	36WUC973884	1988-1993	6	57	8-10(10)
244	153	FI	NEIDENVASSDRAGET - SKOTTFOSEN		2334II	35WNT917336	1988-1990	3	35	9-13(12)
245	165	FI	PASVIKELVA - KVALNESET		2434II	36WUC903186	1989	1	8	-
246	-		PASVIKELVA - BJØRNSUND		2433I	36WUC846070	1968-1972	5	22	1-7 (4)
247	168	FI	GRENELVA (BOTNELVA) - JARFJORDBOTN		2434II	36WUC945304	1989	1	7	-
248	167	FI	KARPELVA - KULPMOEN		2434II	36WVC001294	1989	1	8	-
249	166	FI	GRENSE JAKOBSELV - BJØRNSTAD		2534III	36WVC178358	1989	1	4	-
250	162	SB	BAY-ELVA - NY-ÅLESUND		S10V28H6033XVH325645		1989	1	7	-

Orkla: I 1968-1974 ble det gjennomført innsamling av vannprøver fra åtte lokaliteter i Orkla. Hovedmålsettingen var å få et inntrykk av virkningen av forurensninger fra Løkken gruver og Undal verk. Fire av stasjonene er vist i tabell 2, og i tillegg ble det tatt prøver fra følgende lokaliteter i Orkla (antall vannprøver angitt i parentes):

Berkåk (10 + 23 prøver 5-6.september 1968)
Kvikne (12)
Skauma (11 + 6 prøver 4-5.september 1968)
Ya (12)

Gaula: I 1965-1966 ble det tatt vannprøver fra følgende lokaliteter i Gaula (abtaill vannprøver angitt i parentes):

Singsås ovenfor samløp Forra (15)
Håldalen nedenfor Eggafossen (12)
Øvre Ålen ved Reitan (13)
Rygla (5)

Pasvikelva: I 1968-1969 ble det i tillegg tatt prøver fra følgende lokaliteter i Pasvikelva (antall vannprøver angitt i parentes):

Holmfoss (3)
Skrøytnes eller Melkefoss (8)
Skogfoss (3)

2.2.2 Innsjøer - tabell 3

Listen over Elveserien og annen vannkjemisk overvåking av innsjøer fra 1965-1993 inneholder vannkjemiske overvåkingsdata fra totalt 30 innsjøer i 8 vassdragssystemer (tabell 3). Forkortelser, forklaringer til disse og kommentarer til tabell 3 tilsvarer det som allerede er skrevet under avsnitt 2.2.1 til tabell 2.

Kommentarer til enkelte vassdrag:

Suldalsvassdraget: I forbindelse med Ulla-Førre utbyggingen, som utnytter vatn fra deler av Øvre Otra, Årdalselva, Ulla, Førreelva og Suldalslågen, ble det startet en undersøkelse av vannkvaliteten i Ulla-Førre og Røldal-Suldal områdene i 1978. For opplysninger om vannkvaliteten i Suldalsvatn og reguleringsområdet forøvrig henvises det til rapportene fra undersøkelsene.

Namsenvassdraget: I 1968-1969 ble det gjennomført innsamling av vannprøver fra fem innsjøer i Namsenvassdraget i forbindelse med en større kartlegging av vassdraget (antall vannprøver i parentes):

Namsvatn utløp (12)

Huddingsvatn utløp (12)
Vekteren utløp (12)
Limingen utløp (13)
Tunnsjø utløp (12)

2.3 Publikasjoner

Resultatene fra arbeidet med Elveserien er utgitt som årsrapporter eller samlet for to-fire år. Imidlertid mangler årsrapporter for femårsperioden 1981-1985, og dette materialet er derfor aldri publisert. Årsrapportene har i stor grad bestått i en presentasjon av primærdata, og bare sjelden har diskusjon av resultatene ledsaget tabelloversiktene. Et unntak har vært sammenstillingen som Henriksen m.fl. (1981) gjorde for å beskrive endringen i pH i perioden 1966-1979 for 38 norske vassdrag fra Elveserien, og de seneste meddelelsene fra Elveserien (Schartau 1992, Løvhøiden 1993, Schartau & Nøst 1993).

Årsrapporter:

- Snekvik, E. 1965. Kjemiske forhold ved vannet i Sørlandselver. Sammenstilling av måle- og analyseresultater. - Inspektøren for ferskvannsfisket, Den vitenskapelige avdeling. 17 s.
- Snekvik, E. & Sivertsen, A. 1967(?). Kjemiske forhold ved vannet i Sørlandselver. Rapport nr.2.- Inspektøren for ferskvannsfisket, Den vitenskapelige avdeling. 32 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1971. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark 1967-1970. Samlerapport nr. 3 over "Sørlandselver". - Inspektøren for ferskvannsfiske, Den vitenskapelige avdeling. 85 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1971. Samlerapport nr. 4 over "Sørlandselver". - Inspektøren for ferskvannsfiske, Den vitenskapelige avdeling. 35 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1972. Samlerapport nr. 5 over "Sørlandselver". - Inspektøren for ferskvannsfiske, Den vitenskapelige avdeling. 53 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1974. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1973. Samlerapport nr. 6 over "Sørlandselver". - Inspektøren for ferskvannsfiske, Den vitenskapelige avdeling. 55 s.

Tabell 3. Oversikt over og geografisk beliggenhet (UTM-angivelse) til prøvetakingslokaliteter i innsjøer (LNR. 251-280) og fiskeanlegg (LNR. 281-282) som har vært med i Elveserien eller annen vannkjemisk overvåking i 1965-1993. Forklaring og kommentarer til tabellen er gitt i teksten.

LNR.	ES-NR	FY	VASSDRAG - LOKALITET (KOMMUNE)	Kart	UTM-angivelse	Periode	ΣÅr	Sum	MinMax(Snitt)
251	103	HE	GLOMMAVASSDRAGET - GRUNNA UTLØP (RINGSAKER)	1917III	32VNN992831	1982		1	5 -
252	1	OP	GLOMMAVASSDRAGET - RONDVATNET UTLØP (SEL)	1718I	32VNP418613	1974-1993	20	290	11-18(15)
253	2		GLOMMAVASSDRAGET - FREMRE ILLMANNTJERN UTLØP (SEL)	1718I	32VNP426607	1974-1993	20	291	11-18(15)
254	102	HE/ST	TRYSILELVA - FLENSJØEN UTLØP (OS/RØROS)	1719I	32VPQ427185	1982-1990	9	105	9-14(12)
255	33A	VA	LYGNA - LAUVTJØNN UTLØP (LYNGDAL)	1411III	32VLK882488	1967-1980, 1982-1987	20	218	2-13(11)
256	-		LYGNA - SANDVANN UTLØP (LYNGDAL)	1411III	32VLK829555	1967-1980	14	168	5-23(12)
257	-		LYGNA - TRODDEVANN UTLØP (LYNGDAL)	1411III	32VLK822559	1967-1980	14	144	1-14(10)
258	-		LYGNA - IDDELANDSVANN UTLØP (LYNGDAL)	1411III	32VLK828554	1967-1980	14	153	5-13(11)
259	39	VA	FARSUNDSOMRÅDET - SAUDLANDSVATN INNLØP (FARSUND)	1311II	32VVK684541	1982-1987	6	153	25-26(26)
260	40		FARSUNDSOMRÅDET - SAUDLANDSVATN UTLØP (FARSUND)	1311II	32VVK688535	1982-1990	9	131	12-21(15)
261	41		FARSUNDSOMRÅDET - GJERVOLLSTADVATN UTLØP (FARSUND)	1311II	32VVK708545	1982-1987	6	151	22-27(25)
262	-	VA	KVINA - HOMSTØLVATN KRAFTVERKSINNTAKET (KVINESDAL)	1312II	32VLL803085	1967-1980	14	199	7-28(14)
263	-		KVINA - NESJEN-KVIFJORDEN DAM (KVINESDAL)	1412IV	32VLL853172	1967-1980	14	191	7-25(14)
264	-		KVINA - MJÁVATN UTLØP (SIRDAL)	1412IV	32VLL872284	1967-1980	14	113	1-18(8)
265	-		KVINA - KVIVATN INNLØP (SIRDAL/BYGGLAND)	1412IV	32VLL887285	1967-1980	14	119	1-18(9)
266	-		KVINA - ØYARVATN HEIESTØL (SIRDAL)	1413III	32VLL900447	1967-1980	14	175	6-19(13)
267	-		KVINA - ØSTRE FLOGEVATN UTLØP (SIRDAL)	1413III	32VLL891449	1967-1980	14	175	6-19(13)
268	-		KVINA - VESTRE FLOGEVATN UTLØP (SIRDAL)	1413III	32VLL866449	1967-1980	14	175	6-19(13)
269	-	VA/AA	KVINA - ROSKREPPFJORDEN DAM (SIRDAL/VALLE)	1413III	32VLL937465	1967-1980	14	179	7-19(13)
270	-	VA	SIRA - SIRDÁLSVATN VED TONSTAD (SIRDAL)	1312II	32VLL671045	1967-1980	14	266	8-35(19)
271	-		SIRA - GRAVATN DAM (SIRDAL)	1312I	32VLL720296	1967-1980	14	189	7-20(14)
272	-		SIRA - TJØRHOMVATN DAM (SIRDAL)	1312I	32VLL739274	1967-1980	14	192	7-20(14)
273	-		SIRA - RAUDÁVATN UTLØP (SIRDAL)	1312I	32VLL810292	1967-1980	14	112	1-18(8)
274	-		SIRA - VALEVATN DAM (SIRDAL)	1312I	32VLL791367	1967-1980	14	191	7-20(14)
275	-		SIRA - ORTEVATN UTLØP (SIRDAL)	1312I	32VLL806378	1967-1980	14	184	7-19(13)
276	-		SIRA - SVARTEVATN DAM (FORSAND)	1313III	32VLL796566	1967-1980	14	151	7-17(11)
277	54	RO	IMSELVA - IMSVATNET 2-4 M DYP (SANDNES)	1212I	32VLL253337	1979-1987, 1989-1993	14	467	10-53(33)
278	56		IMSELVA - HORVEVATNET UTLØP (SANDNES)	1212I	32VLL250341	1968-1985, 1987	19	776	1-53(41)
279	69	HO	TYSSO - TYSSEVATN (ULLENSVANG)	1315II	32VLM812722	1981-1984	4	12	1-6 (3)
280	70		TYSSO - LANGEVATN (ODDA)	1315II	32VLM759639	1981-1984	4	10	1-5 (3)
281	53	RO	IMSAELVA - IMS DRIKKEVANN	1212I	32VLL251325	1981-1987, 1989-1993	12	411	11-53(34)
282	80	MR	LITLEDALSELVA - AKVAFORSK SUNNDALSØRA HALLVANN	1420III	32VMQ757487	1981-1990	10	391	10-50(39)

- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1975. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1974. Samlerapport nr. 7 over "Sørlandselver" og referanseelver i andre landsdeler. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 73 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1976. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1975. Samlerapport nr. 8 over "Sørlandselver" og referanseelver i andre landsdeler. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 55 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1976. Samlerapport nr. 9 over "Sørlandselver" og referanseelver i andre landsdeler. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 68 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1978. Kjemiske forhold ved vannet i elver i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.m. i 1977. Samlerapport nr. 10 over "Sørlandselver" og referanseelver i andre landsdeler. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 66 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1979. Kjemiske forhold i elvevann i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.fl. i 1978. "Sørlandselver", 11. årgang. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. Rapport 3/79. 66 s.
- Sivertsen, A., Skogheim, O.K., & Snekvik, E. 1980. Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra DVFs elveserie (12. årgang). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. Rapport 3/80. 52 s.
- Skogheim, O.K. & Sivertsen, A. 1981. Kjemisk overvåking av vannkvalitet 1980. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. Rapport 6/81. 74 s.
- Jonsson, N. & Blakar I.A. 1987. Kjemisk overvåking av norske vassdrag 1986. - Direktoratet for naturforvaltning. Fiskeforskningen. Rapport 1/87. 40 s.
- Jonsson, N. & Blakar I.A. 1988. Kjemisk overvåking av norske vassdrag 1987. - Direktoratet for naturforvaltning. Fiskeforskningen. Rapport 3/88. 72 s.
- Schartau, A.K.L. 1992. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1991. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 157: 1-32.
- Løvhøiden, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1988-90. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 156: 1-58.
- Schartau, A.K.L. & Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1992. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 246: 1-14.
- Enkelte vassdrag har vært gjenstand for omfattende undersøkelser (f.eks. Mandalselva, Lygna, Sira og Kvina), og mange av resultatene er framstilt i egne rapporter:
- Vegårsvassdraget (Storelva) (1968-1970):**
- Snekvik, E. 1969. Vannprøver fra Storelva i Holt. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. Brev til Nedenes laksestyre av 18. februar 1969. 6 s.
- Mandalselva (1966-1972):**
- Snekvik, E. 1968. Mandalselva fra Kosåna og nedover til Røyselandsåna i tiden 7/12-1966 - 4/12-1967. Rapport nr.4 om Sørlandselver. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 17 s.
- Snekvik, E. 1970. Mandalselva og bielver. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 16 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Mandalselva og bielver 1970-72, rapport nr.3. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 32 s.
- Audna (1968-1969):**
- Snekvik, E. 1969. Audna, Audnedal i Vest-Agder. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. Brev til Mandal laksestyre av 14. juli 1969. 11 s.
- Lygna (1966-1973):**
- Snekvik, E. 1967. Lygna og enkelte sidevassdrag, Lyngdal. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 5 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1971. Lygnavassdraget. Undersøkelser 1967-1970. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 19 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Lygnavassdraget. Undersøkelser 1971-1972. Rapport nr.2. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 9 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Sure forsøksvatn i Lyngdal i Vest-Agder: Sandvatn, Troddevatn, Iddelandsvatn og Lauvtjønnna. Tid 16/1-1967 - 31/12-1973. Avsyring av Sandvatn og Lauvtjønnna ved kalking, og ny forsurening med tiden. Rapport nr.1 om kalking. - Inspektøren for ferskvannsfisket. § Den vitenskapelige avdeling. 63 s.

Sira og Kvina (1967-1979):

- Snekvik, E. 1968. Rapport for 1967: Kjemiske undersøkelser av Sira og Kvina. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 25 s.
- Snekvik, E. 1969. Rapport nr.2. Kjemiske undersøkelser av Sira og Kvina i 1968. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 29 s.
- Snekvik, E. 1970. Rapport nr.3. Kjemiske undersøkelser av Sira og Kvina i 1969. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 38 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1971. Rapport nr.4. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1970. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 47 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1972. Rapport nr.5. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1971. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 27 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1973. Rapport nr.6. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1972. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 27 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1974. Rapport nr.7. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1973. - Inspektøren for ferskvannsfiske. Den vitenskapelige avdeling. 26 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1975. Rapport nr.8. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1974. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 15 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1976. Rapport nr.9. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1975. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 16 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977. Rapport nr.10. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1976. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 26 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1978. Rapport nr.11. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1977. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 24 s.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1979. Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1978. 12.årgang. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 2/79. 18 s.
- Sivertsen, A. Skogheim, O.K. & Snekvik, E. 1980. Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Sira-Kvina 1979 (13. årgang). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 5/80. 14 s.

Suldalsvassdraget (1978-1990):

- Snekvik, E. 1977. Ulla-Førre verkene. Vassdragsundersøkelse. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 9 s.
- Snekvik, E. 1979. Suldalslågen - Ulla/Førre-reguleringen. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Brev til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk av 16.februar 1979. 34 s.
- Sivertsen, A., Skogheim, O.K. & Snekvik, E. 1980. Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Suldalslågen-Ulla/Førre-reguleringen (1978/1979). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 4/80. 31 s.
- Sivertsen, A. & Skogheim, O.K. 1981. Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Suldalslågen - Ulla/Førre-reguleringen (1980). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 3/81. 19 s.
- Abrahamsen, H. & Skogheim, O.K. 1981. Virkning av Ulla-Førre-reguleringen på vannkvalitet i Suldalslågen - en foreløpig prognose. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 7/81. 47 s.
- Abry, T. & Skogheim, O.K. 1983. Virkning av Ulla-Førre-reguleringen på vannkvaliteten i Suldalslågen - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 3/83. 36 s.
- Blakar, I.A. & Pedersen, R.E. 1986. Vannkvalitet i Ulla/Førre- og Suldalsområdet 1983-84. - Direktoratet for naturforvaltning. Fiskeforskningen. Rapport 4/86. 82s.
- Blakar, I.A. & Pedersen, R.E. 1987. Vannkvalitet i Ulla/Førre- og Suldalsområdet 1985-86. - Direktoratet for naturforvaltning. Fiskeforskningen. Rapport 3/87. 89s.
- Blakar, I.A., Digernes, I. & Holsdal, R.E. 1989. Vannkvalitet i Ulla/Førre og Suldalsområdet 1986-88. - Norsk institutt for naturforskning. 39 s.
- Løvhøiden, F. 1992. Vannkvalitet i Ulla/Førre- og Suldalsområdet 1989-1990. - NINA-Oppdragsmelding 111: 1-29.

Orkla (1968-1969):

- Snekvik, E. 1969. Orklavassdraget - prøvetaking og analyser av månedlige prøver fra 8 lokaliteter i 1968/69. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 15 s.
- Snekvik, E. 1975. Kraftutbyggingens virkninger på den lakseførende del av Orklavassdraget. Foreløpig vurdering av utbyggingens følger for forurensningen i Orkla fra virksomheten

ved Løkken gruber. - Arbeidsutvalget for Orkla. 35 s.

Namsenvassdraget (1968-1969):

Snekvik, E. 1969. Namsenvassdraget - prøvetaking og analyser av prøver fra 11 lokaliteter i 1968/69. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 17 s.

Pasvikelva (1968):

Snekvik, E. 1969. Forurensning av Pasvikelva. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. Brev til Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske av 29. januar 1969. 5 s.

Andre rapporter og tidsskriftartikler:

- Snekvik, E. 1969. Forsurning av elver og vann - Innvirkning på ørret- og laksefisket. - Vann 4: 113-119.
- Snekvik, E. 1970. Rapport om: Sure vassdrag i sydlige landsdeler og utryddelse av fiskebestanden. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 25 s.
- Snekvik, E. 1972. Forsurning av vassdrag i våre sydligste landsdeler. - Vann 7: 59-67.
- Henriksen, A. 1972. Regresjonsanalyse av pH - og hårdhetsobservasjoner i Sørlandselver. - Vann 7: 68-76.
- Mellquist, P. 1972. Statistisk analyse av pH-data fra Sira-Kvina-vassdragene. - Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen. Vassdragsdirektoratet. VN-Rapport 1/72. 10 s.
- Snekvik, E. & Sivertsen, A. 1975. Diagrammer for pH og total hårdhet. Elveserie fra det sydligste Norge med referanseelver i andre landsdeler, for perioden 1926 til og med 1974. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 44 s.
- Ødelien, M. & Selmer-Olsen, A.R. 1977. Vannets ulike surhetsgradsmønstre i Sørlands-elver. - Jord og myr xx:9-17.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977. Prøvetaking i elver langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark 1976-77. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 20 s.
- Henriksen, A. & Snekvik, E. 1979. Kjemisk analyse av elveprøver fra Sørlandet til Øst-Finnmark, 1976-1977. - SNSF-prosjektet. TN 51/79. 13 s.
- Henriksen, A., Snekvik, E. & Volden, R. 1981. Endringer i pH i perioden 1966-1979 for 38 norske elver. - Statlig program for forurensningsovervåking. Statens

forurensningstilsyn/Norsk institutt for vannforskning. Rapport 2/81. 69 s.

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1981. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1980. - Statlig program for forurensningsovervåking. SFT. Rapport 26/81. 143 s.

Larsen, B.M., Hesthagen, T. & Lierhagen, S. 1992. Vannkvalitet og ungfisk av laks og aure i Ogna, Rogaland før kalking. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 130: 1-37.

3. Oppsummering

En kjemisk overvåking av forurensning av vassdrag på Sørlandet ble startet i 1965/1966 av Einar Snekvik ved DJVF/DVF. Denne overvåkingen ble senere benevnt "Elveserien", og antall lokaliteter ble utvidet til å omfatte vassdrag i hele Norge. Den vannkjemiske overvåkingen av vann og vassdrag har som hovedmålsetting å kartlegge vannkvaliteten for å dokumentere eventuelle effekter av endringer i tilførselene av langtransporterte forurensninger. Dette er særlig rettet mot endringer som følge av sur nedbør.

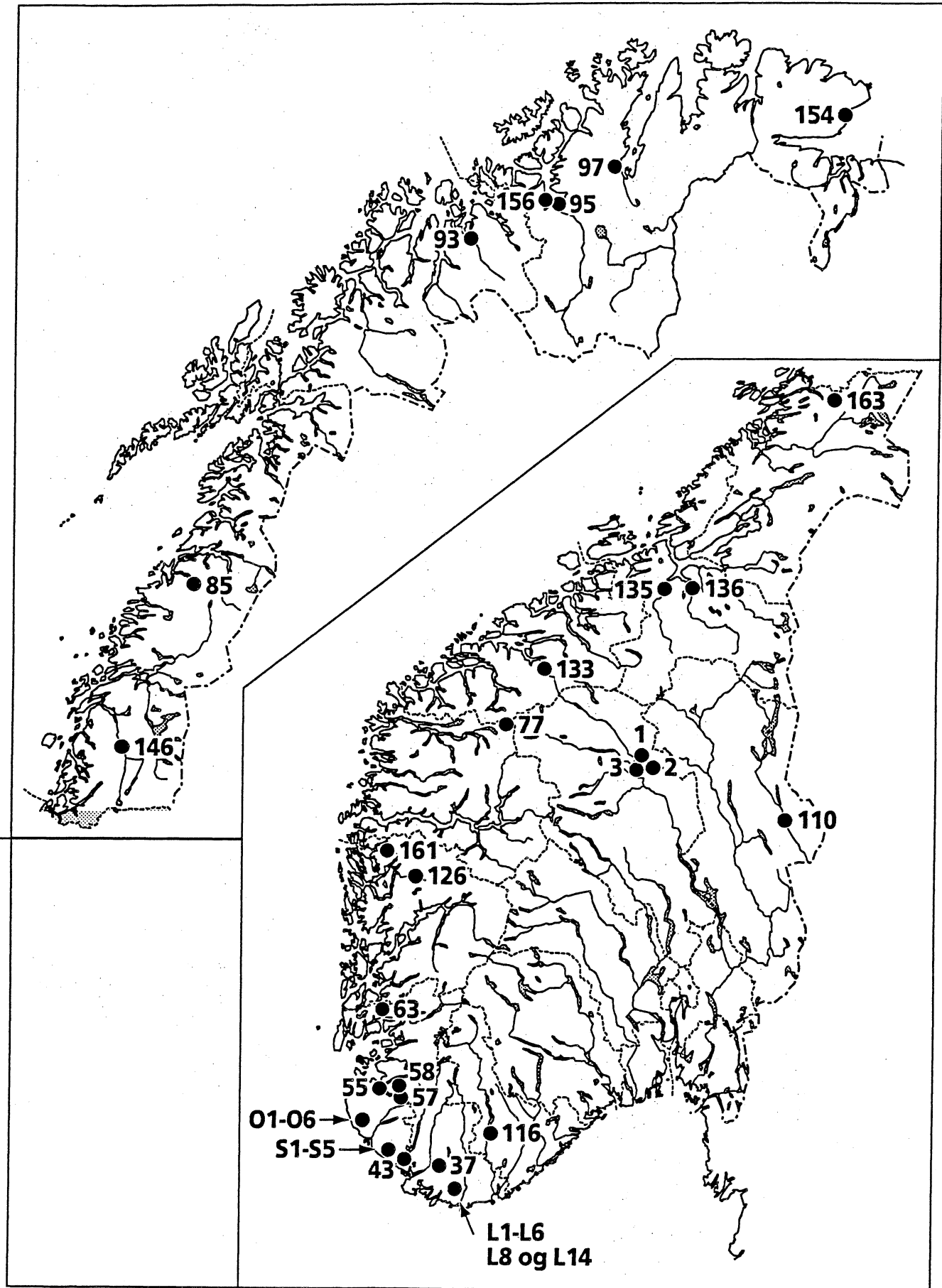
En oversikt over lokaliteter i Elveserien og annen vannkjemisk overvåking fra 1965-1993 inneholder overvåkingsdata fra 104 vassdrag (204 lokaliteter) og 30 innsjøer i 8 vassdragssystemer. I tillegg kommer 46 vassdrag/lokaliteter langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark som ble prøvetatt i 1976-1977. Totalt 19 vassdrag (31 lokaliteter) og 3 innsjøer har vannprøver fra 20 år eller mer tilsammen. Dette gjør det til en meget omfattende datasamling der det på 1970- og 1980-tallet årlig ble samlet inn prøver fra 80-100 lokaliteter i vassdrag over hele landet. I 1990-årene er dette tallet redusert til ca 40 lokaliteter.

Datamaterialet er unikt i norsk naturforvaltning, og man har derfor forsøkt å videreføre arbeidet med å sammenfatte resultatene fra mer enn 25 års overvåking. Som et ledd i dette arbeidet har vi nå utarbeidet en oversikt over datamaterialet som finnes med navn på alle lokaliteter, lokalisering, varighet av prøveseriene og analyseparametere. Dette vil danne grunnlag for senere bearbeiding og presentasjon av resultatene fra overvåkingen, og vil samtidig være et nyttig hjelpemiddel for forvaltning og forskning til å skaffe seg oversikt over tilgjengelige data i et vassdrag eller geografisk område.

I 1994 er det planlagt vannkjemisk overvåking i 25 lokaliteter fordelt på 23 elve- og 2 innsjølokaliteter, og flere av disse har tilknytning til ferskvannsbiologiske

Tabell 4. Oversikt over prøvetakingslokaliteter i Elveserien og kalkingsovervåkingen ved NINA i 1994.

LNR	ES-NR	FY	VASSDRAG-lokalitet	Kart	UTM-angivelse
3	110	HE	TRYSILELVA - Jordet	2017I	33VUJ475140
5	3	OP	GLOMMAVASSDRAGET/LÅGEN - Ula (Rondvassbu)	1718I	32VNP417607
26	116	AA	OTRA - Byglandsfjord	1512III	32VML312018
47	L6	VA	AUDNA - Melhusfossen	1411III	32VMK022441
48	L5		AUDNA - Nyajordet (Nedstrøms kalkdoserer Tryland)	1411III	32VMK023533
49	L4		AUDNA - Oppstrøms kalkdoserer Tryland	1411III	32VMK024541
51	L3		AUDNA - Utløp Ytre Øydnavatn	1411I	32VMK044658
52	L2		AUDNA - Innløp Ytre Øydnavatn	1411I	32VMK047718
53	L1		AUDNA - Oppstrøms kalkdoserer Stedjan	1411I	32VMK053728
54	L14		AUDNA/TRYLANDSELVA - Tryland kraftstasjon	1411III	32VMK022548
55	L8B		AUDNA/VÅRDALSÅNI - Innløp Øvre Øydnavatn	1411I	32VMK051760
56	L8A		AUDNA/VÅRDALSÅNI - Vårdal	1411I	32VMK044792
68	37	VA	KVINA/LITLEÅA - Kvinesdal	1311I	32VLK807661
72	43	VA	SIRA - Åna-Sira	1311IV	32VLK503644
78	S5	RO	SOKNDALSELVA - Haneberg	1311IV	32VLK427702
79	S2		SOKNDALSELVA - Bakke Heskestad/Fitja	1311IV	32VLK424722
80	S4		SOKNDALSELVA/MYDLANDSÅNA - Klokkegården	1311IV	32VLK429704
81	S3		SOKNDALSELVA/ELV FRA LINBORGVATN - Titania	1311IV	32VLK428710
82	S1		SOKNDALSELVA/ROSSLANDSELVA - Lindland kraftstasjon	1311IV	32VLK423721
85	O6	RO	OGNAELVA - Lintjørnhølen	1212III	32VLK152913
86	O5		OGNAELVA - Hetland kraftstasjon	1212III	32VLK158916
87	O4		OGNAELVA - Ovenfor Hetland	1212III	32VLK159916
88	O3		OGNAELVA - Steinsland bro	1212II	32VLK256982
89	O2		OGNAELVA - Laksesvela bro	1212II	32VLM265999
90	O1		OGNAELVA - Holbekk bro	1212II	32VLL268022
93	55	RO	IMSELVA - Ims	1212I	32VLL252335
95	57	RO	FRAFJORDELVA - Molaug bru	1312IV	32VLL472258
100	58	RO	ESPEDALSELVA (HELLEELVA, MÆLEELVA) - Helle	1212I	32VLL358286
116	63	RO	RØDNEELVA - Helgavoll	1214II	32VLM228064
130	126	HO	VOSSOVASSDRAGET - Geitle	1216II	32VLN451261
133	161	HO	HAUGSDALSVASSDRAGET - Kjetland	1216IV	32VLN117494
156	77	SF	STRYNEVASSDRAGET - Nedstryn	1318I	32VLP848673
166	133	MR	RAUMA - Horgheim	1319I	32VMQ378273
174	135	ST	ORKLA - Fannrem	1521I	32VNR403156
178	136	ST	GAULA - Melhus	1621IV	32VNR638191
206	163	NT	KONGSMOELVA/NORDFOLDA - Aune	1824IV	33WUM800985
209	146	NO	VEFSNA - Laksforsen	1926III	33WVN214790
214	85	NO	BEIARELVA - Tollåga	2028I	33WVQ902228
230	93	TR	REISAVASSDRAGET - Røyland	1734III	34WEC067362
231	156	FI	HALSELVA - Halsen	1835II	34WEC751708
232	95	FI	ALTAVASSDRAGET - Øvre Alta	1834I	34WEC871597
234	97	FI	STABBURSELVA - Austmo	2035III	35WMT208872
243	154	FI	SKALLELVVASSDRAGET - Skallelv	2435II	36WUC973884
252	1	OP	GLOMMAVASSDRAGET/LÅGEN - Rondvatnet utløp	1718I	32VNP418613
253	2		GLOMMAVASSDRAGET/LÅGEN - Fremre Illmanntjern utløp	1718I	32VNP426607



Figur 3. Elveserien 1994 - stasjonsnett (ES-NR) for vannkjemisk overvåking.

prosjekter. NINA har også oppfølgingen av tre kalkede vassdrag med totalt 20 overvåkingslokaliteter.

Alle data fra Elveserien i 1987-1993 er lagret og tilgjengelig for elektronisk databehandling. En del eldre analysedata er også lagt inn på regneark, men mange lokaliteter finnes fortsatt bare i form av håndskrevne journaler og årsrapporter. En av målsettingene i det videre arbeidet med Elveserien er å fullføre punching av analysedata fra alle lokalitetene. Det arbeides samtidig med å opprette en egen vannkjemisk database ved NINA som skal inneholde alle data fra Elveserien og annen vannkjemisk overvåking i vann og vassdrag. Dette er nødvendig for raskere å kunne betjene den store datamengden som den vannkemiske overvåkingen nå består av.

I tillegg til å fortsette overvåkingen etter tidligere program er det nå også et ønske om å kunne sammenfatte resultatene fra mer enn 25 års overvåking. Det er aktuelt å undersøke trender mht. vannkvalitetsendringer og diskutere regionale forskjeller. Spesielt vil det være av interesse å se på korrelasjon mellom pH og forsuringsrelaterte parametre som nitrat, sulfat og aluminium i vassdrag med ulik geologi og trofegrad.

4. Litteratur

- Dahl, K. 1927. The effects of acid water on trout fry. - Salmon Trout Mag. 46: 35-43.
- Dannevig, A. 1959. Nedbørens innflytelse på vassdragenes surhet og på fiskebestanden. - Jeger og fisker 88: 116-118.
- Henriksen, A. & Snekvik, E. 1979. Kjemisk analyse av elveprøver fra Sørlandet til Øst-Finnmark, 1976-1977. - SNSF-prosjektet. TN 51/79. 13 s.
- Henriksen, A., Snekvik, E. & Volden, R. 1981. Endringer i pH i perioden 1966-1979 for 38 norske elver. - Statlig program for forurensningsovervåking. Statens forurensningstilsyn/Norsk institutt for vannforskning. Rapport 2/81. 69 s.
- Hesthagen, T. & Larsen, B.M. 1987. Acidification and Atlantic salmon in Norway. - ICES, C.M. 1987/M: 28, 9 s.
- Homstvedt, S. (red.) 1989. Nedbørfelt i vassdragsregisteret. - Norges vassdrags- og energiverk, vassdragsdirektoratet. Publikasjon nr. V 22. 13 s. + tabeller.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1922. Om aarsaken til massedød av laks og ørret i Frafjordelven, Helleelven og Dirdalselven i Ryfylke høsten 1920. Norsk Jæger- og Fiskefor. tidsskrift, s. 37-44.
- Jonsson, N. & Blakar I.A. 1987. Kjemisk overvåking av norske vassdrag 1986. - Direktoratet for naturforvaltning. Fiskeforskningen. Rapport 1/87. 40 s.
- Løvhøiden, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1988-90. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 156: 1-58.
- Schartau, A.K.L. 1992. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1991. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 157: 1-32.
- Schartau, A.K.L. & Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1992. - Norsk institutt for naturforskning. NINA-Oppdragsmelding 246: 1-14.
- Sivertsen, A. & Snekvik, E. 1977. Prøvetaking i elver langs kysten fra Hardanger til Øst-Finnmark 1976-77. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. 20 s.
- Sivertsen, A., Skogheim, O.K., & Snekvik, E. 1980. Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra DVFs elveserie (12. årgang). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. Rapport 3/80. 52 s.
- Skogheim, O.K. & Sivertsen, A. 1981. Kjemisk overvåking av vannkvalitet 1980. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskeforskningen. Rapport 6/81. 74 s.
- Snekvik, E. 1965. Kjemiske forhold ved vannet i Sørlandselver. Sammenstilling av måle- og analyseresultater. - Inspektøren for ferskvannsfisket, Den vitenskapelige avdeling. 17s.
- Snekvik, E. 1968. Rapport for 1967: Kjemiske undersøkelser av Sira og Kvina. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 25 s.
- Snekvik, E. 1970. Rapport om: Sure vassdrag i sydlige landsdeler og utryddelse av fiskebestanden. - Inspektøren for ferskvannsfisket. Den vitenskapelige avdeling. 25 s.
- Snekvik, E. & Sivertsen, A. 1967(?). Kjemiske forhold ved vannet i Sørlandselver. Rapport nr.2. - Inspektøren for ferskvannsfisket, Den vitenskapelige avdeling. 32 s.
- Snekvik, E. & Sivertsen, A. 1975. Diagrammer for pH og total hårdhet. Elveserie fra det sydligste Norge med referanseelver i andre landsdeler, for perioden 1926 til og med 1974. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen. 44 s.

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1981. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1980. - Statlig program for forurensningsovervåking. SFT. Rapport 26/81. 143 s.

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1989. Nitrogen som bidragsyter til forsuring. - Statlig program for forurensningsovervåking. SFT. Rapport 351/89. xx s.

Statens forurensningstilsyn (SFT) 1993. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1992. - Statlig program for forurensningsovervåking. SFT. Rapport 533/93. 296 s.

pH er målt elektrometrisk med glasselektrode.

Elektrolytisk ledningsevne er målt med Philips G M 4249 ved 20°C og er angitt i μmho .

Total hårdhet (T.H.) er bestemt med EDTA og angitt som mg CaO/l.

Farge er målt på filtrerte prøver med Elko II, filter S 45 E, og er angitt som °H.

Turbiditet er målt med Elko II og er angitt som mg SiO₂/l.

Bikkromattall eller COD betyr bestemmelse av innhold av organisk stoff etter Standard Methods 1965. Den skjer ved kjemisk forbrenning og resultatet angis som oksygenforbruket ved forbrenningen (mg O/l.)

Jern, sink og kobber er etter april 1967 bestemt ved atomabsorpsjon, Perkin-Elmer 303, og er angitt som mg Fe/l, mg Zn/l, og mg Cu/l. Før april 1967 er Fe, Zn og Cu bestemt spektrofotometrisk med henholdsvis fenantrolin, zincon og sinkdibenzyliditiokarbamat. Sinkbestemmelsen med Zincon gir antagelig noe for høye verdier i det lave område.

pH og konduktivitet ble målt samme dag som prøvene ankom. Samtidig ble det tatt ut vann til aluminiumsanalyse, og vann ble ionebyttet for sulfatanalyse. Etter lagring i kjøleskap, eventuelt med syrekonservering, ble de øvrige analyser utført etter hvert.

pH er bestemt potensiometrisk med et Radiometer PHM 62 med separat glass- og calomelelektrode.

Konduktivitet (KOND) er bestemt ved et Philips PW 9501 og er angitt ved 20°C. Konduktiviteten er ikke korrigert for H⁺-konsentrasjonen.

Total hardhet (TH) er bestemt ved kompleksimetrisk titrering ved en modifisert metode etter APHA (1971).

Kalsium (Ca), magnesium (Mg), jern (Fe), sink (Zn) og kobber (Cu) er bestemt ved atomabsorpsjonsspektrofotometer (Perkin-Elmer mod. 603) med luft-acetylen-flamme.

Natrium (Na) og kalium (K) er bestemt ved hjelp av atomemisjonspektrofotometri (Perkin-Elmer mod. 603).

Klorid (Cl) er bestemt potensiometrisk ved automatisk titrering (Radiometer RTS822) etter Golterman (1969).

Sulfat (SO₄) er bestemt potensiometrisk ved automatisk titrering (Radiometer RTS822) etter Hongve og Skogheim (1979).

Alkalinitet (ALK) er bestemt ved automatisk titrering (Radiometer RTS822) med 0.02NHCl og registrering av pH. Alkaliniteten er beregnet ved Gran's plot.

Aluminium (Al) er bestemt spektrofotometrisk etter Norsk Standard (NS 4747). Prøvene er ikke oppsluttet.

Kjemisk oksygenforbruk (COD) er bestemt etter Norsk Standard (NS 4748).

Vedlegg B. Vannkjemiske analysemetoder. Fra Skogheim og Sivertsen (1981)

pH, alkalinitet, konduktivitet, farge og turbiditet ble målt samme dag som prøvene ankom laboratoriet. Resten av vannet ble lagret i kjøleskap (4°C). Øvrige analyser ble utført i større serier på et senere tidspunkt.

I hver vannprøve ble følgende parametere målt:

pH ble målt potensiometrisk med et Radiometer PHM62 med separat glass- og calomelektrode. pH er definert som $-\log [H^+]$.

Alkalinitet (ALK) ble målt ved automatisk titrering (Radiometer RTS 822) med 0,02 N HCl og registrering av pH. Verdiene er angitt i $\mu\text{ekv/l}$. Alkalinitet er et samlet mål for mengden av og hvilken type forbindelser som er i vannet, og som kan bevege pH mot den basiske siden av pH-skalaen. Alkalinitet blir ofte brukt som et uttrykk for den totale mengde base som er tilstede i vannet, dette er som oftest HCO_3^- , CO_3^{2-} og OH^- (Wetzel 1975).

Turbiditet (TURB) ble målt nefelometrisk med et HACH Mod. 2100 Turbidimeter. Verdiene er angitt som FTU. Turbiditet gir et grovt mål på vannets innhold av partikulært materiale (seston).

Konduktivitet (KOND) ble målt med et Philips PW 9501. Verdiene er angitt i $\mu\text{S/cm}$ ved 20°C. Konduktivitet gir et mål på vannets elektriske ledningsevne. Konduktiviteten øker med økende innhold av ioner.

Farge (PT) ble bestemt spektrofotometrisk i ufiltrert vann med et Carl-Zeiss ELKO II Elektrokolorimeter. Fra juni 1986 ble farge bestemt spektrofotometrisk i filtrert vann med Shimadzu UV-160 ved 410 nm. Verdien før og etter metodeendringen er ikke direkte sammenliknbare. Verdiene er angitt som mg Pt/l.

Natrium (Na) og Kalium (K) ble bestemt ved atomabsorpsjonsspektrofotometri (Perkin-Elmer mod. 603). Verdiene er angitt i mg/l.

Kalsium (Ca) og Magnesium (Mg) ble bestemt ved atomabsorpsjonsspektrofotometri (Perkin-Elmer mod. 603) med luft/acetylen-flamme. Verdiene er angitt i mg/l.

Vedlegg C. Vannkjemiske analysemetoder. Fra Jonsson & Blakar (1987)

Det er analysert på følgende parametre: pH, alkalinitet, ledningsevne, turbiditet, farge, kalsium, magnesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, nitrat, SSS, silisium og syrereaktivt aluminium.

Analysearbeidet ble utført ved Norsk institutt for Naturforskning (NINA). Kritiske parametre ble analysert umiddelbart etter at prøvene ankom laboratoriet.

Farge: (OD 410) ble målt etter filtrering av prøvene gjennom 0.45 µm membranfilter, på et Shimadzu UV-160 spektrofotometer. Absorbansen ble avlest ved 410 nm i en 5cm gjennomstrømnings-kyvette og fargen deretter beregnet som beskrevet av Hongve (1984). Verdiene er angitt som mg Pt/l.

Turbiditet: (Turb) ble målt nefelometrisk med et HACH 2100 turbidimeter. Turbiditeten ble avlest etter oppristing og evakuering (Blakar og Odden 1986). Verdiene er angitt som FTU.

Konduktivitet: (Kond) ble målt med en platinaelektrode tilkoblet et Radiometer CDM 80. Verdiene er angitt i µS/cm ved 25 °C.

pH: ble målt potensiometrisk med et Radiometer PHM 84 tilkoblet glass- og kalomelektrode.

Alkalitet: (Alk) ble bestemt med automatisk titrering til pH=4.50 (Alk 4.5) ved hjelp av Radiometer Titrator TTT 80, Radiometer Autobyrette ABU 80 og Radiometer pH-meter PHM 84.

Alkaliniteten ble deretter beregnet som beskrevet av Henriksen (1982):

$$ALK = (Alk\ 4.5 - 31.6) + 0.646 * \sqrt{Alk\ 4.5 - 31.6}$$

Verdiene er angitt i µEkv/l.

Sterke syrers salter: (SSS) ble bestemt konduktivmetrisk etter ionebytting (Mackereth 1963) tilpasset FIA Star 5020 Analyser. Verdiene er angitt i µEkv/l.

Klorid: (Cl) ble bestemt kolorimetrisk etter ionebytting på en FIA Star 5020 Analyser og Tecator application note ASN 63-03/83. Verdiene er angitt i mg/l.

Nitrat: (NO₃-N) ble bestemt med en FIA Star 5020 Analyser etter Tecator application note ASN 62-01/83 og Norsk Standard. Verdiene er angitt i µg NO₃-N/l .

Sulfat: (SO₄) ble beregnet ut fra SSS, Cl og NO₃ (alle i µEkv/l) etter formelen: SO₄ = SSS - (Cl + NO₃). SO₄ er deretter omregnet og angitt i mg/l.

Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Kalium (K) og Jern (Fe) ble analysert på et Perkin-Elmer 1100 B atomabsorpsjons-spektrofotometer. Verdiene er angitt i mg/l.

Silisium (Si) ble bestemt kolorimetrisk med en FIA Star 5020 Analyser etter modifisert Tecator application note ASTN 5/84. Verdiene er angitt i mg/l.

Aluminium (Tr-Al) er analysert på en FIA Star 5020 Analyser etter Pyrokatekolfiolett-metoden (Dougen & Wilson 1974). Det er kun analysert på en fraksjon: Totalt syrereaktivt aluminium Tr-Al etter syrekonservering med 0.1 M HCl i 7 dager. Verdiene er angitt i µg/l.

Vedlegg D. Vannkjemiske analysemetoder. Fra Løvhøiden (1993)

Vannprøvene ble analysert ved NINA's analyselaboratorium. Alle prøvene ble analysert på følgende parametre: Turbiditet, farge, konduktivitet, pH, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, svake syrerers salter (SSS), sulfat, klorid, nitrat og silisium. På utvalgte stasjoner ble prøvene også analysert på

aluminiums-fraksjoner, totalt karbon, uorganisk karbon og organisk karbon.

Følgende metoder ble benyttet ved analysering av prøvene:

Turbiditet (Turb) ble målt nefelometrisk med et HACH Model 2100 A turbidimeter. Verdiene ble avlest etter oppristing og evakuering av vannet (Blakar & Odden 1986). Verdiene er angitt i FTU.

Turbiditet er et grovt mål på vannets innhold av partikulært materiale og kan i vid forstand karakteriseres som den nedsatte siktbarheten forårsaket av disse partiklene.

Farge ble bestemt spektrofotometrisk på membranfiltrert vann (0,45 µm) med Shimadzu UV-160 ved 410 nm i en 5 cm gjennomstrømningskuvette. Fargeverdiene (mg Pt/l) ble deretter beregnet som beskrevet av Hongve (1984).

Fargen er et grovt mål på vannets innhold av humusforbindelser.

Konduktivitet (Kond) ble målt med en platina-elektrode tilkoblet et Radiometer CDM 80. Verdiene er angitt i µS/cm ved 25°C.

Konduktivitet er et mål på vannets totale ionekonsentrasjon.

pH ble målt potensiometrisk med et Radiometer PHM 84 med separat glass- og calomelelektrode.

pH er definert som $-\log [H^+]$ og er altså omvendt proporsjonal med hydrogenion-konsentrasjonen.

Alkalitet (Alk) ble målt ved automatisk titrering til pH = 4,5 (Alk-4,5) ved hjelp av Radiometer Titrator TTT80, Radiometer ABU80 Autobyrette og Radiometer PHM 84. Alkaliniteten i µekv/l ble deretter beregnet som beskrevet av Henriksen (1982):

$$\text{Alk} = (\text{Alk}_{4,5} - 31,6) + 0,646 \cdot \sqrt{(\text{Alk}_{4,5} - 31,6)}.$$

I surt vann (pH < 5,5) er alkaliteten vanligvis negativ. I vannprøver med positiv alkalitet er pH vesentlig bestemt av bikarbonatsystemet (forholdet mellom HCO₃ og CO₂). Alkaliteten er et mål på vannets bufferkapasitet (evne til å nøytralisere tilførsel av syre).

Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) og Kalium (K) ble analysert på et Perkin-Elmer 1100 B atomabsorpsjons-spektrofotometer og verdiene angitt i mg/l.

Deteksjonsgrensen for disse saltene er henholdsvis 80, 3, 5 og 25 µg/l.

Tilsammen utgjør Ca, Mg, Na og K vannets vesentligste katione-innhold.

Sterke syrerers salter (SSS) ble bestemt konduktivimetrisk etter ionebytting av prøvene etter en modifisert metode (Mackereth 1963) tilpasset FIA Star 5020 Analyser. Verdiene er angitt i µekv/l.

Klorid (Cl) ble bestemt kolorimetrisk etter ionebytting på en FIA Star 5020 Analyser etter Tecator application note ASN 63-03/83. Verdiene er angitt i mg/l.

Nedre deteksjonsgrense er satt til 150 µg/l.

Nitrat (NO₃) ble bestemt med en FIA Star 5020 Analyser etter Tecator application note ASN 62-01/83 og Norsk Standard. Verdiene er angitt i µg NO₃-N/l.

Verdier under 10 µg NO₃/l er under deteksjonsgrensen og må derfor anses som usikre.

Sulfat (SO₄) ble beregnet ut fra SSS, Cl og NO₃ (alle i µekv/l) etter formelen:
SO₄ = SSS - (Cl + NO₃). SO₄ er deretter omregnet og angitt i mg/l.

Nedre deteksjonsgrense for SO₄ er satt til 100 µg/l.

SO₄, Cl og NO₃ utgjør de viktigste av vannets innhold av anioner.

Silisium (Si) ble bestemt kolorimetrisk vha. en FIA Star 5020 Analyser etter modifisert Tecator application note ASTN 5/84. Verdiene er angitt i mg/l.

Deteksjonsgrensen for Si er 50 µg/l.

Aluminium (Tr-Al, Tm-Al, Om-Al, Um-Al, Pk-Al):

Fra høsten 1990 gikk NINA over til automatisert metode for analysering av aluminium. Metoden er som følger: Al-

analysene bygger på Driscoll (1980), dvs. surgjøring med HCl. Prøvene blir delt opp i tre fraksjoner: Den ene blir konservert med syre til sluttkonsentrasjon 0,1 M, lagret i en uke ved 4°C og deretter analysert etter pyrecatecolviolett-metoden (Dougen & Wilson 1974) vha. en FIA Star 5020 analysator. Dette gir totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al/ Al_a). De to øvrige fraksjonene kjøres vekselvis utenom/gjennom ionebytteren (Amberlite IR-120, 15-52 mesh) før de syrekonserveres med HCl til sluttkonsentrasjon 0,1 M. Syrekonserveringstiden er max. 10 sek. Prøvene analyseres deretter i samme pyrecatecolviolett-oppsett som den første fraksjonen. Dette gir totalt monomert aluminium (Tm-Al), respektivt organisk monomert aluminium (Om-Al). Uorganisk monomert aluminium (Um-Al/ Al_i) beregnes ved differansen mellom Tm-Al og Om-Al og polymert, kolloidalt aluminium (Pm-Al) som differansen mellom Tr-Al og Tm-Al. Med automatisering av metoden har antall tilgjengelige fraksjoner økt fra 3 til 5.

Sammenligning av de ulike fraksjonene som blir analysert ved ny og gammel metode:

<u>Automatisert</u>	<u>Manuell</u>
Tr-Al	Al_a
Tm-Al	-
Om-Al	-
Um-Al	Al_i
Pm-Al	-
Om-Al + Pk-Al	Al_o

Deteksjonsgrensen for de ulike aluminiumsfraksjonene er 5 µg/l.

Karbon (TC, IC, TOC): Utvalgte prøver ble analysert på 3 karbon-fraksjoner vha. en Shimadzu TOC-500 karbonanalysator.

Syreøytraliserende kapasitet (ANC): 1992 ble samtlige prøver analysert for ANC. ANC er definert som differansen i konsentrasjonene av basekationer (kalsium, magnesium, natrium og kalium) og sterke syrers anioner (klorid, sulfat og nitrat). Dette tilsvarer summen av konsentrasjonene av bikarbonationer, hydrogenioner, uorganiske aluminiumioner og organiske anioner (Henriksen et al. 1990).

$ANC = ([Ca] + [Mg] + [Na] + [K]) - ([Cl] + [SO_4] + [NO_3])$,
og måles i µekv/l.

Vedlegg E. fortsetter

238

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0442-8

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel. 73 58 05 00