

487

OPPDRAKSMELDING

Kjemisk overvåking av
norske vassdrag
- Elveserien 1996

Terje Nøst
Rita H. Daverdin
Ann K. Schartau



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Kjemisk overvåking av
norske vassdrag
- Elveserien 1996

Terje Nøst
Rita H. Daverdin
Ann K. Schartau

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

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

Opplag: 1200-1800

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

Nøst T., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L 1997. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1996. - NINA Oppdrags 487: 1-34.

Trondheim, juli 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0824-5

Forvaltningsområde:

Vannkjemi

Waterchemistry

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

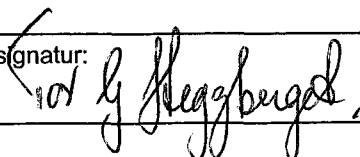
Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13101 Elveserien

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Nøst T., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L 1997. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1996. - NINA Oppdragsmelding 487: 1-34.

Denne rapporten inneholder kjemiske analysedata fra 19 norske vann og vassdrag i 1996. Prøvetakingslokalitetene er fordelt over hele landet. Alle prøvene ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH, alkalitet, kalsium, magnesium, nitrat, kalium, sulfat, klorid og silisium. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er beregnet for samtlige lokaliteter. På en del av lokalitetene ble prøvene i tillegg analysert på ulike aluminiumsfraksjoner.

Vannkvaliteten i undersøkte lokaliteter i 1996 ligger med noen få unntak på tilsvarende nivå som i 1995.

Konduktiviteten var lavest i lokalitetene i Rondane og høyest i Trøndelag og nordover. Kalsiumkonsentrasjonen, alkalitet og pH var lavest på Sørlandet og høyest i Trøndelag og Nord-Norge. Tilsvarende også for konsentrasjonene av magnesium, kalium, sulfat og silisium. Nitratkonsentrasjonen varierer lite systematisk mellom prøvetakingslokalitetene. Innholdet av natrium og klorid var høyest i lokaliteter nær kysten.

Målingene av pH, Ca og Um-Al samt beregnet ANC viser at vannkvaliteten kan utgjøre en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i enkelte vassdrag. I første rekke gjelder dette Sørlandsvassdragene Otra og Åna. Lokalitetene Rondvatn og Store Ula i Rondane viser også tilsvarende vannkvalitet.

Det har vært en svak trend mot reduserte SO_4 -konsentrasjoner i Otra de siste årene. Regelmessig kalking i Frafjordelva i 1996 har medført en markert bedring i vannkvaliteten sammenliknet med før kalking.

Flere av de undersøkte vassdragene har store variasjoner i vannføring som respons på endringer i nedbørsforholdene. Tidvis ble det påvist ekstremt høye verdier i turbiditet, spesielt i Gaula og Orkla.

Emneord: Vassdrag - vannkjemi - forsurening - overvåking - langtidstrender.

Terje Nøst, Rita H. Daverdin & Ann K. Schartau, Norsk institutt for naturforskning, 7005 Trondheim.

Abstract

Nøst T., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L. 1997. Monitoring of the waterchemistry in Norwegian lakes and rivers 1996. - NINA Oppdragsmelding 487: 1-34

The monitoring programme for the water quality of Norwegian rivers and lakes «Elveserien», was started in 1965-66 with rivers located in the acidified areas in the southernmost part of Norway. The number of locations have varied during time and includes now 19 locations distributed from Kvina in the southernmost Norway to Skallelva in Northern Norway.

Chemical analyses have been made from 19 Norwegian lakes and rivers in 1996. All samples were analyzed on turbidity, colour, conductivity, pH, alkalinity, calcium, manganese, nitrate, sulphur, chlorine and silisium. Acid neutralizing capacity (ANC) is calculated for all localities. Some samples were also analyzed on aluminium concentrations.

The levels of conductivity were lowest in localities in the Rondane Mountain Area and highest in Central and Northern Norway. The calcium content, alkalinity and pH were lowest in the southernmost part of Norway. Similar results were also found concerning other chemical parameters, except for nitrate.

In several rivers, especially in the southernmost part of Norway, the water quality may have negative effects upon fish and other freshwater organisms. These localities lie within areas which are affected by acid precipitation. Water chemistry analyses during the last years indicate a small reduction in antropogenic sulphur. Liming of Frafjordelva from 1995 highly improved the water quality compared to earlier years.

Highly variations in waterflow are characteristic in several rivers as a response on the variability in precipitation. Periodically extremely high values of turbidity were observed in rivers in Central Norway.

Key words: Rivers - water chemistry - monitoring - acidification - longterm changes.

Terje Nøst, Rita H. Daverdin & Ann K. Schartau, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Forord

Kjemisk overvåking av 19 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag er utført i 1996. Dette er en oppfølging av DN/NINAs "Elveserie". For enkelte av vassdragene finnes det ubrutte dataserier fra starten i 1967. Dette er unikt i norsk naturforvaltning og vi har derfor ønsket å videreføre denne overvåkingen, dog med enkelte endringer underveis. I 1996 er den kjemiske vassdragsovervåkingen stort sett begrenset til vassdrag som er gjenstand for biologisk overvåking eller annen forskningsaktivitet knyttet til NINA. En del av lokalitetene er også interessante som referansevassdrag i forbindelse med sur nedbør, mens andre igjen er forsuringspåvirket og planlagt kalket.

Vannprøver samles inn av lokale prøvetakere; uten disse hadde denne overvåkingen ikke latt seg gjennomføre. Sissel Wolan og Syverin Lierhagen ved NINA's analyselaboratorium har stått for analysering av prøvene samt databehandling av primærdataene. Det rettes en takk til alle som har bidratt til dette arbeidet. Prosjektansvarlig er Ann Kristin Lien Schartau.

Trondheim, juni 1997

Ann Kristin L. Schartau

Innhold

Referat.....	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Prøvetakingslokaliteter	5
3 Metoder.....	6
3.1 Prøvetaking	6
3.2 Analysemetoder/beregninger	6
4 Resultater.....	8
5 Konklusjoner.....	15
6 Litteratur.....	16
Vedlegg	17

1 Innledning

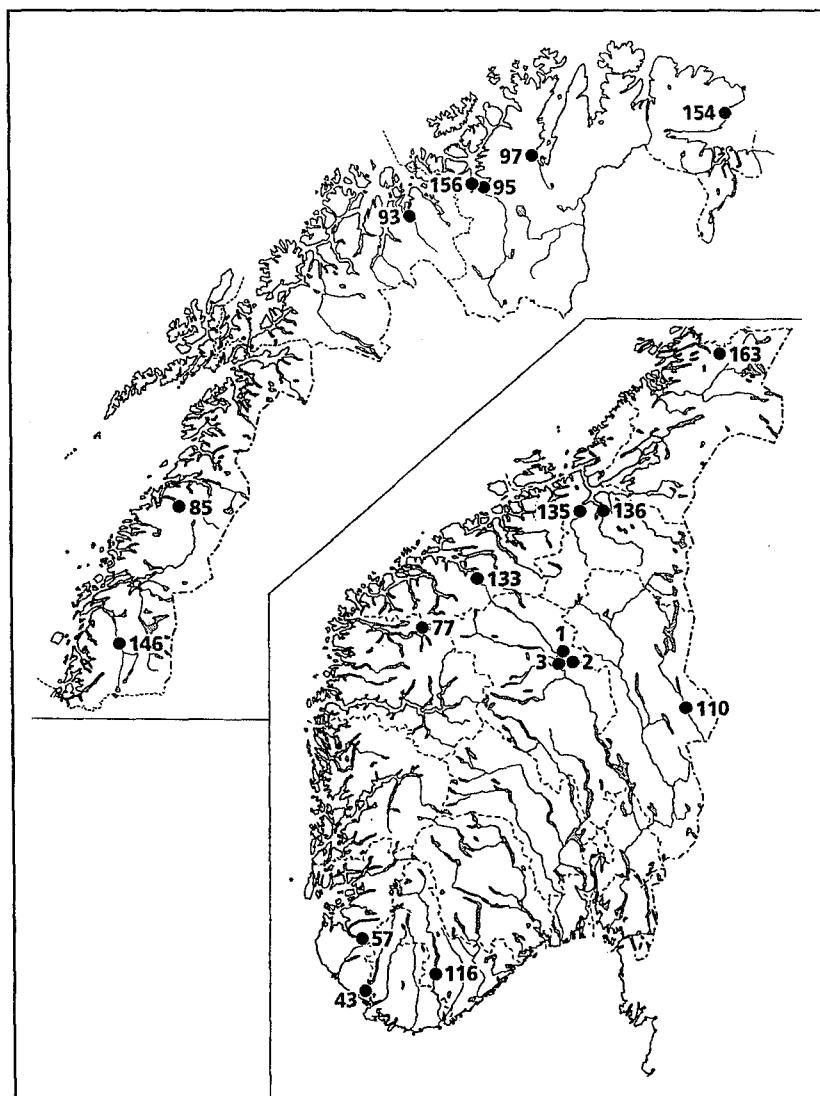
Kjemisk overvåking av et utvalg elver på Sørlandet i forbindelse med oppfølging av vassdragsforsuring startet i 1965/66 i regi av Direktoratet for naturforvaltning. Vassdragene inngikk i det som tidligere ble kalt "Sørlands-serien". Antall vassdrag har etter hvert blitt utvidet, og omfatter nå vassdrag over hele landet. Antall parametre har økt, fra å omfatte pH, konduktivitet og CaO, til å inkludere farge, turbiditet, alkalinitet, samt de vanligste kationer og anioner på midten av 1980-tallet. Fra 1989 ble de ulike aluminiums-fraksjonene inkludert mens totalt organisk karbon først ble analysert i 1991.

Fra 1991 er antall vassdrag redusert og de fleste tidligere lokaliteter avviklet. Enkelte vassdrag rapporteres i egne kalkings-rapporter (Audna, Storelva, Ognå, Espedalselva, Vosso og Sokndalselva). Fra 1996 vil også Littleåa, Rødneelva og Frafjordelva inngå i kalkingsovervåkingen, mens de resterende 20 lokalitetene fordelt på 18 vassdrag følges opp i videreføring av Elveserien.

I denne rapporten presenteres analyseresultatene fra 1996.

2 Prøvetakingslokaliteter

Elveserien besto i 1996 av 19 prøvetakingslokaliteter. Av disse er 4 lokalisert til Østlandet, 3 til Sørlandet, 2 til Vestlandet, 3 til Midt-Norge og 7 til Nord-Norge. Alle prøvetakings-lokaliteter er oppført i tabell 1 og avmerket på figur 1.



Figur 1. Elveserien 1996. Stasjonsnett (lok. nr.) for kjemisk overvåking.

3 Metoder

3.1 Prøvetaking

Vannprøvene er samlet inn av lokale kontaktpersoner (tabell 1). Det ble benyttet 250 ml plastflasker som først ble skylt tre ganger med prøvevannet. Prøvene er tatt ca 20 cm under overflaten og flasken ble fylt helt opp for å redusere gassutvekslingen mellom luft og vann. Flaskene ankom NINA normalt 1-4 dager etter prøvetaking, og prøvene ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH og alkalitet i løpet av 1-2 uker etter ankomst. CO₂-konsentrasjonen er av vesentlig betydning for pH og denne prøvebehandlingen kan føre til at vannkvaliteten endres noe, spesielt da pH (Blakar 1985).

Prøveomfanget varierer for de ulike lokaliteter, men for de fleste lokaliteter ble det tatt prøver minst en gang i måneden gjennom hele eller mesteparten av året. 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.

3.2 Analysemetoder/beregninger

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

Følgende metoder ble benyttet ved analysering av prøvene:

Turbiditet (Turb) ble målt nefelometrisk med et HACH Model 2100A 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).

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingslokaliteter og prøvetakere i Elveserien i 1996.

Nr.	Lokalitet	UTM koordinater		Prøvetaker
1	Rondvatn	1718I	32VNP418 613	J. Teigen, Sel kommune, 2670 Otta.
2	Fremre Illmannstjern	1718I	32VNP426 607	"
3	Store Ula	1718I	32VNP417 607	"
43	Åna, Sira	1311IV	2VVK503 644	V. Stornes Midtbø, 4420 Åna-Sira
57	Frafjordelva	1312IV	2VLL472 258	P.K. Haaland, 4335 Dirdal
77	Stryneelva	1318I	2VLP848673	T. Ytreeide, 6880 Stryn.
85	Beiarelva	2028I	3WVQ903 228	S. Myrland, 8110 Moldjord
93	Reisaelva	1734III	4WEC067 364	T. Storslett, 9080 Storslett.
95	Altaelva	1834I	4WEC871 597	O. Møllenes, Raipas, 9500 Alta.
97	Stabburselva	2035III	5WMT208 872	Stabbursnes naturhus og museum, 9710 Billefjord.
110	Trysilelva	2017I	3VUJ475140	K. Heien, 2430 Jordet
116	Otra, Byglandsfjord	1512III	2VML312018	G.Solberg, 4680 Byglandsfjord.
133	Rauma	1319I	2VMQ378 273	J. Horgheim, 6300 Åndalsnes
135	Orkla	1521I	2VNR403 156	B. Hansen, 7310 Gjølme.
136	Gaula	1621IV	2VNR638 191	O. Vigdal, 7084 Melhus.
146	Vefsna	1926III	3WVN214 790	B.Holmslett, 8680 Trofors.
154	Skallelva	2435II	WUC973 884	S. Pavel, Statsskog Finnmark, 9800 Vadsø
156	Halselva	1835II	4WEC751 708	F. Løvik, 9540 Talvik.
163	Nordfolda	1824IV	3WUM800 985	T. Sagvik, 7976 Kongsmoen

Fargen er et grovt mål på vannets innhold av humusforbindelser. Deteksjonsgrensen er satt til 2 mg Pt/l.

Konduktivitet (Kond) ble målt med en platina-elektrode tilkoblet et Radiometer CDM 80. Verdiene er angitt i $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 Autoburette og Radiometer PHM 84. Alkaliniteten i $\mu\text{ekv}/\text{l}$ ble deretter beregnet som beskrevet av Henriksen (1982):

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

I surt vann (pH < 5,5) er alkaliteten vanligvis negativ. I vannprøver med positiv alkalitet er pH vesentlig bestemt av bikarbonatsystemet (forholdet mellom HCO_3 og CO_2). 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 1100B atomabsorpsjons-spektrofotometer og verdiene angitt i mg/l.

Deteksjonsgrensen for disse saltene er henholdsvis 80, 3, 5 og 25 $\mu\text{g}/\text{l}$.

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

Klorid (Cl) ble bestemt kolorimetrisk etter ionebytting på en Alpkem SuperFlow 3 590 Analyser etter Tecator application note ASN 63-03/83. Verdiene er angitt i mg/l.

Nedre deteksjonsgrense er satt til 200 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Nitrat (NO_3) ble bestemt med en Alpkem SuperFlow 3 590 Analyser etter Tecator application note ASN 62-01/83 og Norsk Standard. verdiene er angitt i $\mu\text{g NO}_3\text{-N}/\text{l}$.

Verdier under 5 $\mu\text{g NO}_3/\text{l}$ er under deteksjonsgrensen og må derfor anses som usikre.

Sulfat (SO_4) ble beregnet ut fra SSS, Cl og NO_3 (alle i $\mu\text{ekv}/\text{l}$) etter formelen:

$$\text{SO}_4 = \text{SSS} - (\text{Cl} + \text{NO}_3). \text{SO}_4 \text{ er deretter omregnet og angitt i mg/l.}$$

Nedre deteksjonsgrense for SO_4 er satt til 400 $\mu\text{g}/\text{l}$.

SO_4 , Cl og NO_3 utgjør de viktigste av vannets innhold av anioner.

Silisium (Si) ble bestemt kolorimetrisk vha. en Alpkem SuperFlow 3590 Analyser. Verdiene er angitt i mg/l.

Deteksjonsgrensen for Si er 100 $\mu\text{g}/\text{l}$.

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

Fra høsten 1990 gikk NINA over til automatisert metode for analysering av aluminium. Med automatisering av metoden har antall tilgjengelige fraksjoner økt fra 3 til 5. Metoden er beskrevet i Schartau og Nøst (1993) og Nøst og Schartau (1994).

Deteksjonsgrensen for de ulike aluminiumsfraksjonene er: 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ (TR-Al og PK-Al) og 6 $\mu\text{g}/\text{l}$ (TM-Al, OM-AL, og UM-Al).

Syrenøytraliserende kapasitet (ANC): ANC er definert som differansen i konsentrasjonene av basekationer (kalsium, magnesium, natrium og kalium) og sterke syrer anioner (klorid, sulfat og nitrat). Dette tilsvarer summen av konsentrasjonene av bikarbonationer, hydrogenioner, uorganiske aluminiumioner og organiske anioner (Henriksen et al. 1990).

$\text{ANC} = ([\text{Ca}] + [\text{Mg}] + [\text{Na}] + [\text{K}]) - ([\text{Cl}] + [\text{SO}_4] + [\text{NO}_3])$, og oppgis i $\mu\text{ekv}/\text{l}$.

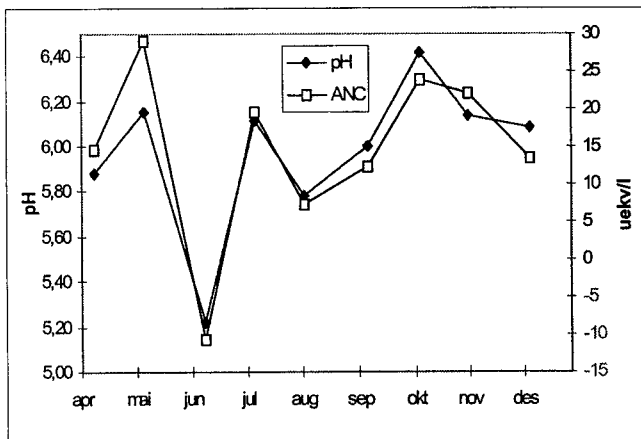
4 Resultater

Alle kjemiske analysedata for hver prøvetakingslokalitet samt minimum- (Min) og maksimumverdi (Max), aritmetisk middelværdi (Snitt), standardavvik (St.dev) og medianverdi (Median) for hver lokalitet og analyseparameter er ført opp i **Vedlegg tabell 1** bakerst i rapporten. I tillegg er det for hver lokalitet angitt gjennomsnittsverdier for målte parametre i undersøkelser foretatt tidligere enn 1990 og i perioden 1990-95. For disse beregningene er alle data inkludert. I det følgende er hver enkelt vassdrag behandlet for seg, og pH samt ANC er vist i figurer for de fleste lokaliteter.

Rondvatn (Lok. 1)

I Rondvatn ble det tatt månedlige prøver i perioden april til august. Samtlige prøver viste turbiditetsmålinger lavere enn 1 FTU og fargetall lavere eller på nivå med deteksjonsgrensen på 2 mg Pt/l. Nivåene for turbiditet og farge synes å variere lite fra år til år.

Innholdet av kalsium var lavt med maksimumsverdi 0,94 mg/l. Tilsvarende var det lav alkalitet og bare en verdi oversteg 5 $\mu\text{ekv/l}$. Høyeste verdi på 24 $\mu\text{ekv/l}$ ble registrert i mai. pH varierte hovedsakelig mellom 5,1 og 6,4 (**Figur 2**). Klart laveste verdi på 5,07 ble registrert under snøsmeltingsperiode i begynnelsen av juni. Innholdet av både kationer og anioner var lavt og varierte lite gjennom året. Verdiene for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierte fra -11 til 21 $\mu\text{ekv/l}$. Bare to målinger viste verdier lavere eller lik 0 $\mu\text{ekv/l}$, april (-6 $\mu\text{ekv/l}$) og juni (-11 $\mu\text{ekv/l}$).



Figur 2. pH og ANC i Rondvatn 1996.

Resultatene av kalsium, pH, alkalitet og ANC viser at Rondvatn har svært lav bufferevne og er følsom overfor sure episoder i forbindelse med snøsmeltingsperioder. Situasjonen har vært relativt stabil de senere år.

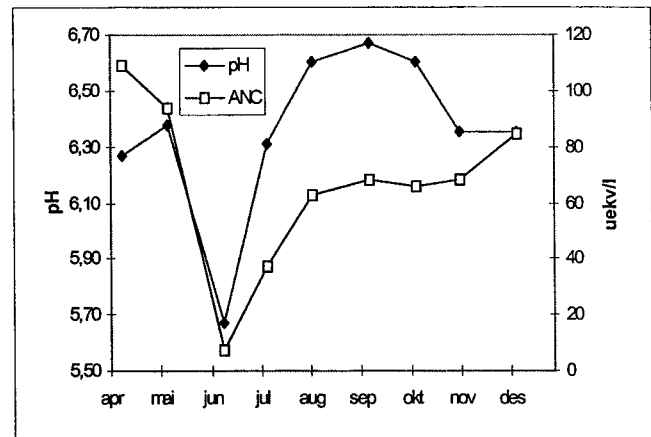
Konsentrasjonene av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) varierte mellom 22 og 82 $\mu\text{g/l}$. Verdiene for uorganisk monomert aluminium (Um-Al) varierte fra deteksjons-

grensen på 6 $\mu\text{g/l}$ opp til 34 $\mu\text{g/l}$. Høyeste Al-verdier ble påvist i begynnelsen av april og begynnelsen av juni. I Rondvatn ble analyser av de ulike Al-fraksjoner startet i 1991, og det har ikke skjedd noen påviselige endringer årsgjennomsnittsverdier fram til 1996.

Fremre Illmantjern (Lok. 2)

Prøvehyppigheten i Fremre Illmantjern (Lok. 2) var tilsvarende som for Rondvatn (Lok.1). Turbiditeten var jevnt lav med maksimumsverdi på 0,38 FTU. Fargeverdiene oversteg ikke 6 mg Pt/l, bortsett fra mai (12 mg Pt/l), juni (13 mg Pt/l), juli (12 mg Pt/l) og oktober (8 mg Pt/l). Forhøyede fargeverdier under snøsmeltingen i juni ble også registrert i 1995 (Nøst & Schartau 1996).

I april og mai varierte kalsiuminnholdet fra 1,27 til 1,45 mg/l. I juni ble kalsiuminnholdet redusert til lavere enn 0,5 mg/l og fra juli ble det registrert en svak økning ut året med 1,21 mg/l i desember. Noenlunde tilsvarende sesongutvikling for alkalitet, pH og ANC ble også registrert (**Figur 3**). Imidlertid ble høyeste pH-verdi påvist i september. Minimums- og maksimumsverdi for pH var 5,67 og 6,67, for alkalitet 4 og 109 $\mu\text{ekv/l}$ og for ANC 7 og 109 $\mu\text{ekv/l}$. Nivåene for disse parametrene har vært stabile gjennom 1980- og 1990-årene.



Figur 3. pH og ANC i Fremre Illmantjern 1996.

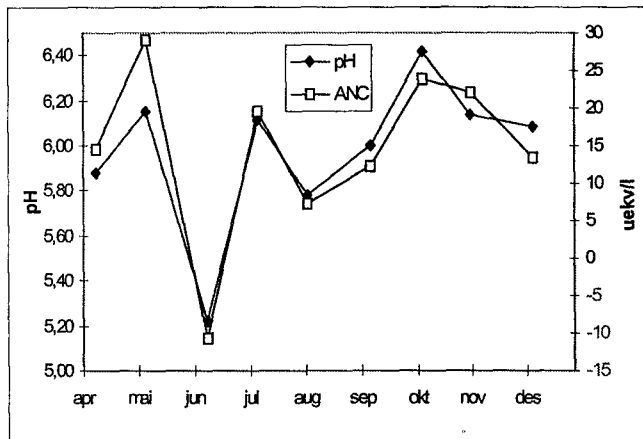
Innholdet av andre ioner viste små variasjoner over året, med unntak av nitrat som varierte fra 23 $\mu\text{g/l}$ (august) til 170 $\mu\text{g/l}$ (desember). Nitratverdiene var høyest i perioden januar-april. Slike store variasjoner i nitratverdier er også påvist i tidligere år.

Konsentrasjonene av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) varierte fra under deteksjonsgrensen på 10 $\mu\text{g/l}$ opptil 42 $\mu\text{g/l}$. Verdiene for uorganisk monomert aluminium (Um-Al) oversteg aldri 10 $\mu\text{g/l}$. De høyeste Al-verdier ble påvist i juli.

Store Ula (Lok. 3)

Prøvehyppigheten i Store Ula var tilsvarende som for Lok.1 og Lok.2. Turbiditeten var gjennomgående lav med minimums- og maksimumsverdi på h.h.v. 0,21 og 0,60 FTU. Fargetallet varierte mellom < 2 mg Pt/l og 7 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium viste liten variasjon i undersøkelsesperioden, 0,20 til 0,56 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 0 og 24 $\mu\text{ekv/l}$ og pH mellom 5,22 og 6,42 (Figur 4). De lavest verdiene ble målt i april, juni og august. Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner i undersøkelsesperioden. Nitrat- innholdet varierte mellom 35 og 174 $\mu\text{g/l}$. ANC varierte mellom -11 og 29 $\mu\text{ekv/l}$.



Figur 4. pH og ANC i Store Ula 1996.

I perioden fra januar-august 1996 ble det påvist gjennomgående lave Al-verdier. Konsentrasjonen av Um-Al ble målt til 30 $\mu\text{g/l}$ i juni, resten av tiden var Um-Al verdiene under deteksjonsnivået på 6 $\mu\text{g/l}$.

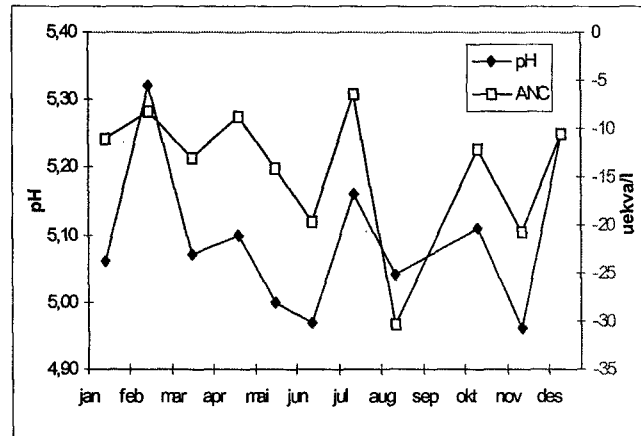
I Store Ula har det generelt bare vært mindre variasjoner i de ulike parametrene fra år til år. Det eksisterer data fra perioden 1974 fram til 1995.

Åna, Sira (Lok. 43)

I Åna i Sira-vassdraget ble det tatt månedlige prøver over året, unntatt i september. Målinger av turbiditet var lavere enn 1 FTU, med unntak av juli hvor verdien var 1,60 FTU. Fargetallet viste liten variasjon over året med et gjennomsnitt på 6 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var gjennomgående lavere enn 1 mg/l med et årsgjennomsnitt på 0,55 mg/l. Alkaliteten var svært lav og oversteg 0 $\mu\text{ekv/l}$ kun i februar (4 $\mu\text{ekv/l}$). Likeså ble det målt lave pH-verdier med 5,08 som årsgjennomsnitt (Figur 5). Innholdet av natrium, klorid og sulfat indikerer nedbørtilførsler av sjøsalter og sure forbindelser. ANC-verdiene var også svært lave med alle verdiene lavere enn 0 $\mu\text{ekv/l}$ (-30 til -6 $\mu\text{ekv/l}$). Det har vært en svak positiv

utvikling for pH de senere år, noe som indikerer redusert påvirkning fra sur nedbør (Nøst & Schartau 1994, 1995), men ingen endring fra 1995 til 1996.



Figur 5. pH og ANC i Åna 1996.

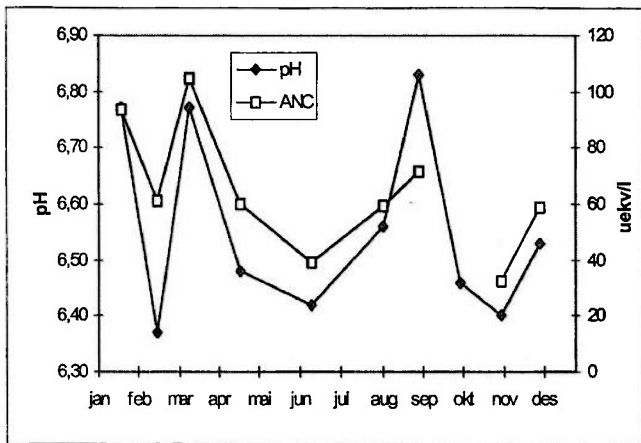
Konsentrasjonen av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) var i 1995 fremdeles høy og varierte mellom 88 og 155 $\mu\text{g/l}$. Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) varierte mellom 29 og 87 $\mu\text{g/l}$, noe som er uforandret sammenlignet med 1995 (Nøst & Schartau 1996). Høyeste verdier for Tr-Al ble registrert i juli (146 $\mu\text{g/l}$) og november (155 $\mu\text{g/l}$), og høyeste verdier for Um-Al ble registrert i juni (64 $\mu\text{g/l}$) og november (87 $\mu\text{g/l}$).

Frafjordelva (Lok. 57)

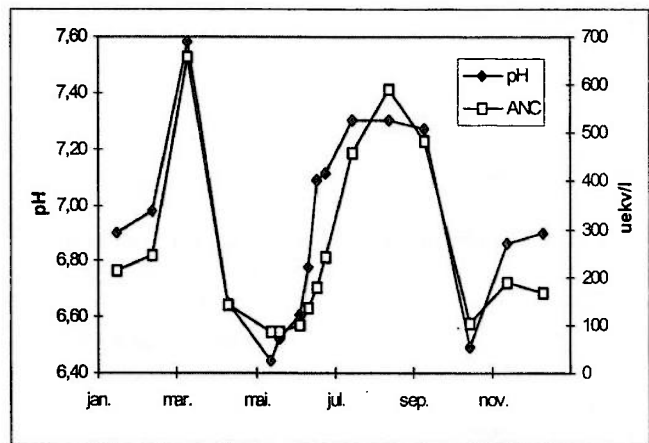
I Frarfjordelva ble det tatt månedlige prøver gjennom året, med unntak av mai og juli. Turbiditet og fargetall viste liten variasjon, med unntak av februar hvor det ble målt høye verdier. Årsgjennomsnitt var på h.h.v. 4,80 (median verdi 0,52) FTU og 13 (median verdi 13) mg Pt/l.

Omfattende kalking i elva fra høsten 1995 har medført en markert bedring i vannkvaliteten. Før kalkingen var pH gjennomgående lavere enn 6,0 og alkaliteten for det meste nær 0 $\mu\text{ekv/l}$ og unntakvis høyere enn 20 $\mu\text{ekv/l}$. I 1996 var årsgjennomsnittet for pH 6,53, og variasjonen i pH var liten, 6,37 til 6,83 (Figur 6). Alkaliteten varierte mellom 31 og 100 $\mu\text{ekv/l}$, som er omtrent det samme som i 1995. ANC-verdiene varierte mellom 32 og 105 $\mu\text{ekv/l}$. Innholdet av kalsium var gjennomgående høyere enn 1 mg/l, med gjennomsnitt for undersøkelsesperioden på 1,75 mg/l. Høyeste Ca-verdi 2,52 mg/l, samsvarte med høyeste verdi for pH, alkalitet og ANC.

Innholdet av øvrige ioner var tidvis relativt høyt i pga. store tilførsler av natrium og klorid fra nedbøren.



Figur 6. pH og ANC i Frafjordelva 1996.



Figur 7. pH og ANC i Beiarelva i 1996.

Stryneelva (Lok. 77)

Kun to prøver ble tatt i Stryneelva i 1996, i januar og november. Turbiditeten ble målt til h.h.v. 1,50 og 0,51 FTU, og fargetallet til 3 mg Pt/l. Verdiene for kalsium var h.h.v. 2,34 og 1,92 mg/l, pH 6,25 og 6,19, alkalitet 43 og 41 $\mu\text{ekv/l}$ og ANC 42 og 44 $\mu\text{ekv/l}$. Innholdet av øvrige ioner var lave til moderate med størst innslag av marine komponenter og sulfat. Målinger foretatt i januar 1995 viste tilsvarende resultater. Forøvrig har det vært kun mindre endringer i de ulike parametrene over år.

Beiarelva (Lok. 85)

Prøver ble tatt en gang hver måned i Beiarelva, bortsett fra i mai og juni da prøvehyppigheten var større. Bare en måling av turbiditet oversteg 1 FTU. I mars ble turbiditeten målt til 2,30 FTU. Fargetallet varierte mellom 4 og 50 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonene var gjennomgående relativt høye, men variable (1,20-10,40 mg/l). Tilsvarende ble det målt høy alkalitet med årsgjennomsnitt på 254 $\mu\text{ekv/l}$ og variasjonsbredde 69-643 $\mu\text{ekv/l}$. Likeledes ble det målt høye pH-verdier med årsgjennomsnitt 6,81 og minimums- og maksimums verdier på h.h.v. 6,44 og 7,58 (Figur 7). Laveste verdier for alkalitet og pH ble målt i mai. ANC-verdiene viste også stor variasjon (84-658 $\mu\text{ekv/l}$). Høyeste ANC-verdi ble beregnet i mars (658 $\mu\text{ekv/l}$) og juli (590 $\mu\text{ekv/l}$).

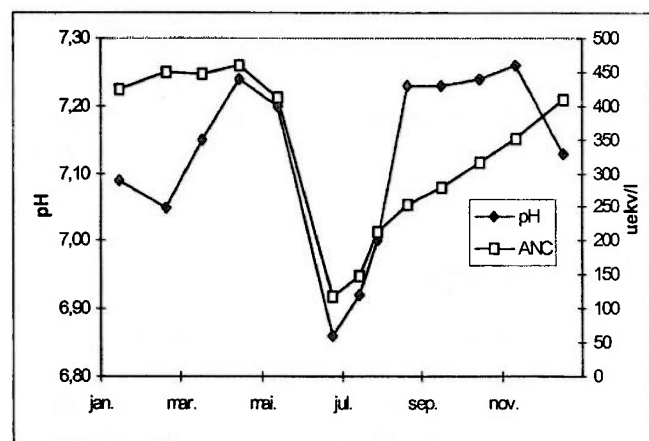
Innholdet av øvrige ioner viste også variasjoner over året, i hovedsak natrium, klorid og sulfat. Variasjonsbredden for nevnte ioner var henholdsvis 1,95-9,60 mg/l, 3,48-12,36 mg/l og 1,36-4,49 mg/l.

De tildels store variasjonene i de vannkjemiske målingene har sammenheng med at elva er karakterisert ved store vannføringsvariasjoner gjennom året. Tilsvarende variasjoner i kjemiske parametre ble også påvist i 1994 (Nøst & Schartau 1995) og 1995 (Nøst & Schartau 1996). Årsgjennomsnittet for pH i 1996 ligger på samme nivå som i 1995.

Reisaelva (Lok. 93)

I Reisaelva ble det foretatt månedlige innsamlinger av vannprøver i 1996. Målinger av turbiditeten gjennom året viste verdier under 1 FTU med unntak av prøve i februar (2,00 FTU), juni (2,10 FTU) og juli (2,1 og 1,8 FTU). Fargetallet varierte mellom < 2 mg Pt/l og 14 mg Pt/l. Høyeste fargetall ble målt 24. mai med 14 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium var til dels høyt med årsgjennomsnitt på 5,97 mg/l. De høyeste verdier ble målt i januar-april, omkring 8 mg/l, og laveste verdier ble målt i juni og juli, med 2,3-2,4 mg/l. Alkalitet, pH og ANC-verdier var også høye, h.h.v. 116-456 $\mu\text{ekv/l}$, 6,86-7,26 og 119-461 $\mu\text{ekv/l}$ (Figur 8). Verdiene for disse parametrene har vært stabilt høye over år.



Figur 8. pH og ANC i Reisaelva i 1996.

Innholdet av øvrige ioner var hovedsakelig lave til moderate. Sulfatinnholdet var derimot relativt høyt med et årsgjennomsnitt på 4,81 mg/l som indikerer tilførsler av sulfat fra svovelholdige mineraler i nedbørsfeltet.

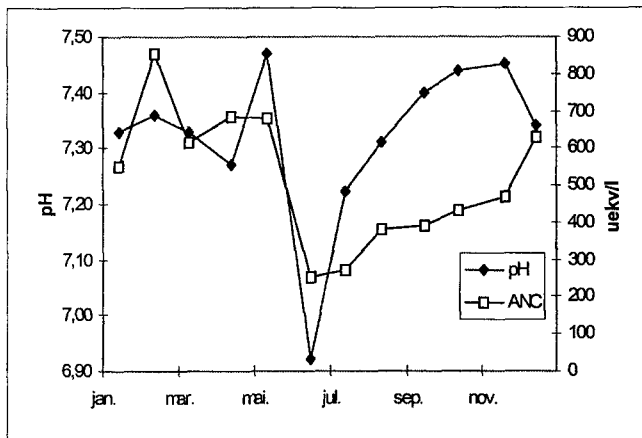
Innholdet av nitrat varierte fra 5 $\mu\text{g/l}$ i juli opp til 157 $\mu\text{g/l}$ i januar. De høyeste verdier ble målt i januar, februar og

desember. Medianverdien for nitrat i 1996 var betydelig høyere (105 µg/l) enn i 1995 (29 µg/l), selv om gjennomsnittet var det samme. Gjennomgående ble det målt litt høyere konsentrasjoner av nitrat i 1996 enn i 1995.

Altaelva (Lok. 95)

I Altaelva varierte turbiditeten gjennom året mellom 0,31 og 4,80 FTU. De høyeste verdiene ble målt i februar (4,80 FTU), juni (2,20 FTU) og juli (1,70 FTU). Median-verdien var kun litt høyere i 1996 enn i 1995. Fargetallet varierte mellom 10 og 40 mg Pt/l, mens median-verdien var den samme i 1996 som i 1995.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med et årsgjennomsnitt på 9,28 mg/l og et maksimum på 15,94 mg/l i april. Tilsvarende ble det målt høy alkalitet og pH med årsgjennomsnitt på henholdsvis 496 µekv/l og 7,29 (Figur 9). Maksimumsverdi for alkalitet var 784 µekv/l målt i februar, og for pH 7,47 målt i mai. Av andre ioner var innholdet høyt i første rekke for sulfat (2,92-19,05 mg/l) og silisium (1,29-2,99 mg/l). Det ble beregnet høye ANC-verdier med et årsgjennomsnitt på 518 µekv/l og en maksimumsverdi på 853 µekv/l, målt i februar. Nitrat-konsentrasjonen var høyere i 1996 enn i 1995, og varierte mellom 0 og 84 µg/l, hvor median-verdien var 30 µg/l, som er betydelig høyere enn i 1995 hvor median-verdien lå på < 5 µg/l (Nøst & Schartau 1996).



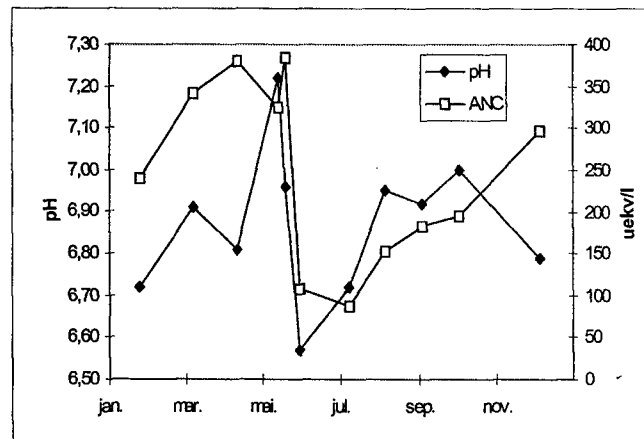
Figur 9. pH og ANC i Altaelva i 1996.

Stabburselva (Lok. 97)

Turbiditeten i Stabburselva varierte mellom 0,26 og 32,0 FTU og fargetallet varierte mellom < 2 og 28 mg Pt/l. Median-verdien for turbiditet var høyere i 1996 enn i 1995, h.h.v. 1,00 og 0,49 FTU.

Årsgjennomsnittet for kalsiuminnholdet var 4,12 mg/l og variasjonsbredde 1,65 og 5,81 mg/l. pH hadde et årsgjennomsnitt på 6,84 (Figur 10) og tilsvarende for alkalitet var 264 µekv/l. Minimums- og maksimums verdier for pH var 6,57 og 7,22, og for alkalitet 96 og 422 µekv/l. Øvrige

ione-konsentrasjoner var lave til moderate med størst innslag av marine komponenter og sulfat. Nitratkonsentrasjonen varierte mellom 5 og 1202 µg/l med de høyeste verdi i januar. ANC-verdiene var relativt høye og varierte mellom 87 og 385 µekv/l.



Figur 10. pH og ANC i Stabburselva i 1996.

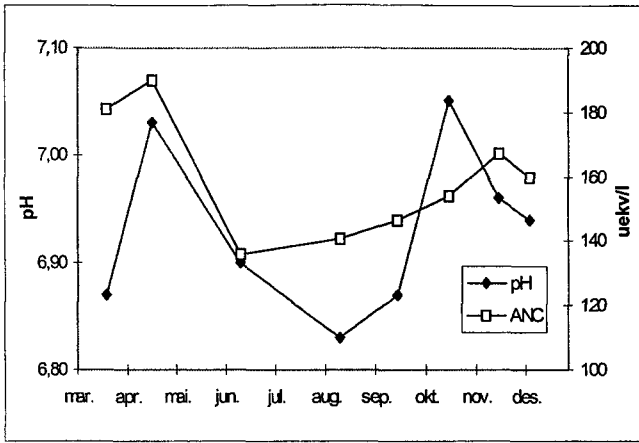
De vannkjemiske resultatene i Stabburselva i 1996 ligger på tilsvarende nivåer som er funnet gjennom flere år. Nitrat-konsentrasjonen var imidlertid noe høyere i 1996 (median-verdi 60 µg/l) enn i 1995 (median-verdi 38 µg/l) (Nøst & Schartau 1996).

Trysilelva (Lok. 110)

I 1996 ble det i Trysilelva tatt prøver hver måned med unntak av januar, februar, mai og juli. Turbiditeten varierte mellom 0,30 og 0,64 FTU. Høyest verdien ble målt i august (0,64 FTU) og oktober (0,62 FTU). Fargetallet varierte mellom 5 og 38 mg Pt/l, høyest i oktober.

Kalsiuminnholdet var relativt stabilt med et gjennomsnitt på 2,60 mg/l. Relativt jevnt høye verdier ble registrert for alkalitet, pH og ANC, som varierte h.h.v. mellom 134 og 190 µekv/l, 6,83 og 7,05, og 136 og 190 µekv/l (Figur 11). Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner gjennom året. Nitrat-konsentrasjonen varierte mellom 2 og 89 µg/l, med median-verdi på 48 µg/l, som er betydelig høyere enn i 1995 hvor median-verdien lå på < 5 µg/l (Nøst & Schartau 1996).

Det generelle bildet med relativt stabile verdier for flere parametre er karakteristisk for Trysilelva.

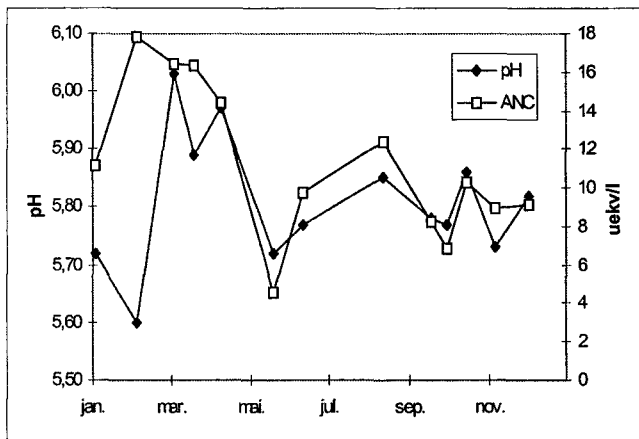


Figur 11. pH og ANC i Trysilelva i 1996.

Otra, Byglandsfjord (Lok. 116)

Turbiditet og fargetall viste liten variasjon over året med årsgjennomsnitt på h.h.v. 0,42 FTU og 7 mg Pt/l.

Kalsiuminnholdet og pH var også stabilt og varierte lite med de fleste målinger omkring årsgjennomsnittet på 0,80 mg Ca/l og pH 5,80 (Figur 12). Alkaliteten varierte mellom 0 og 22 μ ekv/l. Innslaget av andre ioner var også relativt stabilt med marine komponenter som dominerende. ANC varierte mellom 5 og 18 μ ekv/l. Målinger av syrereaktivt aluminium (TR-Al) viste verdier fra 32 til 68 μ g/l. Uorganisk monomert aluminium (UM-Al) varierte fra < 6 til 18 μ g/l.



Figur 12. pH og ANC i Otra i 1996.

Vannkvaliteten i Otra synes å ha vært relativt stabil helt fra begynnelsen av 1970-årene. Bare mindre forskjeller mellom år registreres. Imidlertid gir resultatene indikasjoner på at det kan spores en svak bedring i vannkvaliteten i 1996, bl.a. med lavere aluminiumskonsentrasjoner, mens pH og alkalitet var uforandret sammenlignet med 1995.

Rauma (Lok. 133)

I Rauma ble det tatt vannprøver i april, mai, juni, september, november og desember. Verdiene for turbiditet varierte mellom 0,26 og 4,50 FTU, og fargetallet mellom 3 og 25 Pt/l. Høyeste verdier ble målt i april (h.h.v. 1,40 FTU og 25 Pt/l).

Det ble målt kalsiumkonsentrasjoner mellom 0,78 og 2,33 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 24 og 59 μ ekv/l, pH mellom 6,25 og 6,49 og ANC mellom 26 og 73 μ ekv/l. Alle disse verdiene var relativt uforandret i 1996 sammenlignet med 1995.

Konsentrasjonen av øvrige ioner var lav til moderat. Variasjonen var størst for nitrat, fra 11 μ g/l opp til 164 μ g/l.

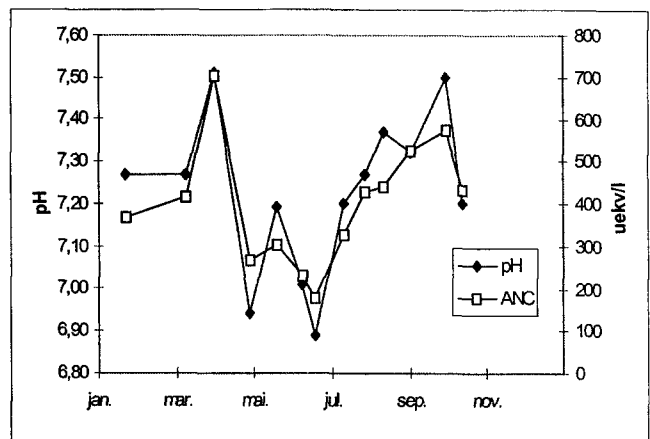
Målinger av Al-fraksjoner var gjennomgående lave. Med unntak av april var samtlige målinger av UM-Al lavere enn deteksjonsgrensen.

Vannkvaliteten i Rauma har vært relativt stabil siden undersøkelsene startet i 1988.

Orkla (Lok. 135)

I Orkla ble det i 1996 målt svært varierende verdier for turbiditet, fra 0,40 opptil 27,00 FTU. Forhøyede verdier ble påvist under flomperioder i april, mai og juni med høyeste verdi (27 FTU) i juni. Fargetallet varierte mellom 13 og 55 mg Pt/l.

Tildels høye verdier for kalsium ble målt med maksimumsverdi på 14,29 mg/l i mars. Årsgjennomsnittet for Ca-innholdet var 8,14 mg/l. Tilsvarende var det høy pH (6,89-7,51), alkalitet (169-681 μ ekv/l) og ANC (177-703 μ ekv/l) (Figur 13)



Figur 13. pH og ANC i Orkla i 1996.

Lave eller moderate verdier av andre ioner ble målt. Nivåene for sulfat (2,65-6,57 mg/l) er imidlertid tildels høye og indikerer betydelige tilførsler av svovel fra nedbørsfeltet. For nitrat varierte målingene mellom 38 og 252 µg/l, med høyeste måling i mars.

Variable, men høye verdier for flere sentrale parametre er karakteristisk for Orkla..

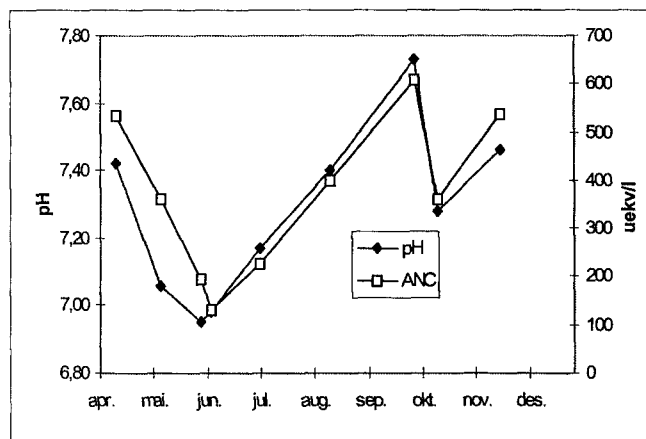
Gaula (Lok. 136)

I Gaula ble det ikke tatt prøver i januar, februar, mars og desember. Variasjonen i turbiditet var stor, fra 1,60 til 33,0 FTU, med høyeste verdi målt i april. Fargetallet varierte innenfor nivåene 9 til 42 mg Pt/l, som er identiske med verdiene for 1995.

Kalsiumkonsentrasjonen viste høye men variable verdier (2,63-13,12 mg/l). Nivåene for alkalitet og pH var også høye, henholdsvis 152-636 µekv/l og 6,95-7,73 (Figur 14). Tilsvarende høye ANC-verdier er beregnet (131-610 µekv/l).

Konsentrasjonen av andre ioner var også variabel som følge av ulik vannføring og tilførsler fra nedslagsfeltet.

I Gaula er variable, men høye verdier for flere sentrale parametre er karakteristisk.



Figur 14. pH og ANC i Gaula i 1996.

Vefsna (Lok. 146)

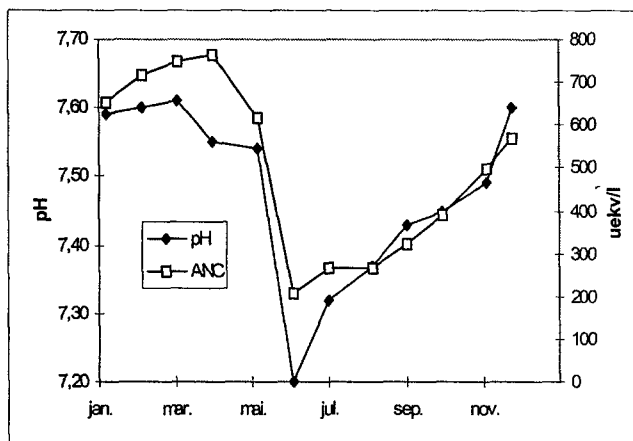
I Vefsna ble det i 1996 tatt månedlige vannprøver, med unntak av april og desember. Turbiditeten varierte fra 0,15 til 2,20 FTU med et gjennomsnitt for året på 0,51 FTU, som er et lavere årsgjennomsnitt enn i 1995. Fargetallet varierte mellom 6 og 21 mg Pt/l og årsgjennomsnitt var 10 mg Pt/l, som også er lavere enn i 1995.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med et årsgjennomsnitt på 8,85 mg/l. Maksimum konsentrasjon ble målt i mars med

13,54 mg/l. Høye verdier ble også målt for alkalitet (228-749 µekv/l) og pH (7,7,20-7,70) (Figur 15).

Innholdet av øvrige ioner var lavt til moderat. Det er betydelig influens av marine komponenter. Nitratkonsentrasjonen er variabel fra 18 til 143 µg/l. ANC-verdiene var gjennomgående høye med et årsgjennomsnitt på 502 µekv/l.

Siden overvåkingen startet i 1980 har nivåene for sentrale vannkjemiske parametre vært relativt stabile i Vefsna. Målingene i 1996 samsvarer godt med tidligere data.



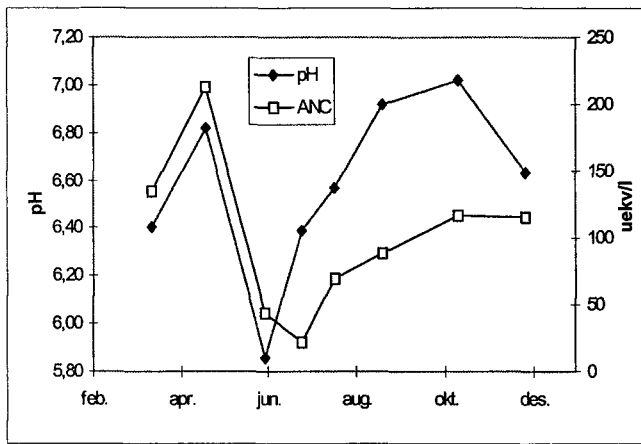
Figur 15. pH og ANC i Vefsna i 1996.

Skallelva (Lok. 154)

Prøver tatt i perioden mars til oktober viste at turbiditet varierte mellom 0,32 og 3,00 FTU, med et årsgjennomsnitt på 1,08 FTU. I april og mai ble klart høyeste verdier målt (1,60 og 3,00 FTU). Fargetallet varierte mellom < 2 og 29 mg Pt/l.

Konsentrasjonen av kalsium varierte mellom 0,70 og 2,15 mg/l, med høyeste verdi i april. Variasjonen i alkalitet og pH var henholdsvis 23-201 µekv/l og 5,86-7,02 (Figur 16). ANC-verdiene varierte mellom 21 og 213 µekv/l. Laveste verdi på 21 µekv/l ble målt i juni. Høye tall for alkalitet og ANC samsvarer med høye kalsiumkonsentrasjoner.

Av andre ioner er det i første rekke marine komponenter (natrium og klorid) fra nedbør samt sulfat-tilførsler fra nedslagsfeltet som er av betydning. Tidvis er også innslaget av silisium relativt høyt. Den vannkjemiske situasjonen i 1996 samsvarer godt med tidligere undersøkelser.

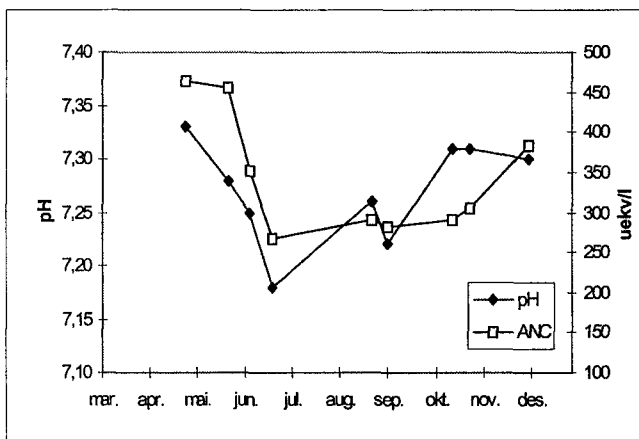


Figur 16. pH og ANC i Skallelva i 1996.

Halseelva (Lok. 156)

Det er tatt prøver i Halseelva i perioden april til desember. Turbiditeten var lavere enn 1 FTU, med unntak av juni-målingen hvor verdien var 1,0 FTU. Fargetallet varierte mellom 3 og 9 mg Pt/l. Høyeste verdi ble målt i juni.

Kalsiuminnholdet lå gjennomgående på et relativt høyt nivå med variasjonsbredde 4,26-7,73 mg/l. Tilsvarende ble det målt høye verdier av alkalitet (269-455 µekv/l), pH (7,18-33) og ANC (267-463 µekv/l) (Figur 17). Innslaget av andre ioner domineres av klorid, natrium og sulfat. Nitrat-konsentrasjonen var høyere i april-juni, og oktober-desember, noe som resulterte i et betydelig høyere årsgjennomsnitt i 1996 sammenlignet med 1995 (h.h.v. 46 µg/l og < 5 µg/l).



Figur 17. pH og ANC i Halseelva i 1996

De vannkjemiske resultatene fra Halseelva i 1996 ligger på tilsvarende nivåer som i tidligere undersøkelser. Ionekonsentrasjonen var relativt uforandret i 1996 sammenlignet med 1995.

Nordfolda (Lok. 163)

I Nordfolda ble det i 1996 tatt prøver i mars, april, juni og august. Resultatene viste at turbiditeten var lavere enn 1 FTU, i alle månedene. Fargetallet varierte mellom 7 og 12 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium varierte mellom 0,69 og 2,63 mg/l. Verdiene for alkalitet, pH og ANC varierte h.h.v. mellom 4 og 114 µekv/l, 5,64 og 6,82, og 7 og 115 µekv/l.

Analyse av Al-fraksjoner viste at konsentrasjonen av syre-reaktivt aluminium (Tr-Al) lå mellom 26 og 49 µg/l. For uorganisk monomert aluminium (Um-Al) ble det ikke registrert verdier over deteksjonsgrensen.

Vassdraget er karakterisert ved sterk grad av marin påvirkning. Dette kan gi seg utslag i tidvise forhøyede konsentrasjoner av natrium og klorid samt av sulfat. Større eller mindre variasjoner i flere parametre vil kunne forekomme gjennom året og mellom år (jfr. Nøst & Schartau 1993, 1995, 1996).

5 Konklusjoner

Vannkvaliteten i undersøkte lokaliteter i 1996 ligger gjennomgående på tilsvarende nivå som i 1995. Flere lokaliteter er karakterisert med lav ionekonsentrasjon, lav alkalitet og lav pH. I første rekke gjelder dette Sørlands-vassdragene Otra og Åna. Lokalitetene Rondvatn og Store Ula i Rondane viser også tilsvarende vannkvalitet. Alle disse lokaliteter ligger innenfor områder med kalkfattige, harde bergarter samtidig som disse områdene er påvirket av langtransporterte forurensninger. I Frafjordelva på Sørlandet ble det satt igang drift av en prøvedoserer for kalking fra høsten 1994. Regelmessig kalking i 1995 har medført en markert bedring i vannkvaliteten sammenliknet med før kalking. Elva er imidlertid svært følsom overfor sure komponenter, og det stilles derfor store krav til doseringsrutinene. I 1995 var det f.eks. stor spredning mellom minimums- og maksimumsverdi av pH, på h.h.v. 5,81 og 7,07 (Nøst & Schartau 1996), mens i 1996 hadde pH stabilisert seg rundt 6,5.

Sulfatkonsentrasjonene for vassdragene på Sør- og Vestlandet var generelt lave til moderate. I vassdrag med svovelrike mineraler i nedbørfeltet er sulfatkonsentrasjonene på samme nivå eller høyere. Dette gjelder Rauma på Nord-Vestlandet, Orkla og Gaula i Trøndelag, Trysil elva i Hedmark, Beiarelva i Nordland, Reisa elva i Troms samt Halselva, Alta elva, Stabburselva og Skallelva i Finnmark. Samtlige av disse lokalitetene ligger innenfor områder med relativt kalkrik berggrunn og/eller løsmasser. Disse vassdragene er i hovedsak karakterisert ved høyt innhold av kalsium, høy alkalitet og høy pH.

Vassdrag som ligger nær kysten vil være påvirket av sjøsalter, og innholdet av natrium og klorid gjenspeiler vanligvis graden av marin påvirkning. Tidvise forhøyede konsentrasjoner av disse ionene i enkelte vassdrag relateres til perioder med større nedbørsmengder. Videre vil flere av de undersøkte vassdragene ha store vannføringsvariasjoner som respons på endringer i nedbørsforholdene. Dette kan føre til økt utspyling av løsmaterialer fra nedbørfeltet med økt partikkeltransport som resultat. Spesielt må bemerkes de ekstremt høye målinger av tubiditet i Gaula og Orkla på vårparten.

Analyse av ulike aluminiumsfraksjoner er i første rekke begrenset til vassdrag som kan antas å ha noe forhøyete verdier av aluminium, dvs. der $\text{pH} < 6.3$. Innholdet av uorganisk monomert aluminium (Um-Al) antas å bidra mest til aluminiumets toksisitet, først og fremst gjennom polymerisering på bl.a. fiskens gjeller (Rosseland et al. 1992). Graden av stressrespons avhenger av vannkjemiske parametre, særlig pH, Ca og den giftige aluminiumfraksjonen (Leivestad & Muniz 1976, Driscoll et al. 1980). Høye verdier for Um-Al ble tidvis målt i Åna og Rondvatn.

Det har vært en svak trend mot reduserte SO_4 -tilførsler og økt pH i Åna og Otra de siste årene. Tilsvarende har det vært en bedring av vannkvaliteten i Frafjordelva i 1996 pga.

gjennomført kalking. For øvrige lokaliteter er år til år variasjoner små eller viser ingen trender. En nærmere analyse av dataene vil kreve at kun år med tilsvarende prøvetakingshyppighet blir inkludert. Eventuelt må sammenlikningen mellom år baseres på prøver tatt til samme tid av året.

Målingene av pH, Ca og Um-Al samt beregnet ANC viser at vannkvaliteten kan utgjøre en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i følgene vassdrag; Otra, Åna, samt i Rondvatn. I Frafjordelva viser resultatene at kontinuerlig oppfølging av kalking er nødvendig for å opprettholde en stabil bedring i vannkvalitet. Det er anslått en biologisk grenseverdi for syrenøytraliserende kapasitet ($\text{ANC}_{\text{limit}}$), som er relatert til de kjemiske betingelser for skader på biologiske indikatorer, dvs. fisk og invertebrater (hvirvelløse dyr). For norske forhold er $\text{ANC}_{\text{limit}} = 20 \mu\text{ekv/l}$ valgt som en hensiktsmessig verdi (Lien et al. 1992). Av de vassdragene som er blitt undersøkt i 1996, ligger ANC-verdiene under $20 \mu\text{ekv/l}$ i Rondvatn, Store Ula, Åna og Otra.

6 Litteratur

- Blakar, I.A. 1985. Betydningen av CO₂ for pH i elver og innsjøer. - Limnologisk avd. Univ. i Oslo. Stensil. 5 s.
- Blakar, I.A. & Odden, A. 1986. Måling av turbiditet i vann. - Limnologisk avd. Univ. i Oslo. Stensil. 5 s.
- Driscoll, C.T., Baker, J.P., Bisogni, J.J. & Schofield, C.L. 1980. Effect of aluminium speciation on fish in dilute acidified waters. - *Nature* 284: 161-164.
- Henriksen, A. 1982. Alkalinity and acid precipitation research. - *Vatten* 38: 83-85.
- Hongve, D. 1984. Vannets fargetall bør: Måles ved 410 nm etter filtrering. - *Refbla' (NIVA)* 2: 6-8.
- Leivestad, H. & Muniz, I.P. 1976. Fish kill at low pH in a Norwegian river. - *Nature* 259: 391-392.
- Lien, L., Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1992. Critical loads for surface water - fish and evertebrates. - *Naturens tålegrenser*, Fagrapp. nr. 21, Miljøverndepartementet. 29s. (Norsk institutt for vannforskning, Rapp 0-89185).
- Nøst, T. & Schartau, A.K.L. 1994. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien 1993*. - NINA Oppdragsmelding 301: 1-35.
- Nøst, T. & Schartau, A.K.L. 1995. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien 1994*. - NINA Oppdragsmelding 371: 1-17.
- Nøst, T. & Schartau, A. K. L. 1996: Kjemisk overvåking av norske vassdrag - *Elveserien 1995*. - NINA Oppdragsmelding 446: 1-38.
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D., Salbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid river waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. - *Environmental Pollution* 78: 3-8.
- Schartau, A. K.L. & Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - *Elveserien 1992*. - NINA Oppdragsmelding 246: 1-14.

Vedlegg tabell 1. Vannkjemiske data fra Elveserien 1996. Gjennomsnitt, standardavvik og medianverdier er beregnet.

For pH er verdiene beregnet fra målte H⁺-konsentrasjoner.

For farge, nitrat og Al-fraksjoner, er verdier lavere enn deteksjonsgrensene satt til h.h.v. 1 mg Pt/l, 2,5 µg N/l og 5 µg Al /l ved de statistiske beregninger i 1996.

For hver lok. er angitt gjennomsnittsverdier for målte parametre i undersøkelser foretatt tidligere enn 1990 og i perioden 1990 -95.

Lokalitet 1. Rondvatn

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
8-apr-96	0,19	< 2	8,8	5,27	0	0,47	0,06	0,19	0,42	53	1,17	0,39	248	1,21	82	44	10	33	38	-6
6-mai-96	0,55	7	13,1	6,12	24	0,94	0,12	0,34	0,87	72	1,96	0,60	204	0,77	34	6	< 6	< 6	28	21
9-jun-96	0,46	5	7,0	5,07	0	0,17	0,04	0,14	0,15	32	0,86	0,23	107	0,46	81	46	12	34	35	-11
7-jul-96	0,25	2	5,1	5,47	0	0,25	0,04	0,19	0,13	24	0,74	0,18	45	0,73	37	7	< 6	< 6	30	4
4-aug-96	0,66	< 2	5,1	5,59	0	0,24	0,05	0,11	0,23	26	0,80	0,21	50	0,63	40	23	< 6	18	17	1
8-sep-96	0,72	< 2	4,7	5,76	0	0,25	0,04	0,12	0,25	21	0,61	0,22	28	0,66	39	6	< 6	< 6	33	6
7-okt-96	0,58	< 2	4,7	6,35	5	0,34	0,06	0,16	0,25	24	0,74	0,19	45	0,71	28	7	6	< 6	21	11
3-nov-96	0,45	< 2	4,9	5,58	0	0,25	0,04	0,18	0,23	24	0,72	0,16	63	0,68	22	9	6	< 6	13	5
8-des-96	0,28	< 2	5	5,59	0	0,30	0,04	0,15	0,26	28	0,76	0,22	80	0,74	28	15	9	6	13	4
Snitt	0,46	2	6,5	5,51	3	0,36	0,05	0,18	0,31	34	0,93	0,27	97	0,73	43	18	6	12	25	4
St.dev.	0,19	2	2,8	0,39	8	0,23	0,03	0,07	0,22	17	0,42	0,14	77	0,20	22	16	4	13	10	9
Median	0,46	< 2	5,1	5,59	0	0,25	0,04	0,16	0,25	26	0,76	0,22	63	0,71	37	9	< 6	< 6	28	4
Min	0,19	< 2	4,7	5,07	0	0,17	0,04	0,11	0,13	21	0,61	0,16	28	0,46	22	6	< 6	< 6	13	-11
Max	0,72	7	13,1	6,35	24	0,94	0,12	0,34	0,87	72	1,96	0,60	248	1,21	82	46	12	34	38	21
1980-89	0,50	7	7,9	5,37	5	0,40	0,07	0,31	0,38		1,48	0,40	170	0,78	60					
1990-95	0,54	3	8,9	5,59	12	0,41	0,11	0,30	0,37	48	0,71	0,44	155	0,78	41	18	8	13	22	11

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 2. Fremre Illmannstjern

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
8-apr-96	0,16	2	16,8	6,27	109	1,45	0,66	0,27	0,28	36	1,04	0,18	133	1,41	< 10	6	< 6	< 6	< 6	109
6-mai-96	0,22	12	15,7	6,38	90	1,27	0,61	0,28	0,46	44	1,21	0,37	118	1,20	18	< 6	< 6	< 6	14	94
9-jun-96	0,38	13	6,8	5,67	4	0,37	0,19	0,11	0,18	36	1,11	0,27	80	0,24	42	8	< 6	< 6	34	7
7-jul-96	0,26	12	7,4	6,31	32	0,60	0,32	0,13	0,10	27	0,93	0,19	33	0,54	33	11	7	< 6	22	37
4-aug-96	0,33	6	11,0	6,60	68	0,88	0,43	0,18	0,15	28	1,06	0,15	23	0,68	19	< 6	< 6	< 6	15	63
8-sep-96	0,31	< 2	11,4	6,67	68	0,91	0,45	0,18	0,20	27	0,92	0,18	38	0,74	22	7	< 6	< 6	15	68
7-okt-96	0,18	8	11,5	6,60	69	0,90	0,48	0,22	0,19	33	1,04	0,19	85	0,90	20	10	< 6	< 6	10	66
3-nov-96	0,15	4	12,0	6,35	73	1,00	0,51	0,24	0,21	39	1,20	0,17	134	0,95	< 10	9	< 6	7	< 6	68
8-des-96	0,15	4	14	6,35	86	1,21	0,58	0,26	0,25	41	1,07	0,24	170	1,15	11	9	< 6	< 6	< 6	85
Snitt	0,24	7	11,9	6,24	67	0,95	0,47	0,21	0,22	35	1,06	0,22	91	0,87	19	9	< 6	< 6	14	66
St.dev.	0,09	5	3,4	0,30	31	0,33	0,15	0,06	0,10	6	0,10	0,07	52	0,36	12	3	1	1	10	30
Median	0,22	6	11,5	6,35	69	0,91	0,48	0,22	0,20	36	1,06	0,19	85	0,90	19	8	< 6	< 6	14	68
Min	0,15	< 2	6,8	5,67	4	0,37	0,19	0,11	0,10	27	0,92	0,15	23	0,24	< 10	< 6	< 6	< 6	< 6	7
Max	0,38	13	16,8	6,67	109	1,45	0,66	0,28	0,46	44	1,21	0,37	170	1,41	42	11	7	7	34	109
1980-89	0,44	15	11,5	6,24	66	1,06	0,47	0,32	0,31		1,53	0,34	158	1,07	20					
1990-95	0,43	8	12,4	6,16	61	0,92	0,43	0,32	0,30	50	1,21	0,40	136	0,95	19	8	6	5	11	51

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 3. Store Ula

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
8-apr-96	0,21	< 2	7,6	5,88	7	0,50	0,17	0,17	0,30	39	1,05	0,18	174	1,04	20	< 6	<6	< 6	16	15
6-mai-96	0,33	7	8,5	6,15	24	0,56	0,26	0,22	0,36	39	1,14	0,30	98	0,98	29	< 6	<6	< 6	28	29
9-jun-96	0,56	3	8,9	5,22	0	0,20	0,05	0,44	0,23	50	1,44	0,34	147	0,48	71	36	6	30	35	-11
7-jul-96	0,24	7	5,9	6,11	12	0,43	0,19	0,12	0,12	26	0,81	0,18	50	0,56	30	8	6	< 6	22	20
4-aug-96	0,50	2	5,2	5,78	3	0,28	0,09	0,13	0,20	25	0,78	0,16	60	0,60	28	< 6	<6	< 6	26	7
8-sep-96	0,60	5	6,2	6,00	7	0,33	0,10	0,14	0,22	24	0,77	0,19	35	0,66	24	6	<6	< 6	18	12
7-okt-96	0,48	4	6,0	6,42	19	0,43	0,16	0,17	0,21	24	0,75	0,16	49	0,76	30	7	<6	< 6	23	24
3-nov-96	0,45	2	6,1	6,14	14	0,43	0,17	0,20	0,23	28	0,85	0,18	73	0,76	11	< 6	<6	< 6	< 10	22
8-des-96	0,32	< 2	6	6,08	10	0,41	0,14	0,17	0,25	32	0,92	0,19	107	0,84	20	< 6	6	< 6	15	13
Snitt	0,41	4	6,7	5,83	11	0,40	0,15	0,20	0,24	32	0,94	0,21	88	0,74	29	8	<6	6	21	15
St.dev.	0,14	2	1,3	0,34	8	0,11	0,06	0,10	0,07	9	0,23	0,06	48	0,19	17	11	2	9	9	12
Median	0,45	3	6,2	6,08	10	0,43	0,16	0,17	0,23	28	0,85	0,18	73	0,76	28	< 6	<6	< 6	22	15
Min	0,21	< 2	5,2	5,22	0	0,20	0,05	0,12	0,12	24	0,75	0,16	35	0,48	11	< 6	<6	< 6	< 10	-11
Max	0,60	7	8,9	6,42	24	0,56	0,26	0,44	0,36	50	1,44	0,34	174	1,04	71	36	6	30	35	29
1987-89	0,45	4	7,8	5,86	14	0,48	0,17	0,22	0,27		1,10	0,35	158	0,79	41					
1990-95	0,40	4	7,8	5,90	16	0,50	0,18	0,23	0,26	41	0,98	0,31	157	0,78	31	10	7	6	22	18

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 43. Åna, Sira

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
14-jan-96	0,36	6	23,9	5,06	0	0,50	0,31	2,42	0,22	173	2,11	4,06	196	0,50	121	73	21	52	48	-11
14-feb-96	0,66	7	23,5	5,32	4	0,46	0,30	2,43	0,27	168	2,03	4,04	168	0,45	98	42	13	29	56	-8
18-mar-96	0,44	2	22,0	5,07	0	0,45	0,27	2,01	0,14	149	1,88	3,45	170	0,45	102	69	14	54	33	-13
21-apr-96	0,58	9	23,9	5,10	0	0,50	0,31	2,34	0,21	166	1,97	3,90	214	0,50	124	52	10	42	72	-9
19-mai-96	0,34	6	23,2	5,00	0	0,47	0,28	2,15	0,20	159	1,83	3,84	177	0,47	104	74	12	62	30	-14
15-jun-96	0,41	5	23,6	4,97	0	0,49	0,29	2,17	0,11	165	2,01	3,92	180	0,41	108	82	18	64	26	-20
16-jul-96	1,60	5	36,2	5,16	0	0,72	0,54	3,92	0,21	263	2,56	6,93	189	0,47	146	55	14	41	91	-6
15-aug-96	0,38	5	85,8	5,04	0	0,78	1,32	10,01	0,47	625	3,32	19,22	180	0,40	88	66	15	51	22	-30
15-okt-96	0,48	7	24,3	5,11	0	0,54	0,33	2,38	0,21	175	2,16	4,12	196	0,45	93	50	14	36	43	-12
17-nov-96	0,40	6	30,6	4,96	0	0,57	0,40	3,16	0,20	225	2,59	5,49	218	0,56	155	105	18	87	50	-21
16-des-96	0,52	7	23	5,25	0	0,55	0,29	2,36	0,33	172	2,04	4,10	197	0,48	88	48	16	32	40	-10
Snitt	0,56	6	30,9	5,12	0	0,55	0,42	3,21	0,23	222	2,23	5,73	189	0,47	112	65	15	50	43	-14
St.dev.	0,36	2	18,7	0,11	1	0,11	0,31	2,32	0,10	138	0,44	4,58	17	0,04	23	18	3	17	23	7
Median	0,44	6	23,9	5,08	0	0,50	0,31	2,38	0,21	172	2,04	4,06	189	0,47	104	66	14	51	42	-12
Min	0,34	2	22,0	4,96	0	0,45	0,27	2,01	0,11	149	1,83	3,45	168	0,40	88	42	10	29	< 10	-30
Max	1,60	9	85,8	5,32	4	0,78	1,32	10,01	0,47	625	3,32	19,22	218	0,56	155	105	21	87	91	-6
1967-89	0,44	15	22,2	4,93	0	0,56	0,30	2,07	0,21		2,44	3,64	207	0,50	132					
1990-95	0,60	7	31,7	4,98	0	0,57	0,41	3,06	0,28	246	2,52	5,50	204	0,47	128	82	17	66	44	-16

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 57. Fra fjordelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
18-jan-96	0,29	7	27,8	6,77	88	2,43	0,30	2,14	0,18	150	2,22	2,97	280	0,99						94
15-feb-96	42,00	17	22,9	6,37	54	1,42	0,32	1,71	0,82	131	2,07	2,52	232	0,53						61
11-mar-96	0,38	12	29,3	6,77	100	2,52	0,38	2,05	0,33	150	2,23	2,94	284	0,71						105
19-apr-96	0,48	13	26,4	6,48	61	1,91	0,36	1,87	0,37	156	2,30	2,76	419	0,58						60
13-jun-96	0,55	13	20,2	6,42	33	1,47	0,30	1,50	0,16	128	1,94	2,04	424	0,47						39
05-aug-96	0,42	12	21,0	6,56	51	1,62	0,22	1,47	0,14	107	1,64	1,95	252	0,42						60
02-sep-96	0,31	11	20,3	6,83	70	1,94	0,20	1,39	0,15	106	1,81	1,79	248	0,38						72
04-okt-96	2,00	15	19,7	6,46	31	1,31	0,26	1,65	0,15											
04-nov-96	0,88	13	15,6	6,40	31	1,09	0,18	1,32	0,12	97	1,51	1,94	155	0,45						32
04-des-96	0,67	15	24,0	6,53	52	1,74	0,31	2,09	0,16	149	1,89	3,27	235	0,74						59
Snitt	4,80	13	22,7	6,53	57,15	1,75	0,28	1,72	0,26	130	1,96	2,46	281	0,59						65
St.dev.	13,08	3	4,2	0,17	24	0,47	0,07	0,30	0,21	22	0,27	0,55	88	0,19						23
Median	0,52	13	22,0	5,50	53	1,68	0,30	1,68	0,16	131	1,94	2,52	252	0,53						60
Min	0,29	7	15,6	6,37	31	1,09	0,18	1,32	0,12	97	1,51	1,79	155	0,38						32
Max	42,00	17	29,3	6,83	100	2,52	0,38	2,14	0,82	156	2,30	3,27	424	0,99						105
1969-89	0,58	14	22,3	5,09	0	0,59	0,34	2,48	0,20		2,43	3,83	226	0,40	103					
1990-95	0,65	8	27,6	5,55	16	0,93	0,37	2,61	0,18	174	2,07	4,76	206	0,43	105	54	16	39	44	10

Lokalitet 77. Stryneelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
31-jan-96	1,50	3	24,1	6,25	43	2,34	0,20	1,15	0,45	153	4,27	1,89	151	0,72						42
13-nov-96	0,51	3	20,6	6,19	41	1,92	0,16	1,06	0,51	124	3,46	1,43	164	0,59						44

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 85. Beiarelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
15-jan-96	0,26	21	60,2	6,90	206	2,77	1,30	6,70	0,57	339	4,43	8,71	8	2,47						212
12-feb-96	0,78	16	66,9	6,98	223	3,29	1,55	7,19	0,61	374	4,49	9,92	1	2,58						246
11-mar-96	2,30	4	86,5	7,58	643	10,40	2,26	2,87	1,25	203	3,75	4,07	146	1,51						658
10-apr-96	0,44	30	66,6	6,65	124	2,32	1,26	7,65	0,61	426	3,67	12,36	3	2,26						142
13-mai-96	0,88	37	42,7	6,44	69	1,32	0,77	5,27	0,39	281	2,60	8,05	0	1,65						87
20-mai-96	0,72	30	41,1	6,52	76	1,20	0,80	5,31	0,37	282	2,71	8,00	0	1,77						84
04-jun-96	0,39	34	40,7	6,61	100	1,28	0,79	4,91	0,37	252	3,08	6,64	0	1,74						100
11-jun-96	0,30	30	47,6	6,78	140	1,52	0,88	5,74	0,43	275	3,22	7,35	0	1,96						134
18-jun-96	0,35	9	33,8	7,09	175	3,15	0,67	1,95	0,43	129	1,36	3,48	27	0,41						179
24-jun-96	0,52	23	63,0	7,11	243	3,09	1,24	6,50	0,57	313	3,51	8,50	2	2,13						240
15-jul-96	0,42	16	99,1	7,30	520	5,13	2,44	8,34	0,92	384	4,31	10,36	28	2,75						459
13-aug-96	0,41	15	115,6	7,30	605	6,54	2,78	9,60	1,09	411	4,35	11,14	82	2,89						590
10-sep-96	0,77	7	93,2	7,27	494	6,34	2,14	7,95	1,04	381	4,48	10,08	38	2,75						484
15-okt-96	0,32	50	52,8	6,49	104	1,72	1,05	6,11	0,51	350	3,78	9,55	18	2,05						102
12-nov-96	0,48	24	60,5	6,86	182	2,72	1,29	6,61	0,53	355	3,53	9,81	60	2,37						188
10-des-96	0,37	24	59	6,90	165	2,54	1,26	6,44	0,49	355	3,45	9,91	47	2,3						168
Snitt	0,61	23	64,3	6,81	254	3,46	1,41	6,20	0,64	319	3,55	8,62	29	2,10						254
St.dev.	0,49	12	23,3	0,34	195	2,50	0,66	1,92	0,28	79	0,84	2,37	40	0,61						186
Median	0,43	24	60,4	6,90	178	2,75	1,26	6,47	0,55	344	3,60	9,13	13	2,19						184
Min	0,26	4	33,8	6,44	69	1,20	0,67	1,95	0,37	129	1,36	3,48	0	0,41						84
Max	2,30	50	115,6	7,58	643	10,40	2,78	9,60	1,25	426	4,49	12,36	146	2,89						658
1980-89	1,80	24	55,3	7,14	315	6,03	1,36	3,64	0,99		4,06	5,65	59	1,05	34					
1990-95	0,90	15	66,2	6,93	242	4,23	1,53	5,28	0,73	311	3,62	9,27	38	1,38	34					227

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 93. Reisaelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
15-jan-96	0,34	5	66,6	7,09	413	7,73	1,51	2,32	1,08	214	6,12	2,67	157	2,87						424
20-feb-96	2,00	< 2	70,7	7,05	432	8,04	1,73	2,45	1,08	228	6,37	3,02	148	2,72						449
18-mar-96	0,65	< 2	74,9	7,15	456	8,24	1,59	2,62	1,08	236	6,64	3,14	130	2,69						447
15-apr-96	0,60	4	75,0	7,24	455	8,31	1,67	2,92	1,16	248	6,69	3,57	107	2,54						461
14-mai-96	0,40	6	74,6	7,20	386	7,82	1,62	3,16	1,03	276	6,27	4,81	133	2,39						411
24-jun-96	2,10	14	26,3	6,86	116	2,26	0,51	1,46	0,42	110	1,98	2,41	12	0,81						119
15-jul-96	2,10	10	25,6	6,92	141	2,43	0,61	1,03	0,45	80	1,94	1,40	5	0,87						148
29-jul-96	1,80	9	35,4	7,00	212	3,53	0,77	1,35	0,60	101	2,68	1,57	9	1,30						213
21-aug-96	0,63	7	43,5	7,23	253	4,32	0,89	1,48	0,69	117	3,30	1,65	18	1,49						254
16-sep-96	0,46	6	49,3	7,23	297	5,28	1,08	1,65	0,77	164	4,73	2,22	41	1,76						280
15-okt-96	0,25	9	52,0	7,24	328	5,72	1,17	1,84	0,80	167	4,70	2,27	65	2,04						316
11-nov-96	0,42	5	57,5	7,26	354	6,47	1,30	2,01	0,85	186	5,32	2,39	105	2,42						353
17-des-96	0,24	4	64	7,13	389	7,45	1,51	2,32	0,94	210	5,82	2,79	141	2,57						410
Snitt	0,92	6	55,0	7,10	326	5,97	1,23	2,05	0,84	180	4,81	2,61	82	2,04						330
St.dev.	0,76	4	18,0	0,13	115	2,22	0,42	0,65	0,25	63	1,77	0,92	59	0,72						118
Median	0,60	6	57,5	7,15	354	6,47	1,30	2,01	0,85	186	5,32	2,41	105	2,39						353
Min	0,24	< 2	25,6	6,86	116	2,26	0,51	1,03	0,42	80	1,94	1,40	5	0,81						119
Max	2,10	14	75,0	7,26	456	8,31	1,73	3,16	1,16	276	6,69	4,81	157	2,87						461
1980-89	0,81	21	46,4	7,11	299	5,88	1,16	1,98	0,96		5,17	2,13	85	2,04	26					
1990-95	1,28	9	51,0	7,07	289	5,26	1,14	2,03	0,82	171	4,69	2,83	70	1,92	21					296

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 95. Altaelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
14-jan-96	0,31	17	72,5	7,33	516	9,32	1,97	1,77	1,11	181	6,55	1,54	15	2,58						551
11-feb-96	4,80	12	132,7	7,36	784	13,72	3,15	7,52	1,88	466	8,81	9,78	84	2,80						853
10-mar-96	0,43	10	87,4	7,33	602	10,96	2,26	1,86	1,18	230	8,66	1,60	64	2,93						613
14-apr-96	0,60	16	120,1	7,27	634	15,94	2,57	1,92	1,47	445	19,05	1,57	55	2,99						683
12-mai-96	0,85	12	104,1	7,47	623	13,50	2,49	2,23	1,36	330	12,71	2,24	22	2,80						681
16-jun-96	2,20	40	38,8	6,92	234	4,32	1,03	1,33	0,61	120	2,92	2,10	0	1,39						254
14-jul-96	1,70	28	43,5	7,22	283	4,43	1,17	1,24	0,66	116	3,22	1,68	22	1,31						272
11-aug-96	0,56	21	55,7	7,31	371	6,23	1,41	1,43	0,78	127	3,97	1,57	0	1,41						382
15-sep-96	0,75	19	58,1	7,40	395	6,91	1,46	1,46	0,84	161	5,37	1,70	19	1,29						389
13-okt-96	0,34	20	61,3	7,44	439	7,48	1,57	1,50	0,85	157	5,27	1,58	38	1,48						432
19-nov-96	0,34	16	65,5	7,45	470	8,09	1,74	1,62	0,89	170	5,80	1,61	48	1,82						470
15-des-96	1,30	14	95	7,34	602	10,52	2,39	4,24	1,28	308	6,32	6,05	81	2,13						630
Snitt	1,18	19	77,9	7,29	496	9,28	1,93	2,34	1,08	234	7,39	2,75	37	2,08						518
St.dev.	1,29	8	30,0	0,15	161	3,74	0,64	1,81	0,38	124	4,57	2,55	29	0,70						182
Median	0,68	17	69,0	7,33	493	8,71	1,86	1,70	1,00	175	6,06	1,65	30	1,98						511
Min	0,31	10	38,8	6,92	234	4,32	1,03	1,24	0,61	116	2,92	1,54	0	1,29						254
Max	4,80	40	132,7	7,47	784	15,94	3,15	7,52	1,88	466	19,05	9,78	84	2,99						853
1980-89	1,54	36	88,0	7,28	579	11,38	2,31	4,38	1,64		7,41	7,49	48	1,73	27					
1990-95	0,81	20	83,9	7,34	519	9,13	2,14	3,26	1,16	234	7,45	4,06	49	2,24	24					494

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 97. Stabburselva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
25-jan-96	32,00	8	71,3	6,72	390	5,06	1,53	4,43	1,52	370	3,95	7,13	1202	2,27						240
08-mar-96	1,00	1	59,3	6,91	342	5,37	1,48	3,12	0,76	204	3,81	4,11	124	2,35						341
11-apr-96	1,80	4	69,4	6,81	422	5,68	1,65	3,51	1,08	219	3,81	4,62	131	2,28						380
14-mai-96	0,70	5	64,1	7,22	319	5,17	1,70	3,64	0,65	248	3,82	5,82	60	1,96						324
20-mai-96	1,70	4	66,1	6,96	390	5,81	1,66	3,29	1,00	210	3,80	4,39	106	2,19						385
31-mai-96	2,20	28	67,5	6,57	117	3,55	1,23	5,94	0,57	444	3,33	13,18	30	1,20						107
08-jul-96	0,36	13	26,9	6,72	96	1,65	0,60	1,94	0,24	135	1,68	3,54	7	0,85						87
05-aug-96	0,26	7	36,0	6,95	146	2,38	0,87	2,32	0,38	149	2,15	3,69	5	1,16						152
04-sep-96	0,60	19	37,3	6,92	179	3,02	0,86	2,54	0,43	159	2,48	3,79	6	1,11						183
03-okt-96	0,32	9	39,9	7,00	198	3,16	0,97	2,50	0,42	163	2,60	3,80	18	1,26						194
05-des-96	4,30	5	64	6,79	304	4,49	1,34	4,33	1,73	269	3,24	6,88	104	2,00						297
Snitt	4,11	9	54,7	6,84	264	4,12	1,26	3,41	0,80	234	3,15	5,54	163	1,69						107
St.dev.	9,32	8	16,2	0,17	119	1,43	0,38	1,16	0,49	96	0,80	2,84	348	0,57						107
Median	1,00	7	63,6	6,91	304	4,49	1,34	3,29	0,65	210	3,33	4,39	60	1,96						240
Min	0,26	< 2	26,9	6,57	96	1,65	0,60	1,94	0,24	135	1,68	3,54	5	0,85						87
Max	32,00	28	71,3	7,22	422	5,81	1,70	5,94	1,73	444	3,95	13,18	1202	2,35						385
1967-89	0,72	25	37,6	7,00	210	4,10	1,34	2,58	0,60		3,43	2,66	90	1,73	18					
1990-95	0,96	10	45,7	6,99	223	3,70	1,13	2,63	0,53	180	3,33	4,13	65	1,66	22					217

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 110. Trysilelva

Dato	FTU Turb	mg P/l Farge	$\mu\text{S/cm}$ Kond	pH	$\mu\text{ekv/l}$ Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	$\mu\text{ekv/l}$ SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	$\mu\text{g/l}$ NO3-N	mg/l Si	$\mu\text{g/l}$ TR-AL	$\mu\text{g/l}$ TM-AL	$\mu\text{g/l}$ OM-AL	$\mu\text{g/l}$ UM-AL	$\mu\text{g/l}$ PK-AL	$\mu\text{ekv/l}$ ANC
19-mar-96	0,50	5	27,0	6,87	176	2,82	0,78	0,88	0,41	72	2,16	0,75	85	1,76						181
16-apr-96	0,40	14	27,1	7,03	190	2,90	0,85	0,90	0,45	75	2,26	0,81	76	1,57						190
11-jun-96	0,38	23	22,8	6,90	140	2,21	0,65	0,72	0,38	69	2,12	0,81	28	1,13						136
12-aug-96	0,64	18	23,5	6,83	134	2,27	0,61	0,77	0,38	66	2,11	0,70	24	1,08						141
16-sep-96	0,51	20	23,7	6,87	146	2,51	0,63	0,78	0,37	74	2,32	0,84	27	1,13						147
18-okt-96	0,62	38	23,6	7,05	152	2,67	0,64	0,80	0,34	76	2,43	0,89	2	1,60						154
18-nov-96	0,34	23	25,2	6,96	153	2,81	0,68	0,84	0,35	75	2,17	0,87	68	1,6						167
08-des-96	0,30	19	23	6,94	151	2,59	0,68	0,83	0,39	72	1,98	0,85	89	1,58						160
Snitt	0,46	20	24,5	6,93	155	2,60	0,69	0,81	0,38	72	2,19	0,81	50	1,43						159
St.dev.	0,13	9	1,7	0,08	19	0,26	0,08	0,06	0,03	3	0,14	0,06	33	0,27						19
Median	0,45	20	23,7	6,92	152	2,63	0,66	0,81	0,38	73	2,17	0,82	48	1,57						157
Min	0,30	5	22,8	6,83	134	2,21	0,61	0,72	0,34	66	1,98	0,70	2	1,08						136
Max	0,64	38	27,1	7,05	190	2,90	0,85	0,90	0,45	76	2,43	0,89	89	1,76						190
1988-89	0,64	26	20,3	6,97	121	2,24	0,54	0,67	0,37		2,48	0,68	56	1,41	48					120
1990-95	0,73	27	24,1	6,92	151	2,59	0,66	0,78	0,38	71	2,24	0,74	31	1,44						158

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 116. Otra, Byglandsfjord

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
03-jan-96	0,41	9	15,0	5,72	3	0,80	0,21	1,22	0,15	103	2,02	1,88	108	0,90	67	31	13	18	36	11
04-feb-96	0,70	6	17,2	5,60	22	0,88	0,19	1,46	0,51	118	2,08	2,35	120	0,64	50	9	< 6	< 6	41	18
04-mar-96	0,36	3	13,0	6,03	12	0,81	0,18	0,95	0,15	84	1,58	1,49	125	0,56	34	10	< 6	< 6	24	16
19-mar-96	0,48	< 2	12,9	5,89	16	0,80	0,20	0,97	0,15	86	1,63	1,54	119	0,57	33	8	< 6	< 6	25	16
09-apr-96	0,24	7	13,5	5,97	16	0,83	0,18	0,96	0,14	87	1,63	1,55	129	0,60	32	9	< 6	< 6	23	14
20-mai-96	0,66	7	14,0	5,72	3	0,78	0,15	1,02	0,14	95	1,78	1,75	111	0,67	53	13	6	7	40	5
12-jun-96	0,34	8	14,0	5,77	3	0,84	0,21	1,04	0,12	98	1,92	1,71	129	0,64	61	17	8	9	44	10
12-aug-96	0,36	7	13,7	5,85	0	0,74	0,19	0,94	0,27	88	1,83	1,43	136	0,51	53	16	9	7	37	12
17-sep-96	0,62	7	13,4	5,78	3	0,76	0,18	0,94	0,27	92	1,96	1,48	137	0,49	49	17	7	10	32	8
29-sep-96	0,61	6	13,3	5,77	0	0,76	0,18	0,94	0,26	93	2,01	1,48	139	0,48	49	16	8	8	33	7
15-okt-96	0,29	10	13,8	5,86	6	0,79	0,19	0,98	0,22	93	1,95	1,53	133	0,60	58	17	10	7	41	10
06-nov-96	0,06	12	14,2	5,73	5	0,77	0,19	1,08	0,23	98	1,98	1,67	137	0,63	68	29	15	14	39	9
02-des-96	0,32	8	13,7	5,82	5	0,78	0,18	1,04	0,20	95	1,86	1,64	138	0,68	58	21	9	12	37	9
Snitt	0,42	7	14,0	5,80	7	0,80	0,19	1,04	0,22	95	1,86	1,65	128	0,61	51	16	7	8	35	11
St.dev.	0,19	3	1,1	0,11	7	0,04	0,02	0,15	0,10	9	0,16	0,25	11	0,11	12	7	4	5	7	4
Median	0,36	7	13,7	5,78	5	0,79	0,19	0,98	0,20	93	1,92	1,55	129	0,60	53	16	8	7	37	10
Min	0,06	< 2	12,9	5,60	0	0,74	0,15	0,94	0,12	84	1,58	1,43	108	0,48	32	8	< 6	< 6	23	5
Max	0,70	12	17,2	6,03	22	0,88	0,21	1,46	0,51	118	2,08	2,35	139	0,90	68	31	15	18	44	18
1972-89	0,48	20	16,5	5,57	4	0,96	0,22	0,91	0,25		2,58	1,41	132	0,79	84					
1990-95	0,52	8	16,7	5,66	7	0,80	0,21	1,30	0,26	115	2,08	2,25	127	0,66	72	31	13	19	42	7

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 133. Rauma

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
22-apr-96	1,40	25	27,8	6,38	59	2,33	0,39	1,60	0,83	166	3,93	2,57	164	1,73	77	15	9	6	62	73
20-mai-96	0,44	12	21,0	6,46	57	1,76	0,25	1,21	0,52	111	3,12	1,55	33	1,38	42	11	9	< 6	31	63
30-jun-96	0,68	3	9,7	6,28	24	0,78	0,12	0,55	0,15	50	1,63	0,56	11	0,60	20	< 6	< 6	< 6	16	26
18-sep-96	4,50	4	17,6	6,49	43	1,62	0,16	0,91	0,33	97	3,34	0,83	55	1,08	13	7	6	< 6	6	45
05-nov-96	0,38	10	22,1	6,25	53	1,87	0,20	1,31	0,49	129	3,79	1,52	100	1,33	21	8	< 6	< 6	13	50
09-des-96	0,26	3	24	6,33	48	2,24	0,26	1,24	0,44	147	4,56	1,50	131	1,27	16	7	< 6	< 6	< 10	52
Snitt	1,28	10	20,4	6,36	47	1,77	0,23	1,14	0,46	117	3,40	1,42	82	1,23	31	8	6	< 6	22	52
St.dev.	1,63	9	6,2	0,10	13	0,56	0,09	0,36	0,23	41	1,00	0,70	60	0,37	25	4	3	1	22	16
Median	0,56	7	21,6	6,35	50	1,82	0,23	1,23	0,47	120	3,57	1,51	77	1,30	20	8	< 6	< 6	14	51
Min	0,26	3	9,7	6,25	24	0,78	0,12	0,55	0,15	50	1,63	0,56	11	0,60	13	< 6	< 6	< 6	< 10	26
Max	4,50	25	27,8	6,49	59	2,33	0,39	1,60	0,83	166	4,56	2,57	164	1,73	77	15	9	6	62	73
1988-89	1,33	8	19,2	6,39	43	1,63	0,21	1,12	0,41		3,15	1,69	87	1,34	37				14	54
1990-95	0,85	7	22,3	6,33	48	1,82	0,24	1,27	0,51	135	3,25	1,82	114	1,26	23	4	4	4	14	54

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 135. Orkla

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
09-feb-96	2,00	14	54,3	7,27	366	7,39	0,73	1,57	0,92	152	3,62	2,47	94	1,20						369
09-mar-96	2,20	14	65,6	7,27	407	8,26	0,99	2,30	1,08	205	4,21	3,84	127	1,27						416
31-mar-96	1,30	13	98,6	7,51	681	14,25	1,21	2,38	1,48	248	6,57	3,32	252	1,53						703
28-apr-96	6,40	45	52,1	6,94	242	5,60	0,82	2,54	1,03	217	3,67	4,48	191	1,35						267
19-mai-96	4,50	33	54,1	7,19	311	6,48	0,73	2,07	0,79	190	3,84	3,74	65	1,35						303
09-jun-96	0,82	23	38,8	7,01	236	4,72	0,50	1,28	0,55	116	2,68	1,99	54	0,92						230
19-jun-96	27,00	55	31,9	6,89	169	3,75	0,50	1,25	0,60	120	2,65	2,21	38	1,01						177
11-jul-96	1,80	30	54,5	7,20	339	6,59	0,78	1,74	0,76	159	3,69	2,64	107	1,10						329
28-jul-96	1,90	28	66,6	7,27	427	8,75	0,86	1,90	0,82	182	4,21	2,95	150	1,10						429
11-aug-96	1,60	15	66,1	7,37	448	8,72	0,76	1,58	1,07	153	3,90	2,13	160	1,16						441
01-sep-96	4,10	26	79,1	7,32	499	10,71	1,03	2,03	1,19	211	5,97	2,69	144	1,35						527
29-sep-96	0,40	14	79,2	7,50	562	11,53	0,94	1,71	1,27	187	5,30	2,30	170	1,25						572
13-okt-96	3,40	48	69,7	7,20	436	9,08	0,94	2,50	1,02	234	5,16	4,13	135	1,37						432
Snitt	4,42	28	62,4	7,19	394	8,14	0,83	1,91	0,97	183	4,27	2,99	130	1,23						400
St.dev.	6,99	14	17,7	0,19	140	2,89	0,20	0,44	0,26	41	1,18	0,83	59	0,17						145
Median	2,00	26	65,6	7,27	407	8,26	0,82	1,90	1,02	187	3,90	2,69	135	1,25						416
Min	0,40	13	31,9	6,89	169	3,75	0,50	1,25	0,55	116	2,65	1,99	38	0,92						177
Max	27,00	55	98,6	7,51	681	14,25	1,21	2,54	1,48	248	6,57	4,48	252	1,53						703
1988-89	5,63	23	62,5	7,22	355	7,94	0,83	2,19	0,88		5,36	3,90	198	1,49	117					
1990-95	4,51	24	69,7	7,25	417	8,92	0,91	2,33	1,01	227	5,40	3,82	175	1,24	63	19	8	11	69	402

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 136. Gaula

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
10-apr-96	33,00	27	84,0	7,42	502	10,48	1,45	3,26	1,57	289	5,22	5,60	316	1,69						535
06-mai-96	9,40	43	58,9	7,06	346	7,13	1,05	2,30	1,08	208	3,71	4,23	160	1,76						361
29-mai-96	4,40	26	34,7	6,95	202	3,80	0,55	1,31	0,64	112	2,35	2,20	16	1,08						195
04-jun-96	6,00	9	25,6	6,98	152	2,63	0,37	0,91	0,48	82	1,86	1,54	0	0,82						131
02-jul-96	18,00	41	34,6	7,17	210	4,22	0,59	1,36	0,64	107	2,35	1,95	43	0,91	94	20	15	< 6	74	228
12-aug-96	13,00	24	64,7	7,40	392	7,73	0,94	2,11	1,01	182	4,41	3,01	76	1,06						398
29-sep-96	1,60	10	132,6	7,73	636	13,12	2,02	8,13	1,50	603	11,74	12,51	71	1,05						610
12-okt-96	6,40	36	55,8	7,28	361	7,24	0,88	1,77	0,89	173	4,12	2,94	65	1,22						360
18-nov-96	5,20	20	81,3	7,46	520	10,75	1,35	2,71	1,21	260	6,01	4,11	258	1,98						536
Snitt	10,78	26	63,6	7,21	369	7,46	1,02	2,65	1,00	224	4,64	4,23	112	1,28	94	20	15	< 6	74	373
St.dev.	9,69	12	33,0	0,26	163	3,53	0,52	2,18	0,38	158	3,00	3,36	110	0,42						166
Median	6,40	26	58,9	7,28	361	7,24	0,94	2,11	1,01	182	4,12	3,01	71	1,08						361
Min	1,60	9	25,6	6,95	152	2,63	0,37	0,91	0,48	82	1,86	1,54	0	0,82						131
Max	33,00	43	132,6	7,73	636	13,12	2,02	8,13	1,57	603	11,74	12,51	316	1,98						610
1980-89	17,16	42	56,6	7,23	328	7,92	1,02	2,36	1,07		5,05	3,80	160	1,40	57					
1990-95	8,68	26	61,8	7,24	352	7,25	0,98	2,30	0,98	220	4,61	3,86	156	1,33	70	23	8	15	44	344

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 146. Vefsna

Dato	FTU Turb	mg P/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
07-jan-96	0,25	10	84,4	7,59	646	11,49	1,58	2,76	0,42	179	2,19	4,51	89	0,90						654
04-feb-96	0,16	7	88,8	7,60	705	12,51	1,71	2,49	0,44	169	2,28	4,01	115	0,93						715
03-mar-96	0,15	8	91,0	7,61	749	12,96	1,87	2,41	0,47	168	2,25	3,95	135	0,93						749
31-mar-96	0,16	7	94,0	7,55	741	13,54	1,69	2,52	0,50	171	2,31	4,00	143	0,94						765
06-mai-96	0,96	21	78,0	7,54	442	10,59	1,50	3,01	0,47	179	1,87	4,93	18	0,75						615
03-jun-96	2,20	16	36,6	7,20	228	3,97	0,60	1,74	0,23	121	1,36	3,21	30	0,48						208
01-jul-96	0,40	6	37,3	7,32	262	4,90	0,63	1,31	0,18	92	1,33	2,20	36	0,39						265
05-aug-96	0,47	10	37,3	7,37	278	4,73	0,59	1,21	0,20	74	1,25	1,66	19	0,40						268
02-sep-96	0,69	8	42,3	7,43	317	5,66	0,66	1,23	0,26	76	1,35	1,57	43	0,41						321
30-sep-96	0,40	6	51,5	7,45	387	6,91	0,84	1,50	0,30	96	1,70	2,00	60	0,48						391
03-nov-96	0,18	10	63,5	7,49	508	8,91	1,13	1,78	0,31	124	1,93	2,79	73	0,71						498
24-nov-96	0,15	11	72,2	7,60	569	10,10	1,28	2,17	0,33	141	1,88	3,38	90	0,82						571
Snitt	0,51	10	64,7	7,46	486	8,85	1,17	2,01	0,34	133	1,81	3,18	71	0,68						502
St.dev.	0,59	4	22,8	0,13	195	3,49	0,49	0,63	0,11	41	0,40	1,14	44	0,23						204
Median	0,33	9	67,9	7,51	475	9,51	1,21	1,98	0,32	133	1,87	3,30	66	0,73						535
Min	0,15	6	36,6	7,20	228	3,97	0,59	1,21	0,18	74	1,25	1,57	18	0,39						208
Max	2,20	21	94,0	7,61	749	13,54	1,87	3,01	0,50	179	2,31	4,93	143	0,94						765
1980-89	3,99	30	54,1	7,40	352	7,91	1,07	2,42	0,38		2,43	4,48	50	0,67	31					
1990-95	1,31	14	62,0	7,33	416	7,66	1,07	2,36	0,34	159	2,34	4,22	63	0,66	41					405

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 154. Skallelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
13-mar-96	0,60	< 2	43,3	6,40	140	1,60	1,19	4,17	0,32	233	3,10	5,83	54	2,49						134
19-apr-96	1,60	3	47,6	6,82	201	2,15	1,51	4,77	0,39	236	2,79	6,06	97	2,47						213
31-mai-96	3,00	29	50,4	5,86	23	1,27	1,14	5,72	0,40	372	2,80	11,10	< 5	0,89						44
25-jun-96	1,30	8	30,4	6,39	32	0,70	0,66	3,16	0,16	209	1,85	6,05	< 5	0,85						21
18-jul-96	0,96	13	36,7	6,57	79	1,14	0,87	3,47	0,31	218	2,65	5,72	16	1,18						70
20-aug-96	0,48	6	37,8	6,92	88	1,10	0,93	3,77	0,28	215	2,15	6,01	5	1,51						88
11-okt-97	0,32	7	41,4	7,02	125	1,48	1,11	4,05	0,32	233	2,89	6,07	16	1,56						117
26-nov-96	0,34	9	43,1	6,63	115	1,43	1,20	4,38	0,31	253	3,35	6,38	46	2,25						115
Snitt	1,08	10	41,3	6,42	100	1,36	1,08	4,19	0,31	246	2,70	6,65	30	1,65						100
St.dev.	0,91	9	6,3	0,37	58	0,42	0,26	0,80	0,07	53	0,49	1,81	33	0,68						59
Median	0,78	8	42,3	6,60	102	1,35	1,13	4,11	0,31	233	2,79	6,05	16	1,53						102
Min	0,32	< 2	30,4	5,86	23	0,70	0,66	3,16	0,16	209	1,85	5,72	< 5	0,85						21
Max	3,00	29	50,4	7,02	201	2,15	1,51	5,72	0,40	372	3,35	11,10	97	2,49						213
1988-89	1,02	13	39,8	6,63	127	1,55	1,09	3,98	0,40		3,27	5,50	40	1,94	34					
1990-95	0,64	10	43,5	6,68	125	1,57	1,21	4,15	0,36	242	3,11	6,27	38	1,81	17	9	9	3	29	127

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 156. Halselva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
24-apr-96	0,57	3	70,7	7,33	455	7,34	1,94	2,84	0,42	197	3,72	4,00	90	1,30						463
22-mai-96	0,40	7	77,0	7,28	444	7,73	2,05	3,45	0,48	260	4,05	6,00	94	1,30						456
05-jun-96	1,00	9	72,5	7,25	375	6,24	2,06	3,54	0,40	294	3,45	7,72	58	1,12						351
18-jul-96	0,40	4	47,6	7,18	269	4,26	1,10	2,37	0,41	150	2,09	3,75	6	0,66						267
20-aug-96	0,36	4	48,3	7,26	283	4,69	1,13	2,23	0,34	142	2,20	3,42	< 5	0,68						290
16-sep-96	0,56	9	47,1	7,22	280	4,71	1,08	2,27	0,38	150	2,39	3,53	< 5	0,67						282
15-okt-96	0,46	6	51,7	7,31	302	4,94	1,29	2,58	0,36	183	2,54	4,55	23	0,80						291
26-okt-96	0,42	4	52,3	7,31	320	5,07	1,33	2,64	0,39	183	2,63	4,44	36	0,80						304
03-des-96	0,65	5	62,2	7,30	387	6,37	1,63	2,88	0,60	208	3,51	4,55	90	1,09						384
Snitt	0,54	6	58,8	7,27	346	5,71	1,51	2,76	0,42	196	2,95	4,66	46	0,93						343
St.dev.	0,20	2	11,9	0,05	72	1,25	0,41	0,48	0,08	52	0,73	1,38	37	0,27						75
Median	0,46	5	52,3	7,28	320	5,07	1,33	2,64	0,40	183	2,63	4,44	45	0,80						304
Min	0,36	3	47,1	7,18	269	4,26	1,08	2,23	0,34	142	2,09	3,42	< 5	0,66						267
Max	1,00	9	77,0	7,33	455	7,73	2,06	3,54	0,60	294	4,05	7,72	94	1,30						463
1989	0,40	6	58,5	7,40	357	6,10	1,79	2,51	0,43		3,79	4,59	109	1,08	15					
1990-95	0,74	6	59,8	7,28	333	5,60	1,56	2,92	0,42	195	3,28	5,26	44	0,88	12	9	< 6	< 6	< 10	323

vedlegg tabell 1 fortsetter

Lokalitet 163. Nordfolda

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	µS/cm Kond	pH	µekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	µekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	µg/l NO3-N	mg/l Si	µg/l TR-AL	µg/l TM-AL	µg/l OM-AL	µg/l UM-AL	µg/l PK-AL	µekv/l ANC
06-mar-96	0,42	7	38,6	6,82	114	2,63	0,64	3,39	0,24	223	2,25	6,00	90	0,75	30	11	7	< 6	19	115
24-apr-96	0,48	10	31,0	5,96	30	1,06	0,53	3,57	0,16	229	2,07	6,28	119	0,49	49	10	8	< 6	39	27
05-jun-96	0,48		22,9	5,64	4	0,69	0,36	2,52	0,09	169	1,52	4,73	57	0,38	30	8	6	< 6	22	7
25-aug-96	0,77	12	17,1	6,51	36	0,89	0,25	1,66	0,12	94	1,29	2,26	42	0,23	26	7	< 6	< 6	19	46
Snitt	0,54	10	27,4	6,02	46	1,32	0,44	2,79	0,15	179	1,78	4,82	77	0,46	34	9	6	< 6	25	49
St.dev.	0,16	3	9,4	0,53	47	0,89	0,17	0,88	0,07	63	0,45	1,83	34	0,22	10	2	2	0	9	47
Median	0,48	10	27,0	6,15	33	0,98	0,45	2,96	0,14	196	1,80	5,37	73	0,43	30	9	6	< 6	21	37
Min	0,42	7	17,1	5,64	4	0,69	0,25	1,66	0,09	94	1,29	2,26	42	0,23	26	7	< 6	< 6	19	7
Max	0,77	12	38,6	6,82	114	2,63	0,64	3,57	0,24	229	2,25	6,28	119	0,75	49	11	8	< 6	39	115
1989	0,32	9	24,4	5,90	10	0,73	0,38	2,96	0,19		1,76	5,21	56	0,34	59					
1992-95	0,59	9	40,4	6,33	78	1,87	0,65	4,16	0,27	259	2,20	7,25	67	0,47	43	11	10	7	34	79

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0824-5

487

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**