

544

OPPDRAKSMELDING

Kjemisk overvåking av
norske vassdrag
- Elveserien 1997

Terje Nøst
Rita H. Daverdin
Ann Kristin L. Schartau



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Kjemisk overvåking av
norske vassdrag
- Elveserien 1997

Terje Nøst
Rita H. Daverdin
Ann Kristin L. 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 1998. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1997. - NINA Oppdragsmelding 544: 1-34.

Trondheim, juni 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0945-4

Forvaltningsområde:

Vannkjemi

Waterchemistry

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Ann Kristin Schartau

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13101 Elveserien

Ansvarlig signatur:

Ann Kristin L. Schartau

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Nøst T., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L. 1998. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1997. - NINA Oppdragsmelding 544: 1-34.

Denne rapporten inneholder kjemiske analysedata fra 18 norske vann og vassdrag i 1997. 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 1997 ligger med noen få unntak på tilsvarende nivå som i 1996.

Konduktiviteten var lavest i lokalitetene i Rondane og høyest i Trøndelag og nordover. Kalsiumkonsentrasjonen, alkalitet og pH var lavest på Sørlandet og høyest i Sør-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 imidlertid vært en svak trend mot reduserte SO_4 -tilførsler og økt pH i disse lokalitetene de siste årene. I Nordfolda i Nord-Trøndelag ble det derimot påvist dårligere vannkvalitet gjennom året i 1997 sammenliknet med tidligere år.

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

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

Terje Nøst, Rita H. Daverdin & Ann Kristin Schartau, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Abstract

Nøst T., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L. 1998. Monitoring of the waterchemistry in Norwegian lakes and rivers 1997. - NINA Oppdragsmelding 544: 1-34.

The monitoring programme for the waterquality 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 in 1997 18 locations distributed from Kvina in the southernmost Norway to Skallelva in Northern Norway.

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 waterquality may have negative effects upon fish and other freshwater organisms. These localities lie within areas which are affected by acid precipitation. Waterchemistry analyses during the last years indicate a small reduction in antropogenic sulphur.

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 - waterchemistry - monitoring - acidification - longterm changes.

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

Forord

I 1997 er det utført kjemisk overvåking av 18 utvalgte lokaliteter i norske vassdrag. 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. Den kjemiske vassdragsovervåkingen i 1997 er i hovedsak begrenset til vassdrag der det foregår 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 forurensningspåvirket.

Vannprøver samles inn av lokale prøvetakere; uten disse hadde denne overvåkingen ikke latt seg gjennomføre. Sissel Wolan, Jan Terje Skjetne og Syverin Lierhagen ved NINAs 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 1998

Ann Kristin 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 Vannkjemiske data fra elveserien 1997	17

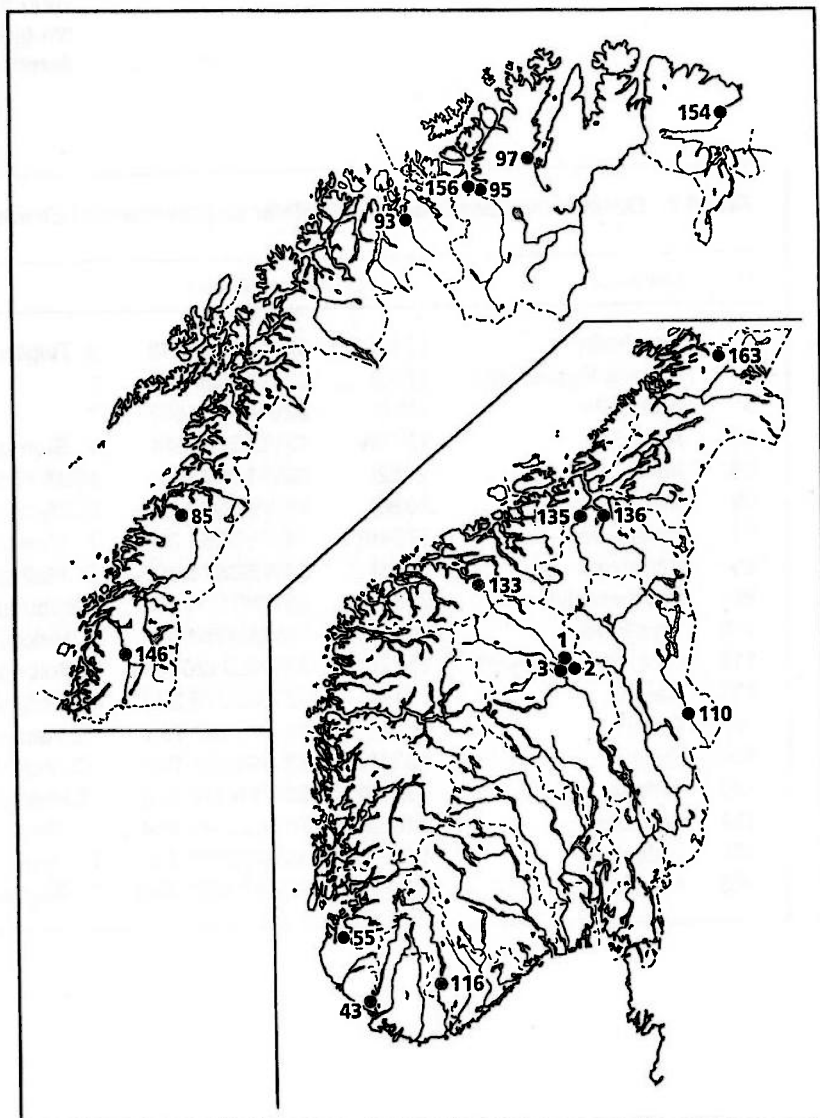
1 Innledning

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 i tillegg å inkludere farge, turbiditet, alkalitet, 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. Flere vassdrag rapporteres i egne kalkings-rapporter; Audna, Storelva, Oгна, Espedalselva, Vosso, Sokndalselva, Litleåna, Rødneelva og Frafjordelva. I denne rapporten presenteres analyseresultatene fra 18 lokaliteter som følges i videreføring av Elveserien i 1997.

2 Prøvetakingslokaliteter

Elveserien besto i 1997 av 18 prøvetakingslokaliteter. Av disse er 4 lokalisert til Østlandet, 2 til Sørlandet, 2 til Vestlandet, 3 til Midt-Norge og 7 til Nord-Norge. Alle prøvetakingslokaliteter er oppført i tabell 1 og avmerket på figur 1.



Figur 1. Elveserien 1997. 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 NINAs 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 1997.

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	32VLK503 644	V. Stornes Midtbø, 4420 Åna-Sira
55	Imsa	1212I	32VLL252335	NINA Forskningsstasjon Ims, 4300 Sandnes
85	Beiarelva	2028I	33WVQ903 228	S. Myrland, 8110 Moldjord
93	Reisaelva	1734III	34WEC067 364	T. Storslett, 9080 Storslett.
95	Altaelva	1834I	34WEC871 597	O. Møllenes, Raipas, 9500 Alta.
97	Stabburselva	2035III	35WMT208 872	Stabbursnes naturhus og museum, 9710 Billefjord.
110	Trysilelva	2017I	33VUJ475140	K. Heien, 2430 Jordet
116	Otra, Byglandsfjord	1512III	32VML312018	G.Solberg, 4680 Byglandsfjord.
133	Rauma	1319I	32VMQ378 273	J. Horgheim, 6300 Åndalsnes
135	Orkla	1521I	32VNR403 156	B. Hansen, 7310 Gjølme.
136	Gaula	1621IV	32VNR638 191	O. Vigdal, 7084 Melhus.
146	Vefsna	1926III	33WVN214 790	B.Holmslett, 8680 Trofors.
154	Skallelva	2435II	36WUC973 884	S. Pavel, Statsskog Finnmark, 9800 Vadsø
156	Halselva	1835II	34WEC751 708	F. Løvik, 9540 Talvik.
163	Nordfolda	1824IV	33WUM800 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 $-\log [\text{H}^+]$ 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. Alkaliteten 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 & Nøst (1993) og Nøst & 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 syrers anioner (klorid, sulfat og nitrat). Dette tilsvarer summen av konsentrasjonene av bikarbonationer, hydrogenioner, uorganiske aluminiumioner og organiske anioner (Henriksen et al. 1990).

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

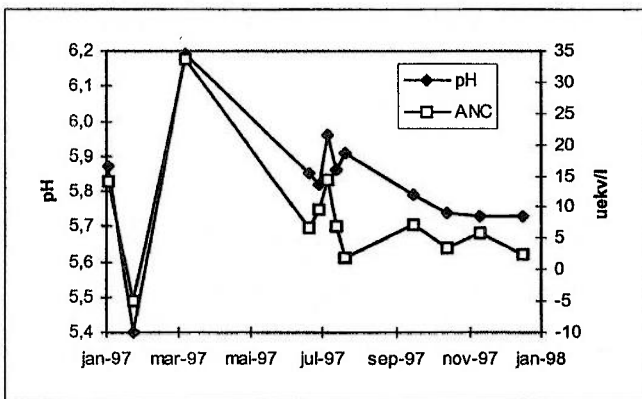
4 Resultater

Alle kjemiske analysedata for hver prøvetakingslokalitet samt minimum- (Min) og maksimumverdi (Max), aritmetisk middelverdi (Snitt), standardavvik (St.dev) og medianverdi (Median) for hver lokalitet og analyseparameter er ført opp i **Vedlegg 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 1990-96. 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 foreligger det en prøve fra de fleste måneder gjennom året med større prøvehyppighet i juli. Turbiditetsmålingene viste med få unntak verdier lavere enn 1 FTU og fargetallene var 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 0,69 mg/l. Verdiene for alkalitet varierte mellom 4 og 37 $\mu\text{ekv/l}$, med et årsgjennomsnitt på 16 $\mu\text{ekv/l}$. Høyeste alkalitetsverdi ble registrert i mars. pH varierte mellom 5,4 og 6,19 (**Figur 2**). Verdiene for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierte fra -5 til 34 $\mu\text{ekv/l}$. Laveste ANC-verdi ble påvist i januar og høyeste i mars. Innholdet av både kationer og anioner var lavt og varierte lite gjennom året.



Figur 2. pH og ANC i Rondvatn 1997.

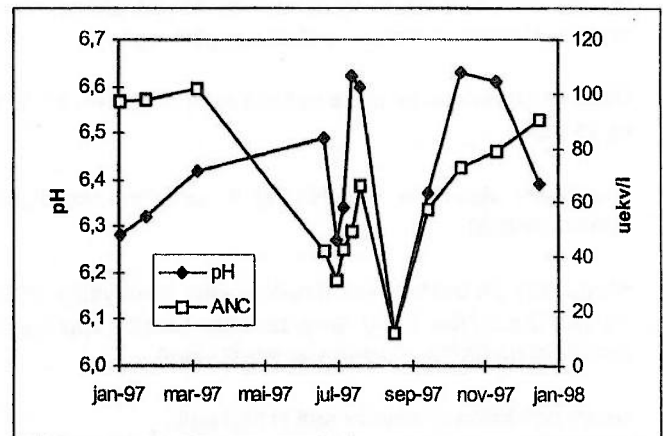
Resultatene av kalsium, pH, alkalitet og ANC viser at Rondvatn har svært lav bufferevne og vil være følsom overfor sure episoder i forbindelse med snøsmeltingsperioder. I 1997 mangler prøver fra den mest kritiske snøsmeltingsperioden fra april til begynnelsen av juni. Imidlertid er det mye som tyder på at den vannkjemiske situasjonen i Rondvatn synes å ha vært mer stabil de senere år, noe som kan tyde på reduserte tilførsler av sure komponenter.

Konsentrasjonene av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) varierte mellom 16 og 60 $\mu\text{g/l}$. Verdiene for uorganisk monomert aluminium (UM-Al) varierte fra lavere enn deteksjonsgrensen på 6 $\mu\text{g/l}$ til 42 $\mu\text{g/l}$. Høyeste Al-verdier ble påvist i januar. I Rondvatn ble analyser av de ulike Al-fraksjoner startet i 1991, og det har ikke skjedd noen påviselige endringer årsgjennomsnittsverdier fram til 1997.

Fremre Illmantjern (Lok. 2)

Prøvehyppigheten i Fremre Illmantjern (lok. 2) var noenlunde tilsvarende som for Rondvatn (Lok.1). Turbiditeten var jevnt lav med årsgjennomsnitt på 0,36 FTU. Fargeverdiene varierte mellom 2 og 11 mg Pt/l, med de høyeste verdiene under snøsmeltingsperioden (juni/juli).

Kalsiuminnholdet varierte fra 0,30 til 1,41 mg/l med de høyeste verdier i perioden januar til mars. De laveste kalsiumverdiene ble funnet gjennom sommeren mens det utover høsten ble registrert en økning med verdier i overkant av 1 mg/l. Noenlunde tilsvarende sesongutvikling ble også registrert for alkalitet og ANC (**Figur 3**). Minimums- og maksimumsverdi for alkalitet var 20 og 110 $\mu\text{ekv/l}$ og for ANC 12 og 102 $\mu\text{ekv/l}$. pH varierte mellom 6,07 og 6,63 med et årsgjennomsnitt på 6,40. Nivåene for kalsium, alkalitet, ANC og pH har vært stabile gjennom 1980- og 1990-årene.



Figur 3. pH og ANC i Fremre Illmantjern 1997.

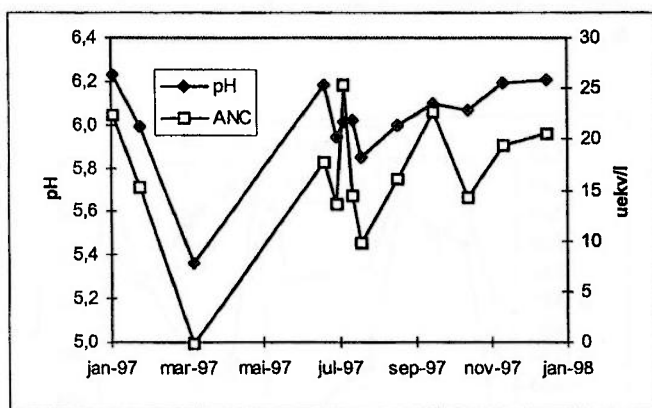
Innholdet av andre ioner viste små variasjoner over året, med unntak av nitrat som varierte fra verdier lavere enn deteksjonsgrensen på 5 $\mu\text{g/l}$ (juli-august) til 192 $\mu\text{g/l}$ (mars). Slike store variasjoner i nitratverdier er også påvist i tidligere år.

Målinger av aluminiumsfraksjoner i januar, juli og august viste konsentrasjoner av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) fra 11 $\mu\text{g/l}$ til 33 $\mu\text{g/l}$. Verdiene for uorganisk monomert aluminium (Um-Al) lå omkring deteksjonsgrensen på 6 $\mu\text{g/l}$. Aluminiumsverdiene har vært stabile gjennom 1990-årene.

Store Ula (Lok. 3)

Prøvehyppigheten i Store Ula var tilsvarende som for lok.2. Turbiditeten var gjennomgående lav med minimums- og maksimumsverdi på henholdsvis 0,12 og 0,90 FTU. Fargetallet var også lavt med variasjonsbredde < 2-6 mg Pt/l. Turbiditeten og fargetallet varierer lite fra år til år.

Innholdet av kalsium var lavt og viste liten variasjon gjennom året, 0,27 til 0,66 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 8 og 30 $\mu\text{ekv/l}$, pH mellom 5,36 og 6,23 og ANC mellom 0 og 25 $\mu\text{ekv/l}$ (Figur 4). De laveste verdiene av kalsium, alkalitet, ANC og pH ble målt i mars. Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner i undersøkelsesperioden. Nitrat-innholdet var derimot variabel med verdier fra 5 til 236 $\mu\text{g/l}$.



Figur 4. pH og ANC i Store Ula 1997.

Konsentrasjonene av Al-fraksjoner var gjennomgående lave gjennom året, med unntak av forhøyede verdier i mars. Konsentrasjonen av Um-Al ble målt til 31 $\mu\text{g/l}$ i mars, resten av året var Um-Al verdiene på nivå med eller lavere enn deteksjonsnivået på 6 $\mu\text{g/l}$.

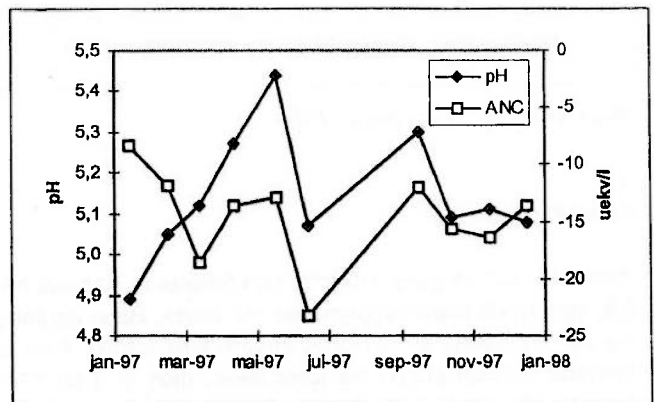
I Store Ula har det generelt bare vært mindre variasjoner i de ulike parametrene fra år til år. Det eksisterer data fra perioden 1974 fram til 1996.

Åna, Sira (Lok. 43)

I Åna i Sira-vassdraget ble det tatt månedlige prøver over året, unntatt i juli og august. Målinger av turbiditet var lavere eller omkring 1 FTU. Fargetallet viste liten variasjon over året med et gjennomsnitt på 8 mg Pt/l.

Samtlige målinger av kalsiumkonsentrasjonen viste verdier omkring 0,50 mg/l. Alkaliteten var lav med et årsgjennomsnitt på 4 $\mu\text{ekv/l}$ og minimums- og maksimumsverdi på henholdsvis 0 og 18 $\mu\text{ekv/l}$. Likeså ble det målt lave pH-verdier med 5,12 som årsgjennomsnitt (Figur 5). Laveste pH-verdi på 4,89 ble målt i januar. Innholdet av natrium, klorid og sulfat viser at vassdraget mottar nedbørtilførsler av

sjøsalter og sure forbindelser. ANC-verdiene var også svært lave med alle verdier lavere enn 0 $\mu\text{ekv/l}$ (-23 til -14 $\mu\text{ekv/l}$). Det har vært en svak positiv utvikling for pH etter 1990, noe som indikerer redusert påvirkning fra sur nedbør (Nøst & Schartau 1994, 1995). Fra 1995 synes pH-nivået å ha stabilisert seg ettersom det ikke har skjedd noen ytterligere bedring i pH-nivået i perioden 1995-97 (Nøst et al. 1997).



Figur 5. pH og ANC i Åna 1997.

Konsentrasjonene av aluminiumsfraksjonene var i 1997 fremdeles høye; verdiene for TR-Al varierte mellom 90 og 137 $\mu\text{g/l}$ og UM-Al mellom 18 og 69 $\mu\text{g/l}$. En svak reduksjon i UM-Al verdiene i 1997 registreres sammenliknet med 1996 (Nøst et al. 1997).

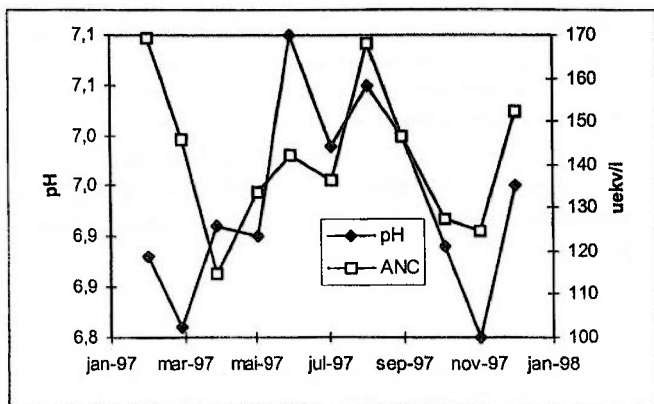
Imsa (Lok. 55)

Med unntak av januar ble det tatt en prøve hver måned i Imsa. Turbiditeten var gjennomgående lavere enn 1 FTU. Fargetallet varierte lite omkring årsgjennomsnittet på 13 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var stabilt høy med årsgjennomsnitt 3,68 mg/l. Likeledes ble det målt høy alkalitet (124 - 195 $\mu\text{ekv/l}$). pH varierte mellom 6,80 og 7,10 og det ble beregnet høye ANC verdier (115-169 $\mu\text{ekv/l}$) (Figur 6).

loneinnholdet var høyt med betydelig innslag av marine komponenter som natrium og klorid. Årsgjennomsnittet var henholdsvis 6,24 mg Na/l og 11,27 mg Cl/l. Nitratkonsentrasjonen var relativt høyt med et årsgjennomsnitt på 643 $\mu\text{g/l}$.

Nivåene for de ulike kjemiske parametre har vært relativt stabile de siste par 10-årene og det har vært små variasjoner fra år til år.

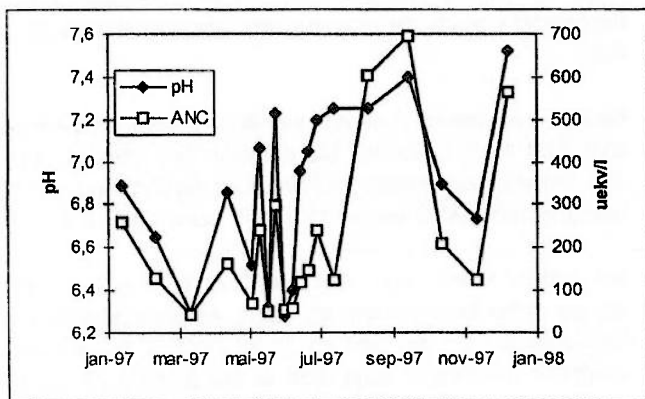


Figur 6. pH og ANC i Imsa i 1997.

Beiarelva (Lok. 85)

Prøver ble tatt en gang hver måned i Beiarelva, bortsett fra i mai og juni da prøvehyppheten var større. Bare unntaksvis var målingene av turbiditet høyere enn 1 FTU. I en av prøvene fra mai (12.5) ble turbiditeten målt til 1,60 FTU. Fargetallet varierte mellom 4 og 35 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonene var gjennomgående relativt høye, men variable (0,76-8,97 mg/l). Laveste kalsiuminnhold ble målt i første halvdel av juni og høyeste verdi i desember. Alkaliteten var også høy med årsgjennomsnitt på 232 μ ekv/l og variasjonsbredde 57-747 μ ekv/l. Likeledes ble det målt høye pH-verdier med årsgjennomsnitt 6,72 og minimums- og maksimums verdier på henholdsvis 6,28 og 7,52 (Figur 7). Laveste verdier for alkalitet og pH samsvarte med laveste målinger av kalsiuminnhold. ANC-verdiene viste også stor variasjon (44-695 μ ekv/l). Høyeste ANC-verdi ble beregnet i september.



Figur 7. pH og ANC i Beiarelva i 1997.

Innholdet av øvrige ioner viste også variasjoner over året, i hovedsak natrium, klorid og sulfat. Variasjonsbredden for nevnte ioner var henholdsvis 1,26-10,45 mg Na/l, 1,88-18,50 mg Cl/l og 0,92-6,01 mg SO₄/l.

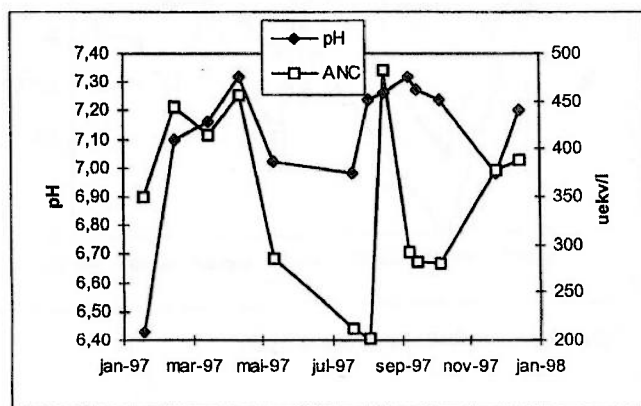
De tildels store variasjonene i de vannkjemiske målingene har sammenheng med at elva er karakterisert ved store vannføringsvariasjoner gjennom året. Tilsvarende variasjon-

er i kjemiske parametre er også påvist tidligere (jfr. Nøst & Schartau 1995, 1996, Nøst et al. 1997).

Reisaelva (Lok. 93)

Målinger av turbiditeten gjennom året viste verdier under 1 FTU med unntak av prøve i juli (1,35 FTU) og november (5,30 FTU). Fargetallet varierte mellom 3 og 9 mg Pt/l med høyeste verdi målt i mai. Turbiditeten og fargetallet i 1997 ligger innenfor de nivåer som er målt i tidligere år.

Innholdet av kalsium var til dels høyt med årsgjennomsnitt på 6,09 mg/l. De høyeste verdier ble målt i februar-mai, omkring 8 mg/l, og laveste verdier ble målt i juli, med 2,98 mg/l. Alkalitet, pH og ANC-verdier var også høye, henholdsvis 184-466 μ ekv/l, 6,43-7,32 og 202-482 μ ekv/l (Figur 8). Verdiene for disse parametrene har vært stabilt høye over år.



Figur 8. pH og ANC i Reisaelva i 1997.

Innholdet av øvrige ioner var hovedsakelig lave til moderate. Forhøyede verdier av klorid i mai indikerer tilførsler av marine komponenter. Sulfatinnholdet var relativt høyt med et årsgjennomsnitt på 4,83 mg/l som indikerer tilførsler av sulfat fra svovelholdige mineraler i nedbørsfeltet.

Innholdet av nitrat varierte fra < 5 μ g/l i juli til 177 μ g/l i januar. Tilsvarende variasjoner i nitratinnhold gjennom året ble også påvist i 1996 (Nøst et al. 1997).

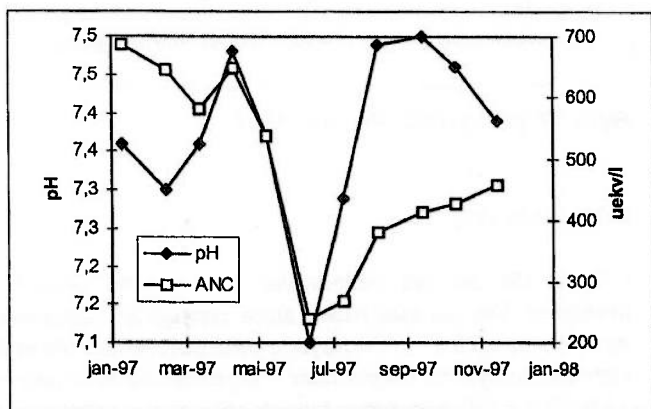
Altaelva (Lok. 95)

I Altaelva ble det tatt en prøve hver måned, unntatt i desember. Turbiditeten var lavere eller omkring 0,50 FTU, bortsett fra en forhøyet verdi i juni (7,20 FTU). Tilsvarende var det gjennomgående liten variasjon i fargetallet, med unntak av en forhøyet verdi i juni. Variasjonsbredden i fargetall var 12 til 46 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med et årsgjennomsnitt på 8,61 mg/l og et maksimum på 13,39 mg/l i april. Tilsvarende ble det målt høy alkalitet og pH med årsgjennomsnitt på

henholdsvis 485 $\mu\text{ekv/l}$ og 7,36 (**Figur 9**). De høyeste alkalitetsverdiene (600-650 $\mu\text{ekv/l}$) ble målt i perioden januar til april. For pH var det relativt små variasjoner gjennom året med minimumsverdi 7,10 og maksimumsverdi 7,50. Av andre ioner var innholdet høyt i første rekke for sulfat (2,84-13,82 mg/l) og silisium (1,19-2,82 mg/l). Det ble beregnet høye ANC-verdier med et årsgjennomsnitt på 481 $\mu\text{ekv/l}$ og en maksimumsverdi på 688 $\mu\text{ekv/l}$, målt i januar. Nitratkonsentrasjonen varierte mellom < 5 og 91 $\mu\text{g/l}$.

Målinger av de kjemiske parametere i Altaelva i 1997 viser at verdiene ligger innenfor de nivåer som er målt i tidligere år.



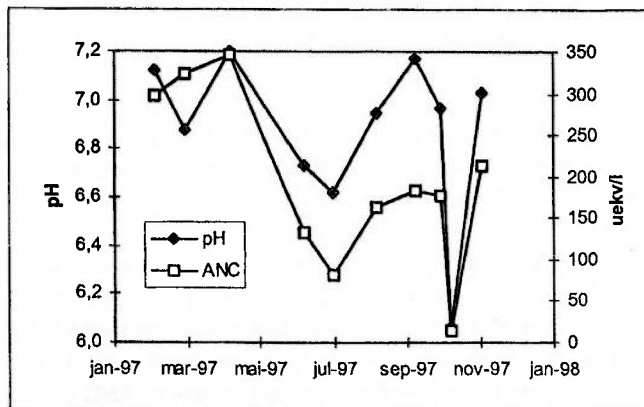
Figur 9. pH og ANC i Altaelva i 1997.

Stabburselva (Lok. 97)

Turbiditeten i Stabburselva varierte mellom 0,35 og 2,50 FTU og fargetallet varierte mellom 4 og 38 mg Pt/l. Høyeste verdi for turbiditet og fargetall ble målt i juni.

Årsgjennomsnittet for kalsiuminnholdet var 3,31 mg/l med variasjonsbredde 1,09-5,57 mg/l. pH hadde et årsgjennomsnitt på 6,71 (**Figur 10**) og tilsvarende for alkalitet var 206 $\mu\text{ekv/l}$. Minimums- og maksimumsverdier for pH var 6,06 og 7,20, og for alkalitet 24 og 362 $\mu\text{ekv/l}$. Øvrige ionekonsentrasjoner var lave til moderate med størst innslag av marine komponenter og sulfat. Nitratkonsentrasjonen varierte mellom < 5 og 129 $\mu\text{g/l}$ med høyeste verdier i mars og april. ANC-verdiene var relativt høye med et årsgjennomsnitt på 193 $\mu\text{ekv/l}$ og variasjonsbredde 14 til 346 $\mu\text{ekv/l}$. De laveste verdiene av kalsium, alkalitet, pH og ANC ble registrert i oktober og tilsvarende ble maksimumsverdiene målt i april. Målinger av aluminiumsfraksjoner av kun en prøve i oktober viste TR-Al på 65 $\mu\text{g/l}$ og UM-Al på 6 $\mu\text{g/l}$.

De vannkjemiske resultatene i Stabburselva i 1997 ligger på tilsvarende nivåer som er funnet gjennom flere år.



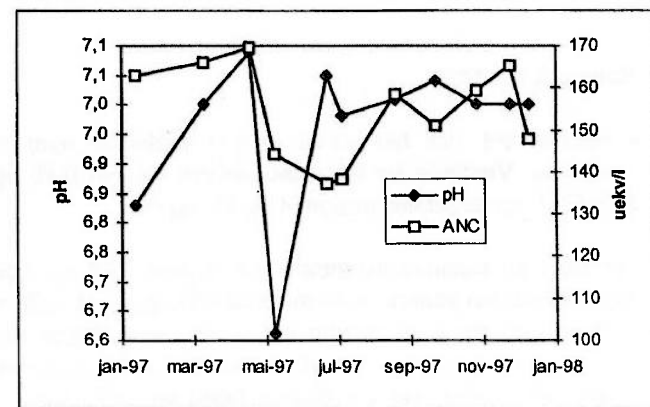
Figur 10. pH og ANC i Stabburselva i 1997.

Trysiløva (Lok. 110)

I 1997 ble det i Trysiløva tatt prøver hver måned med unntak av februar. Turbiditeten varierte mellom 0,21 og 0,71 FTU. Laveste verdi ble målt i januar og høyeste verdi ble målt i august. Fargetallet varierte mellom 13 og 46 mg Pt/l, lavest i april og høyest i mai. Turbiditeten og fargetallet varierer lite fra år til år.

Kalsiuminnholdet var relativt stabilt med et gjennomsnitt på 2,56 mg/l. Relativt jevnt høye verdier ble registrert for alkalitet, pH og ANC, som varierte henholdsvis mellom 144 og 186 $\mu\text{ekv/l}$, 6,61 og 7,09, og 137 og 170 $\mu\text{ekv/l}$ (**Figur 11**). Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner gjennom året. Nitratkonsentrasjonen var mer variabel, fra < 5 til 112 $\mu\text{g/l}$, med lave verdier om sommeren og høyere gjennom vinteren og senhøsten.

Relativt stabile verdier for flere parametre er karakteristisk for Trysiløva.



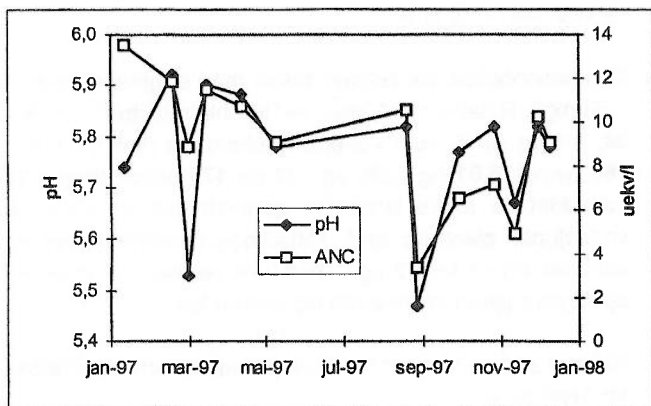
Figur 11. pH og ANC i Trysiløva i 1997.

Otra, Byglandsfjord (Lok. 116)

Turbiditeten var gjennomgående lavere enn 0,80 FTU, med unntak av en forhøyet verdi (4,40 FTU) i forbindelse med flom i slutten av august. Fargetallet viste liten variasjon over året med årsgjennomsnitt på 11 mg Pt/l.

Kalsiuminnholdet og pH var også stabilt og varierte lite med de fleste målinger omkring årsgjennomsnittet på 0,78 mg Ca/l og pH 5,74 (Figur 12). Alkaliteten varierte mellom 7 og 21 $\mu\text{ekv/l}$. Innslaget av andre ioner var også relativt stabilt med marine komponenter som dominerende. ANC varierte mellom 3 og 14 $\mu\text{ekv/l}$. Målinger av syrereaktivt aluminium (TR-Al) viste verdier fra 58 til 108 $\mu\text{g/l}$. Uorganisk monomert aluminium (UM-Al) varierte fra 9 til 34 $\mu\text{g/l}$.

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 de senere år (jfr. Nøst et al. 1997).



Figur 12. pH og ANC i Otra i 1997.

Rauma (Lok. 133)

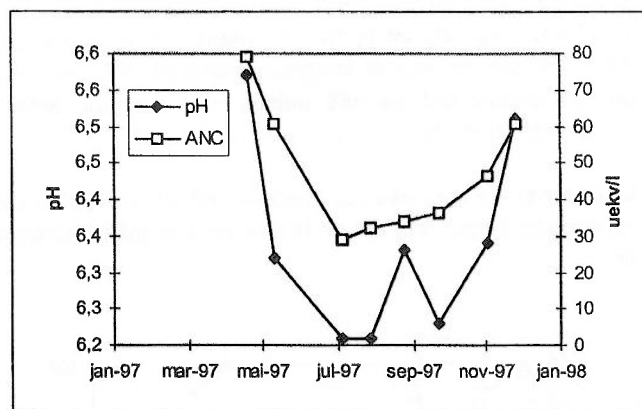
I Rauma ble det tatt vannprøver i perioden april til november. Verdiene for turbiditet varierte mellom 0,48 og 2,20 FTU, og fargetallet mellom 4 og 23 mg Pt/l.

Det ble målt kalsiumkonsentrasjoner mellom 0,78 og 3,06 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 33 og 90 $\mu\text{ekv/l}$, pH mellom 6,21 og 6,57 og ANC mellom 29 og 79 $\mu\text{ekv/l}$ (Figur 13). Alle disse verdiene var relativt uforandret i 1997 sammenlignet med 1995 (Nøst & Schartau 1996) og 1996 (Nøst et al. 1997).

Konsentrasjonen av øvrige ioner var lav til moderat. Variasjonene var størst for de marine komponentene samt nitrat.

Målinger av Al-fraksjoner i juli og september viste lave verdier med bl.a. UM-Al verdier lavere enn deteksjonsgrensen på 6 $\mu\text{g/l}$.

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



Figur 13. pH og ANC i Rauma i 1997.

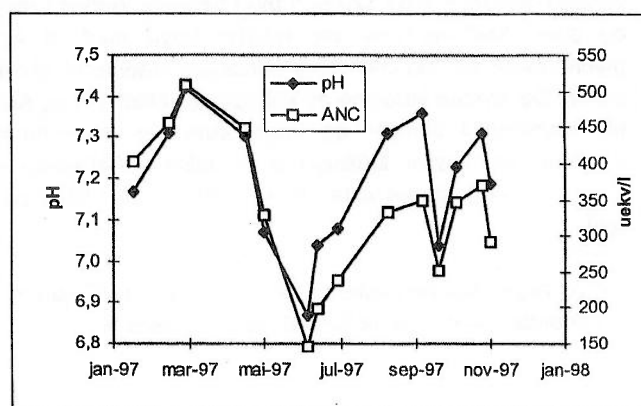
Orkla (Lok. 135)

I Orkla ble det tatt vannprøver hver måned unntatt i desember. Det ble målt tildels store variasjoner i turbiditet, fra 0,40 opptil 29 FTU. Forhøyede turbiditetsverdier ble målt i februar, juni/juli og i september. Fargetallet varierte mellom 16 til 59 mg Pt/l, som ligger innenfor tilsvarende nivåer målt i 1995 og 1996 (Nøst & Schartau 1996, Nøst et al. 1997).

Innholdet av kalsium var høyt, men verdiene varierte gjennom året (2,97-10,17 mg/l). Nivåene for alkalitet og pH var også høye, henholdsvis 150-499 $\mu\text{ekv/l}$ og 6,87-7,42 (Figur 14). Tilsvarende høye ANC-verdier er beregnet (145-509 $\mu\text{ekv/l}$).

Lave eller moderate verdier av andre ioner ble målt. Nivåene for sulfat (1,69-6,12 mg/l) indikerer tidvis betydelige tilførsler av svovel fra nedbørfeltet. For nitrat er det stor variasjonsbredde i måleresultatene (33-409 $\mu\text{g/l}$).

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



Figur 14. pH og ANC i Orkla i 1997.

Gaula (Lok. 136)

I Gaula ble det i 1997 tatt vannprøver i mars, april, juni, juli og august. Det var betydelig variasjoner i turbiditet og fargetall. Ekstremt høye verdier ble målt under flomperioden i mars, henholdsvis 470 FTU og 570 mg Pt/l. Turbiditeten var også høy i juni, 160 FTU. Det er tidligere i forbindelse med tilsvarende vannkvalitetsmålinger i Gaula ikke målt slike ekstremverdier for turbiditet og fargetall. Laveste turbiditet i 1997 ble målt i april (5,80 FTU) og laveste fargetall ble målt i august (7 mg Pt/l).

Kalsiumkonsentrasjonen viste i likhet med tidligere år høye men variable verdier (3,79-12,57 mg/l). Tilsvarende var det høy pH (7,03-7,83), alkalitet (208-662 $\mu\text{ekv/l}$) og ANC (221-630 $\mu\text{ekv/l}$).

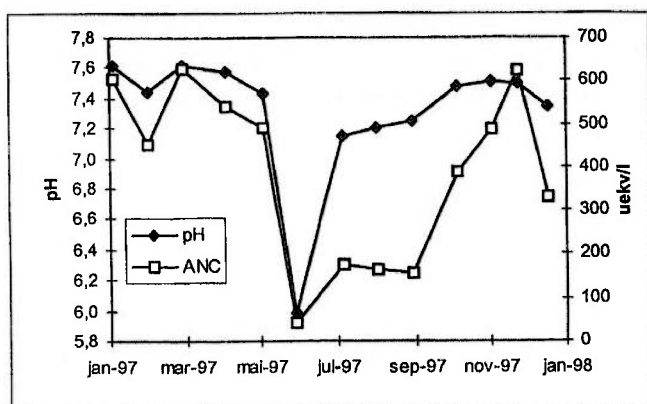
Konsentrasjonen av andre ioner var også variabel som følge av ulik vannføring og tilførsler fra nedbørfeltet. Nitrat viser særlig stor variasjonsbredde (41-879 $\mu\text{g/l}$).

Variable men høye verdier for flere sentrale parametre er typisk for Gaula.

Vefsna (Lok. 146)

Turbiditeten i Vefsna varierte gjennom året fra 0,24 til 2,00 FTU med et gjennomsnitt for året på 0,83 FTU. Fargetallet varierte mellom 4 og 36 mg Pt/l, og årgjennomsnittet var 14 mg Pt/l. Årgjennomsnittene for turbiditet og fargetall var noe høyere i 1997 sammenliknet med 1996.

Årgjennomsnittet for innhold av kalsium var høyt (7,13 mg/l). Det var imidlertid store variasjoner gjennom året med høye verdier gjennom vinteren og på høsten med maksimum i mars (11,32 mg/l). Betydelig lavere verdier ble målt i perioden juni-august (1-3 mg/l). Verdiene for alkalitet og pH var høye med årgjennomsnitt på henholdsvis 403 $\mu\text{ekv/l}$ og 6,93 (Figur 15).



Figur 15. pH og ANC i Vefsna i 1997.

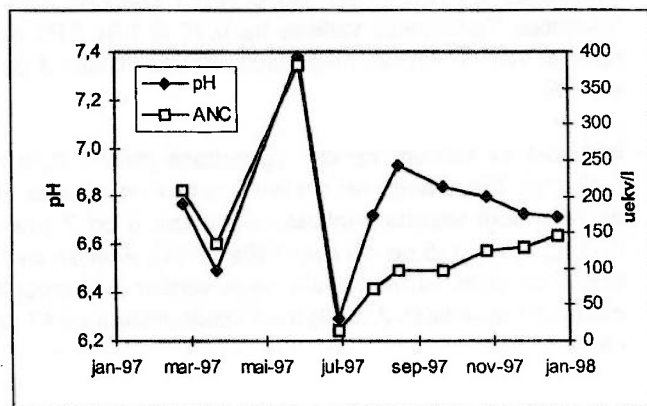
Innholdet av øvrige ioner var lavt til moderat og det er betydelig influens av marine komponenter. ANC-verdiene var gjennomgående høye med et årgjennomsnitt på 391 $\mu\text{ekv/l}$. Siden overvåkingen startet i 1980 har nivåene for sentrale vannkjemiske parametre vært relativt stabile i Vefsna. Målingene i 1997 samsvarer godt med tidligere data.

Skallelva (Lok. 154)

Vannprøver ble tatt i alle måneder, unntatt i januar og april. Høyeste verdi for turbiditet ble målt i mars (1,40 FTU), de øvrige målingene viste verdier mellom 0,33 og 0,85 FTU. Fargetallet varierte mellom 3 og 17 mg Pt/l.

Konsentrasjonen av kalsium varierte mellom 0,37 og 7,21 mg/l, med høyeste verdi i mai. Variasjonen i alkalitet og pH var henholdsvis 34-405 $\mu\text{ekv/l}$ og 6,29-7,38 (Figur 16). ANC-verdiene varierte mellom 14 og 381 $\mu\text{ekv/l}$. Laveste verdi på 14 $\mu\text{ekv/l}$ ble målt i juni. Høye tall for alkalitet og ANC samsvarer med høye kalsiumkonsentrasjoner. Variasjonsbredden for disse parametre er større i 1997 enn i 1995 og 1996.

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. Analyse av Al-fraksjoner i juni viste lave verdier med UM-Al lavere enn deteksjongrensen. Den vannkjemiske situasjonen i Skalleelva i 1997 samsvarer godt med tidligere undersøkelser.



Figur 16. pH og ANC i Skallelva i 1997.

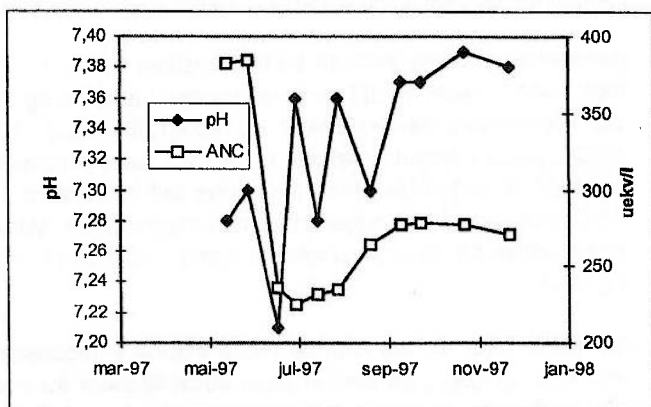
Halselva (Lok. 156)

Det er tatt prøver i Halselva i perioden mai til november. Turbiditeten varierte fra 0,35 FTU i november til 1,68 FTU i september. Fargetallet varierte omkring gjennomsnittet på 5 mg Pt/l.

Kalsiuminnholdet lå gjennomgående på et relativt høyt nivå med variasjonsbredde 3,86-7,39 mg/l. Tilsvarende ble det

målt høye verdier av alkalitet (258-415 $\mu\text{ekv/l}$), pH (7,21-7,39) og ANC (225-385 $\mu\text{ekv/l}$) (Figur 17). Innslaget av andre ioner domineres av klorid, natrium og sulfat. Nitratkonsentrasjonen ble redusert fra 108 $\mu\text{g/l}$ i mai til $< 5 \mu\text{g/l}$ fra slutten av juni fram til oktober. En liten økning i nitratkonsentrasjonen ble registrert i oktober/november (13-14 $\mu\text{g/l}$). Liknende sesongutvikling for nitrat ble også påvist i 1996. Målingene fra 1995 er derimot ikke så differensiert.

De vannkjemiske resultatene fra Halselva i 1997 ligger på tilsvarende nivåer som i tidligere undersøkelser. Ionekonsentrasjonen var relativt uforandret i 1997 sammenlignet med 1996.



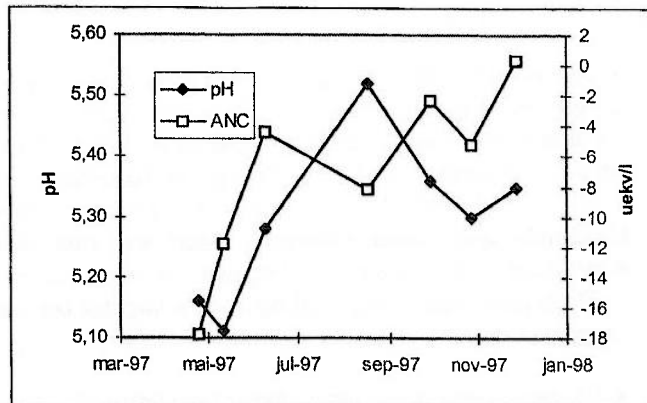
Figur 17. pH og ANC i Halselva i 1997.

Nordfolda (Lok. 163)

I Nordfolda ble det i 1997 tatt prøver i perioden april til november. Turbiditeten varierte fra 0,17 til 1,84 FTU med høyeste verdi i oktober. Fargetallet varierte mellom 3 og 9 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium var lavt og varierte mellom 0,18 og 0,48 mg/l. Tilsvarende var det lave verdier for alkalitet, pH og ANC som varierte henholdsvis mellom 0 og 7 $\mu\text{ekv/l}$, 5,11 og 5,52 og -5 og -18 $\mu\text{ekv/l}$ (Figur 18). Analyse av Al-fraksjoner viste tidsvis relativt høye verdier av uorganisk monomert aluminium (Um-Al) med maksimumverdi på 47 $\mu\text{g/l}$ i april.

Vassdraget er karakterisert ved sterk grad av marin påvirkning, og det er tidligere påvist større eller mindre variasjoner i flere parametre gjennom året og mellom år (jf. Schartau & Nøst 1993, Nøst & Schartau 1995, 1996, Nøst et al. 1997). Sammenliknet med tidligere år skiller imidlertid resultatene fra 1997 seg ut ved å ha jevnt lave verdier av kalsium, alkalitet, og ANC samt relativt høye verdier av UM-AL.



Figur 18. pH og ANC i Nordfolda i 1997.

5 Konklusjoner

Vannkvaliteten i undersøkte lokaliteter i 1997 ligger gjennomgående på tilsvarende nivå som i 1996. 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. Det har vært en svak trend mot reduserte SO_4 -tilførsler og økt pH i disse lokalitetene de siste årene. Imidlertid bemerkes den betydelige dårligere vannkvaliteten gjennom året i Nordfolda i Nord-Trøndelag i 1997 sammenliknet med tidligere år. Dette kan ha sammenheng med de spesielle meteorologiske forhold i 1997 med ekstremt mye snø i fjellet og varm og nedbørsfattig sommer. Resultatene i 1997 tyder på at Nordfolda mottar tilførsler av surt smeltevatt fra fjellet gjennom sommeren.

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, Trysilva i Hedmark, Beiarelva i Nordland, Reisaelva i Troms samt Halseelva, Altaelva, Stabburselva og Skalleelva 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 turbiditet i Gaula på vårvinteren.

Analyse av ulike aluminiumsfraksjoner er i første rekke begrenset til vassdrag som kan antas å ha noe forhøyede 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 i første rekke målt i Åna, men også andre lokaliteter som Otra, Rondvatn og Nordfolda har tidvis forhøyede verdier av aluminium.

Målingene av pH, Ca og Um-Al samt beregnet ANC viser at vannkvaliteten kan utgjøre en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i følgende vassdrag; Otra, Åna, samt i Rondvatn og Nordfolda. 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 (virvelløse 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 1997, ligger ANC-verdiene under $20 \mu\text{ekv/l}$ i Rondvatn, Store Ula, Åna, Otra og Nordfolda.

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.
- Henriksen, A., Lien, L. & Traaen, T.S. 1990. Tålegrenser for overflatevann. Kjemiske kriterier for tilførsler av sterke syrer - Naturens tålegrenser. - NIVA-Fagrapp. Nr.2. Miljøverndep.: 1-49.
- 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* 1259: 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., Daverdin, R.H & Schartau, A.K.L. 1997. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1996. - NINA Oppdragsmeldig 487: 1-34.
- Nøst, T. & Schartau, A.K.L. 1994. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1993. - NINA Oppdragsmeldig 301: 1-35.
- Nøst, T. & Schartau, A.K.L. 1995. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1994. - NINA Oppdragsmeldig 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

Vannkjemiske data fra Elveserien 1997. 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 - 1996.

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
05-jan-97	0,45	<2	7,1	5,87	19	0,43	0,12	0,22	0,35	36	0,86	0,31	126	0,91	18	13	9	<6	<6	14
26-jan-97	0,31	<2	7,9	5,40	6	0,33	0,03	0,22	0,37	43	1,01	0,29	190	1,02	60	56	14	42	<6	-5
09-mar-97	0,32	3	9,3	6,19	37	0,69	0,25	0,24	0,29	39	0,99	0,19	187	1,11	17	13	12	<6	<6	34
22-jun-97	0,30	4	4,8	5,85	16	0,25	0,05	0,14	0,23	22	0,63	0,24	25	0,66	16	16	12	<6	<6	7
01-jul-97	0,48	2	5,3	5,82	14	0,32	0,06	0,17	0,24	25	0,71	0,22	51	0,67	17	<6	<6	<6	13	10
07-jul-97	0,50	3	5,0	5,96	25	0,32	0,10	0,15	0,24	23	0,78	0,17	20	0,68	20	7	<6	<6	13	14
14-jul-97	0,61	<2	4,5	5,86	17	0,26	0,05	0,14	0,25	23	0,66	0,22	37	0,63	27	14	11	<6	13	7
21-jul-97	0,90	<2	5,0	5,91	20	0,26	0,06	0,18	0,27	31	1,05	0,26	20	0,64	22	7	<6	<6	15	2
15-sep-97	1,33	<2	4,9	5,79	14	0,27	0,04	0,17	0,27	24	0,71	0,23	34	0,67	25	8	<6	6	17	7
13-okt-97	1,45	<2	5,1	5,74	4	0,27	0,04	0,17	0,26	27	0,79	0,23	55	0,68	27	13	7	6	14	4
11-nov-97	0,63	2	4,7	5,73	8	0,24	0,04	0,15	0,24	22	0,64	0,21	36	0,72	35	12	<6	7	23	6
16-des-97	0,54	2	5,5	5,73	9	0,26	0,04	0,19	0,27	29	0,72	0,26	92	0,78	31	16	9	7	15	2
Snitt	0,65	2	5,8	5,78	16	0,32	0,07	0,18	0,27	28	0,80	0,24	73	0,76	26	15	7	7	11	8
St.dev.	0,38	2	1,5	0,18	9	0,13	0,06	0,03	0,04	7	0,15	0,04	62	0,16	12	14	4	11	7	10
Median	0,52	2	5,1	5,83	15	0,27	0,05	0,17	0,27	26	0,75	0,23	44	0,68	24	13	8	<6	13	7
Min	0,30	<2	4,5	5,40	4	0,24	0,03	0,14	0,23	22	0,63	0,17	20	0,63	16	<6	<6	<6	<6	-5
Max	1,45	4	9,3	6,19	37	0,69	0,25	0,24	0,37	43	1,05	0,31	190	1,11	60	56	14	42	23	34
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					
1990-96	0,53	3	8,7	5,59	11	0,41	0,10	0,29	0,36	46	0,73	0,42	150	0,78	41	18	7	13	23	10

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 2. Fremre Illmantjern

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
05-jan-97	0,12	2	15,2	6,28	79	1,35	0,62	0,29	0,26	40	0,99	0,23	186	1,33	11	8	6	<6	<6	97
26-jan-97	0,15	4	15,1	6,32	101	1,34	0,64	0,29	0,26	41	1,00	0,24	188	1,34						98
09-mar-97	0,18	7	15,6	6,42	110	1,41	0,64	0,30	0,27	41	1,04	0,19	192	1,39						102
22-jun-97	0,50	11	7,2	6,49	49	0,56	0,30	0,15	0,17	21	0,56	0,28	19	0,47						42
01-jul-97	0,29	11	6,5	6,27	36	0,50	0,26	0,14	0,13	24	0,75	0,22	34	0,40	33	12	<6	7	21	31
07-jul-97	0,28	9	7,4	6,34	50	0,59	0,32	0,17	0,16	24	0,88	0,19	5	0,52						43
14-jul-97	0,41	5	8,3	6,62	67	0,70	0,35	0,19	0,17	27	0,87	0,24	24	0,56						50
21-jul-97	0,31	5	9,3	6,60	75	0,84	0,42	0,22	0,19	25	0,91	0,20	<5	0,58						66
18-aug-97	0,91	3	4,4	6,07	20	0,30	0,06	0,15	0,25	21	0,67	0,23	<5	0,69	25	10	9	<6	15	12
15-sep-97	1,00	7	9,5	6,37	64	0,81	0,41	0,21	0,17	30	0,86	0,21	83	0,78						58
13-okt-97	0,20	6	11,3	6,63	75	0,99	0,51	0,21	0,21	33	1,05	0,18	78	0,85						73
11-nov-97	0,10	4	13,0	6,61	89	1,14	0,57	0,22	0,23	40	1,09	0,20	166	1,03						79
16-des-97	0,20	6	14,6	6,39	101	1,22	0,61	0,26	0,25	38	0,95	0,22	167	1,27						91
Snitt	0,36	6	10,6	6,40	70	0,90	0,44	0,21	0,21	31	0,89	0,22	88	0,86	23	10	7	<6	13	65
St.dev.	0,29	3	3,8	0,17	27	0,37	0,18	0,06	0,05	8	0,16	0,03	80	0,37	11	2	2	2	9	28
Median	0,28	6	9,5	6,40	75	0,84	0,42	0,21	0,21	30	0,91	0,22	78	0,78	25	10	6	3	15	66
Min	0,10	2	4,4	6,07	20	0,30	0,06	0,14	0,13	21	0,56	0,18	<5	0,40	11	8	<6	<6	<6	12
Max	1,00	11	15,6	6,63	110	1,41	0,64	0,30	0,27	41	1,09	0,28	192	1,39	33	12	9	7	21	102
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					
1990-96	0,41	7,71	12,4	6,18	62	0,92	0,44	0,31	0,29	48	1,20	0,39	132	0,94	19	8	6	<6	11	53

Vedlegg 1 forts.

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
05-jan-97	0,18	<2	8,6	6,23	18	0,66	0,27	0,22	0,26	49	0,96	0,61	159	1,03	13	8	6	<6	<6	22
26-jan-97	0,17	2	7,2	5,99	19	0,50	0,16	0,21	0,30	40	0,95	0,24	182	1,04	15	13	8	<6	<6	15
09-mar-97	0,12	4	6,9	5,36	8	0,27	0,09	0,26	0,17	37	0,76	0,15	236	1,03	71	49	18	31	22	0
22-jun-97	0,38	6	5,2	6,18	26	0,34	0,14	0,15	0,17	21	0,57	0,23	45	0,53	27	11	9	<6	16	18
01-jul-97	0,45	5	5,1	5,94	19	0,31	0,14	0,12	0,16	23	0,67	0,20	41	0,48	28	9	<6	9	19	14
07-jul-97	0,38	5	5,3	6,01	26	0,43	0,16	0,18	0,21	22	0,77	0,17	24	0,59	22	9	6	<6	13	25
14-jul-97	0,56	<2	4,8	6,02	24	0,31	0,11	0,15	0,19	22	0,67	0,21	23	0,60	27	12	9	<6	15	14
21-jul-97	0,90	<2	4,7	5,85	19	0,31	0,09	0,15	0,20	25	0,89	0,20	5	0,60	21	<6	<6	<6	16	10
18-aug-97	0,72	3	5,0	6,00	25	0,35	0,10	0,16	0,20	21	0,74	0,19	11	0,69	24	8	6	<6	16	16
15-sep-97	0,89	3	5,8	6,10	30	0,44	0,16	0,18	0,21	25	0,71	0,22	63	0,72	26	<6	<6	<6	24	23
13-okt-97	0,54	3	5,6	6,07	12	0,38	0,13	0,17	0,21	28	0,92	0,18	50	0,74	16	7	<6	<6	9	14
11-nov-97	0,40	2	5,9	6,19	24	0,40	0,14	0,17	0,24	26	0,76	0,20	57	0,81	21	<6	<6	<6	16	19
16-des-97	0,39	3	6,5	6,21	26	0,43	0,17	0,18	0,23	28	0,73	0,23	94	0,86	28	8	7	<6	20	20
Snitt	0,47	3	5,9	5,94	21	0,39	0,14	0,18	0,21	28	0,78	0,23	76	0,75	26	11	6	6	15	16
St.dev.	0,25	2	1,1	0,23	6	0,10	0,05	0,04	0,04	8	0,12	0,12	72	0,19	14	12	4	8	6	7
Median	0,40	3	5,6	6,02	24	0,38	0,14	0,17	0,21	25	0,76	0,20	50	0,72	24	8	6	<6	16	16
Min	0,12	<2	4,7	5,36	8	0,27	0,09	0,12	0,16	21	0,57	0,15	5	0,48	13	<6	<6	<6	<6	0
Max	0,90	6	8,6	6,23	30	0,66	0,27	0,26	0,30	49	0,96	0,61	236	1,04	71	49	18	31	24	25
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					
1990-96	0,40	4	7,6	5,91	15	0,49	0,18	0,23	0,26	41	0,98	0,30	149	0,78	31	10	6	6	22	17

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 43. Åna, Sira

Dato	FTU	mg Pt/l	µS/cm		µekv/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µekv/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µekv/l
	Turb	Farge	Kond	pH	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3-N	Si	TR-AL	TM-AL	OM-AL	UM-AL	PK-AL	ANC
16-jan-97	0,30	9	22,6	4,89	0	0,46	0,28	2,07	0,20	149	1,63	3,55	208	0,47	116	90	21	69	26	-8
17-feb-97	0,36	7	25,0	5,05	0	0,49	0,33	2,43	0,20	174	1,75	4,32	219	0,47	123	94	25	69	29	-12
16-mar-97	0,46	8	23,6	5,12	3	0,47	0,29	2,21	0,23	168	2,03	3,92	209	0,46	116	81	22	59	35	-19
14-apr-97	0,92	7	23,4	5,27	8	0,49	0,30	2,26	0,31	169	1,98	3,99	208	0,47	104	57	19	38	47	-14
20-mai-97	0,81	7	23,2	5,44	12	0,51	0,29	2,23	0,33	168	2,06	3,91	203	0,48	90	32	14	18	58	-13
16-jun-97	0,45	6	22,7	5,07	0	0,54	0,28	2,04	0,23	168	2,37	3,70	197	0,45	101	85	26	59	16	-23
16-sep-97	1,00	7	24,4	5,30	18	0,57	0,33	2,51	0,28	184	2,30	4,36	178	0,48	104	64	24	40	40	-12
14-okt-97	0,50	8	25,5	5,09	2	0,55	0,34	2,56	0,19	187	2,04	4,65	184	0,64	121	94	32	62	27	-16
16-nov-97	0,61	10	25,1	5,11	0	0,52	0,32	2,54	0,20	184	2,26	4,38	185	0,56	137	92	25	67	45	-16
16-des-97	1,12	11	23,3	5,08	0	0,50	0,30	2,18	0,20	163	1,93	3,86	193	0,57	136	83	25	58	53	-14
Snitt	0,65	8	23,9	5,12	4	0,51	0,31	2,30	0,24	171	2,03	4,06	198	0,51	115	77	23	54	38	-15
St.dev.	0,29	2	1,0	0,15	6	0,03	0,02	0,19	0,05	11	0,24	0,35	13	0,06	15	20	5	17	13	4
Median	0,56	8	23,5	5,10	1	0,51	0,30	2,24	0,21	168	2,04	3,96	200	0,48	116	84	25	59	38	-14
Min	0,30	6	22,6	4,89	0	0,46	0,28	2,04	0,19	149	1,63	3,55	178	0,45	90	32	14	18	16	-23
Max	1,12	11	25,5	5,44	18	0,57	0,34	2,56	0,33	187	2,37	4,65	219	0,64	137	94	32	69	58	-8
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					
1990-96	0,59	7	31,6	4,99	0	0,57	0,41	3,08	0,27	236	2,48	5,53	202	0,47	125	80	17	63	44	-16

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 55. Imsa

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-feb-97	0,41	15	65,9	6,88	145	3,62	1,31	5,86	1,34	408	3,46	9,95	770	0,94						169
03-mar-97	0,83	18	67,4	6,81	124	3,39	1,31	6,15	1,29	432	3,70	10,78	700	0,91						146
01-apr-97	0,46	15	67,9	6,91	135	3,44	1,27	5,93	1,26	451	4,07	11,17	714	0,89						115
06-mai-97	0,94	13	70,0	6,90	145	3,59	1,34	6,05	1,31	452	4,20	11,16	691	0,52						133
02-jun-97	0,46	12	71,2	7,10	177	3,66	1,33	6,13	1,29	449	4,30	11,27	583	0,03						142
05-jul-97	0,74	11	73,1	6,99	175	3,82	1,46	6,25	1,51	485	5,24	11,83	579	0,11						136
04-aug-97	0,31	9	72,8	7,05	195	3,94	1,42	6,49	1,39	463	4,99	11,54	467	0,15						168
01-sep-97	1,00	11	73,2	7,00	183	3,92	1,44	6,53	1,37	486	5,91	11,53	528	0,18						147
06-okt-97	0,66	14	71,7	6,89	133	3,65	1,36	6,41	1,26	477	4,93	11,69	623	0,67						127
03-nov-97	0,83	14	70,9	6,80	136	3,65	1,34	6,40	1,27	478	4,97	11,58	668	0,62						125
03-des-97	0,41	14	74,0	6,95	146	3,78	1,40	6,42	1,32	464	4,12	11,51	745	0,67						152
Snitt	0,64	13	70,7	6,93	154	3,68	1,36	6,24	1,33	459	4,54	11,27	643	0,52						142
St.dev.	0,24	2	2,7	0,09	24	0,18	0,06	0,23	0,07	24	0,73	0,53	95	0,34						17
Median	0,66	14	71,2	6,91	145	3,65	1,34	6,25	1,31	463	4,30	11,51	668	0,62						142
Min	0,31	9	65,9	6,80	124	3,39	1,27	5,86	1,26	408	3,46	9,95	467	0,03						115
Max	1,00	18	74,0	7,10	195	3,94	1,46	6,53	1,51	486	5,91	11,83	770	0,94						169
1968-89	0,62	12	62,7	6,75	116	3,50	1,31	6,08	1,50		4,85	11,05	604	0,51	35					
1990-94	0,73	13	70,7	6,74	115	3,36	1,31	6,31	1,27	472	5,11	11,83	537	0,54	39	18	12	11	29	102

Vedlegg 1 forts.

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
14-jan-97	0,34	19	70,6	6,89	214	3,46	1,52	7,32	0,85	379	2,90	11,26	<5	2,43						259
11-feb-97	0,43	20	71,0	6,65	105	2,34	1,58	7,69	0,53	469	1,67	15,29	30	2,14						126
13-mar-97	0,38	30	75,4	6,29	57	2,03	1,61	8,67	0,55	581	3,10	18,28	<5	1,65	105	33	33	<6	72	44
15-apr-97	0,26	14	78,0	6,86	169	3,17	1,75	8,13	0,64	512	2,36	16,29	33	2,33						161
06-mai-97	0,54	21	81,0	6,52	94	2,39	1,78	8,90	0,64	600	3,46	18,50	77	2,00						69
12-mai-97	1,60	22	77,8	7,07	259	5,61	1,68	5,60	0,91	447	2,53	13,71	96	1,09						238
20-mai-97	0,60	33	50,3	6,32	67	1,24	0,94	6,05	0,42	362	2,41	11,02	<5	1,43						51
27-mai-97	0,54	18	80,6	7,23	333	6,47	1,68	5,16	0,84	407	2,44	12,55	29	0,93						300
03-jun-97	0,90	34	34,1	6,28	57	0,85	0,59	4,37	0,29	235	2,02	6,82	<5	1,02	113	39	37	<6	74	54
10-jun-97	0,99	35	29,9	6,40	63	0,76	0,50	3,90	0,29	200	2,17	5,46	5	0,97						57
17-jun-97	0,66	10	43,0	6,96	99	3,05	0,74	3,04	0,47	238	2,37	6,65	11	0,41						119
24-jun-97	0,26	25	50,0	7,05	168	1,94	1,09	5,86	0,48	307	3,64	8,17	<5	1,88						147
30-jun-97	0,25	21	64,0	7,20	286	2,78	1,49	7,12	0,65	347	3,66	9,60	<5	2,24						240
15-jul-97	0,61	4	20,5	7,25	140	1,90	0,44	1,26	0,36	72	0,92	1,88	<5	0,26						123
12-aug-97	0,90	17	109,0	7,25	618	6,73	2,99	10,45	1,08	461	4,78	12,67	46	2,95						603
15-sep-97	1,30	13	121,0	7,40	747	8,50	3,52	10,43	1,38	507	6,01	13,32	79	3,11						695
13-okt-97	0,95	24	67,2	6,90	216	3,13	1,49	7,15	0,68	399	3,72	11,37	<5	2,78						208
11-nov-97	0,40	28	59,9	6,73	134	2,18	1,25	6,73	0,52	395	3,69	11,22	23	2,12						122
08-des-97	0,22	6	80,3	7,52	591	8,97	1,96	2,74	1,03	190	2,85	4,30	132	1,33						564
Snitt	0,64	21	66,5	6,72	232	3,55	1,51	6,35	0,66	374	2,98	10,97	31	1,74	109	36	35	<6	73	220
St.dev.	0,38	9	25,2	0,39	205	2,48	0,77	2,53	0,29	140	1,15	4,59	39	0,83						195
Median	0,54	21	70,6	6,90	168	2,78	1,52	6,73	0,64	395	2,85	11,26	11	1,88						147
Min	0,22	4	20,5	6,28	57	0,76	0,44	1,26	0,29	72	0,92	1,88	<5	0,26						44
Max	1,60	35	121,0	7,52	747	8,97	3,52	10,45	1,38	600	6,01	18,50	132	3,11						695
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					
1990-96	0,86	16	65,9	6,93	244	4,13	1,51	5,40	0,72	312	3,61	9,18	36	1,48	34					232

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 93. Reisaelva

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	μ S/cm Kond	pH	μ ekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	μ ekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	μ g/l NO3-N	mg/l Si	μ g/l TR-AL	μ g/l TM-AL	μ g/l OM-AL	μ g/l UM-AL	μ g/l PK-AL	μ ekv/l ANC
21-jan-97	0,31	7	70,4	6,43	320	5,74	1,64	4,79	1,00	306	4,60	6,98	177	2,56						349
17-feb-97	0,48	3	68,4	7,10	441	7,94	1,65	2,53	1,03	223	5,79	3,20	171	2,65						445
18-mar-97	0,23	3	70,4	7,16	444	7,88	1,58	2,64	1,02	250	6,63	3,62	137	2,56						414
15-apr-97	0,51	4	74,1	7,32	466	8,54	1,70	2,79	1,10	259	6,87	3,75	138	2,53						457
14-mai-97	0,70	9	81,9	7,02	301	7,22	1,71	4,51	1,05	439	5,06	11,49	128	1,89						285
21-jul-97	1,35	7	30,8	6,98	184	2,98	0,76	2,31	0,62	114	2,25	2,39	<5	0,96						213
04-aug-97	0,60	5	35,1	7,24	232	3,61	0,72	1,63	0,69	125	2,74	2,39	12	1,11						202
18-aug-97	0,70	6	51,3	7,26	317	5,43	1,14	2,19	0,88				40	1,66						482
08-sep-97	0,39	3	49,5	7,32	316	5,27	1,06	1,99	0,86	166	4,16	2,71	36	1,57						293
16-sep-97	0,78	5	45,6	7,27	310	5,05	1,04	1,88	0,82	159	4,21	2,43	35	1,69						281
06-okt-97	0,46	5	47,4	7,24	292	5,21	1,04	1,82	0,81	165	4,34	2,57	32	1,99						280
24-nov-97	5,30	6	67,3	6,98	387	6,96	1,46	2,68	1,01	231	5,59	3,81	101	2,33						378
15-des-97	0,40	3	67,0	7,20	407	7,32	1,50	2,32	0,98	227	5,77	3,39	154	2,48						388
Snitt	0,94	5	58,4	7,03	340	6,09	1,31	2,62	0,91	222	4,83	4,06	90	2,00						344
St.dev.	1,34	2	16,0	0,24	85	1,71	0,36	0,97	0,15	89	1,41	2,66	64	0,57						92
Median	0,51	5	67,0	7,20	317	5,74	1,46	2,32	0,98	225	4,83	3,30	101	1,99						349
Min	0,23	3	30,8	6,43	184	2,98	0,72	1,63	0,62	114	2,25	2,39	<5	0,96						202
Max	5,30	9	81,9	7,32	466	8,54	1,71	4,79	1,10	439	6,87	11,49	177	2,65						482
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					
1990-96	1,25	9	51,3	7,07	292	5,32	1,15	2,03	0,82	173	4,70	2,81	71	1,93	21					301

Vedlegg 1 forts.

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
12-jan-97	0,16	14	104,0	7,36	638	11,33	2,48	4,87	1,40	329	6,13	7,00	54	2,34						688
16-feb-97	0,19	14	90,1	7,30	626	10,66	2,43	3,13	1,30	255	6,93	3,71	91	2,53						646
16-mar-97	0,33	14	83,0	7,36	602	10,39	2,26	1,87	1,13	232	8,66	1,67	65	2,76						582
13-apr-97	0,35	12	100,0	7,48	644	13,39	2,46	1,88	1,31	338	13,82	1,61	70	2,82						647
11-mai-97	0,50	19	97,8	7,37	553	11,36	2,30	3,06	1,35	385	11,07	5,25	88	2,26						539
15-jun-97	7,20	46	34,8	7,10	247	3,83	1,04	1,24	0,66	109	2,84	1,77	<5	1,39						238
13-jul-97	0,44	25	40,4	7,29	290	4,64	1,10	1,37	0,67	129	3,35	2,06	17	1,22						269
10-aug-97	0,54	20	52,0	7,49	389	6,36	1,34	1,60	0,89	139	3,98	1,96	15	1,32						381
14-sep-97	0,51	16	58,5	7,50	436	7,15	1,50	1,65	0,94	160	4,95	1,95	30	1,19						415
12-okt-97	0,46	16	59,5	7,46	438	7,49	1,55	1,59	0,92	164	5,40	1,82	6	1,73						429
16-nov-97	0,27	16	65,3	7,39	472	8,06	1,66	1,73	0,97	180	5,65	2,01	73	1,61						459
Snitt	1,00	19	71,4	7,36	485	8,61	1,83	2,18	1,05	220	6,62	2,80	47	1,92						481
St.dev.	2,06	10	24,7	0,12	140	3,04	0,57	1,09	0,27	95	3,37	1,78	33	0,63						152
Median	0,44	16	65,3	7,37	472	8,06	1,66	1,73	0,97	180	5,65	1,96	54	1,73						459
Min	0,16	12	34,8	7,10	247	3,83	1,04	1,24	0,66	109	2,84	1,61	<5	1,19						238
Max	7,20	46	104,0	7,50	644	13,39	2,48	4,87	1,40	385	13,82	7,00	91	2,82						688
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					
1990-96	0,87	20	82,9	7,33	515	9,16	2,11	3,11	1,14	234	7,44	3,83	47	2,21	24					499

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 97. Stabburselva

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
05-feb-97	0,44	8	53,0	7,12	292	4,69	1,36	3,08	0,63	198	2,85	4,63	113	2,15						298
03-mar-97	0,54	5	58,6	6,88	343	4,97	1,48	3,16	0,82	205	2,98	4,74	128	2,16						323
09-apr-97	0,48	5	60,6	7,20	362	5,57	1,59	3,18	0,73	220	3,75	4,69	129	2,24						346
09-jun-97	2,50	38	54,4	6,73	132	2,85	1,05	5,15	0,59	336	1,44	10,78	26	0,96						131
03-jul-97	0,55	16	25,0	6,62	98	1,50	0,57	2,13	0,28	141	1,73	3,72	<5	0,76						80
08-aug-97	1,90	6	35,8	6,95	176	2,67	0,89	2,46	0,45	161	2,37	3,87	40	1,15						164
09-sep-97	0,52	4	38,4	7,17	219	2,99	0,99	2,60	0,48	173	2,91	3,92	19	1,04						183
30-sep-97	0,35	8	37,8	6,97	185	2,96	0,88	2,59	0,46	166	2,34	4,16	<5	1,49						178
08-okt-97	0,82	8	23,0	6,06	24	1,09	0,32	2,30	0,13	170	1,53	4,63	97	0,62	65	22	16	6	43	14
03-nov-97	1,00	10	46,3	7,03	235	3,77	1,09	2,88	0,49	201	2,87	4,86	59	1,79						214
Snitt	0,91	11	43,3	6,71	206	3,31	1,02	2,95	0,51	197	2,48	5,00	62	1,44	65	22	16	6	43	193
St.dev.	0,72	10	13,4	0,34	107	1,45	0,39	0,85	0,20	54	0,74	2,07	51	0,61						106
Median	0,55	8	42,4	6,96	202	2,97	1,02	2,74	0,49	185	2,61	4,63	50	1,32						180
Min	0,35	4	23,0	6,06	24	1,09	0,32	2,13	0,13	141	1,44	3,72	<5	0,62						14
Max	2,50	38	60,6	7,20	362	5,57	1,59	5,15	0,82	336	3,75	10,78	129	2,24						346
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					
1990-96	1,38	10	46,8	6,97	228	3,76	1,15	2,73	0,56	190	3,31	4,31	78	1,66	22					222

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 110. Trysilelva

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-97	0,21	20	25,1	6,83	164	2,67	0,70	0,86	0,40	76	2,18	0,79	112	1,68						163
12-mar-97	0,22	18	24,3	7,00	176	2,69	0,74	0,86	0,40	76	2,36	0,75	85	1,63						166
21-apr-97	0,38	13	25,2	7,09	186	2,65	0,75	0,86	0,38	71	2,18	0,74	69	1,29						170
12-mai-97	0,56	46	23,3	6,61	149	2,61	0,67	0,75	0,45	85	2,55	0,99	57	1,50						144
24-jun-97	0,29	26	20,2	7,05	146	2,28	0,58	0,69	0,38	64	1,99	0,80	<5	1,21						137
06-jul-97	0,55	26	20,5	6,98	144	2,29	0,62	0,74	0,37	68	2,20	0,79	<5	1,17						138
20-aug-97	0,71	18	22,6	7,01	171	2,54	0,64	0,79	0,37	65	2,06	0,75	6	1,11						158
22-sep-97	0,66	24	22,1	7,04	160	2,50	0,64	0,79	0,36	70	2,10	0,81	44	1,29						151
27-okt-97	0,35	23	23,3	7,00	161	2,67	0,66	0,79	0,37	72	2,27	0,75	46	1,48						159
24-nov-97	0,24	25	25,6	7,00	173	2,78	0,67	0,81	0,39	74	2,22	0,76	82	1,65						165
09-des-97	0,28	22	23,8	7,00	156	2,47	0,63	0,79	0,38	71	2,11	0,72	93	1,56						148
Snitt	0,40	24	23,3	6,94	162	2,56	0,66	0,79	0,39	72	2,20	0,79	55	1,42						155
St.dev.	0,18	8	1,8	0,13	13	0,16	0,05	0,05	0,02	6	0,15	0,07	38	0,21						11
Median	0,35	23	23,3	7,00	161	2,61	0,66	0,79	0,38	71	2,18	0,76	57	1,48						158
Min	0,21	13	20,2	6,61	144	2,28	0,58	0,69	0,36	64	1,99	0,72	<5	1,11						137
Max	0,71	46	25,6	7,09	186	2,78	0,75	0,86	0,45	85	2,55	0,99	112	1,68						170
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
1990-96	0,66	25	24,2	6,92	152	2,59	0,67	0,79	0,38	72	2,23	0,76	36	1,44						158

Vedlegg 1 forts.

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
14-jan-97	0,26	11	14,1	5,74	12	0,82	0,19	1,02	0,21	93	1,83	1,56	147	0,70	79	49	16	33	30	14
19-feb-97	0,54	9	14,1	5,92	17	0,85	0,19	1,00	0,24	96	1,99	1,52	157	0,72	62	25	15	10	37	12
03-mar-97	0,49	15	16,3	5,53	10	0,81	0,22	1,25	0,26	111	2,02	2,07	144	0,76	108	58	24	34	50	9
17-mar-97	0,80	8	13,8	5,90	21	0,83	0,20	0,97	0,23	95	1,99	1,50	152	0,70	58	20	11	9	38	11
14-apr-97	0,73	10	14,3	5,88	19	0,85	0,19	1,04	0,24	99	2,05	1,61	147	0,71	62	28	16	12	34	11
12-mai-97	0,38	9	14,2	5,78	11	0,81	0,20	1,03	0,21	98	2,06	1,60	135	0,69	67	26	14	12	41	9
20-aug-97	0,33	8	13,1	5,82	16	0,68	0,19	1,12	0,20	93	1,77	1,78	79	0,58	67	30	17	13	37	11
28-aug-97	4,40	14	13,9	5,47	14	0,66	0,17	1,10	0,20	97	1,96	1,76	86	0,59	98	55	31	24	43	3
29-sep-97	0,75	9	13,6	5,77	9	0,72	0,19	1,06	0,19	96	1,98	1,65	112	0,73	78	38	21	17	40	7
27-okt-97	0,51	12	13,9	5,82	7	0,77	0,19	1,08	0,21	99	2,11	1,65	118	0,69	89	41	20	21	48	7
12-nov-97	0,41	12	14,6	5,67	13	0,80	0,20	1,09	0,20	104	2,24	1,71	124	0,77	106	50	23	27	56	5
01-des-97	0,40	12	14,5	5,82	16	0,79	0,19	1,06	0,20	96	1,98	1,59	133	0,75	91	33	16	17	58	10
10-des-97	0,36	11	14,6	5,78	14	0,79	0,19	1,08	0,20	98	2,10	1,56	139	0,75	91	39	17	22	52	9
Snitt	0,80	11	14,2	5,74	14	0,78	0,19	1,07	0,21	98	2,01	1,66	129	0,70	81	38	19	19	43	9
St.dev.	1,10	2	0,7	0,13	4	0,06	0,01	0,07	0,02	5	0,12	0,15	24	0,06	17	12	5	8	9	3
Median	0,49	11	14,1	5,78	14	0,80	0,19	1,06	0,21	97	1,99	1,61	135	0,71	79	38	17	17	41	9
Min	0,26	8	13,1	5,47	7	0,66	0,17	0,97	0,19	93	1,77	1,50	79	0,58	58	20	11	9	30	3
Max	4,40	15	16,3	5,92	21	0,85	0,22	1,25	0,26	111	2,24	2,07	157	0,77	108	58	31	34	58	14
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					
1990-96	0,49	8	15,9	5,70	7	0,80	0,20	1,23	0,25	108	2,02	2,08	127	0,65	66	26	11	15	39	9

Vedlegg 1 forts.

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	
21-apr-97	0,48	9	35,2	6,57	90	3,06	0,40	1,98	0,77	212	4,83	3,24	283	1,70							79
13-mai-97	0,71	23	27,4	6,32	69	2,11	0,37	1,72	0,74	169	3,33	3,13	153	1,46							61
06-jul-97	0,80	6	10,7	6,21	33	0,78	0,14	0,72	0,27	59	1,41	0,95	43	0,60	28	15	15	<6	13		29
29-jul-97	0,90	5	11,3	6,21	39	0,83	0,12	0,73	0,34	59	1,62	0,80	41	0,61	26	<6	<6	<6	22		32
25-aug-97	0,73	4	12,0	6,33	42	1,06	0,12	0,67	0,30	65	2,04	0,70	41	0,64							34
23-sep-97	2,20	12	13,7	6,23	41	1,11	0,16	0,85	0,32	77	2,34	0,83	71	1,16	52	16	14	<6	36		36
03-nov-97	1,52	8	21,4	6,34	53	1,79	0,24	1,24	0,49	129	3,41	1,71	136	1,52							47
26-nov-97	0,61	6	25,6	6,51	65	2,24	0,26	1,36	0,53	145	4,14	1,63	174	1,68							61
Snitt	0,99	9	19,7	6,32	54	1,62	0,22	1,16	0,47	114	2,89	1,62	118	1,17	35	11	11	<6	24		47
St.dev.	0,58	6	9,1	0,14	19	0,81	0,11	0,50	0,20	58	1,23	1,04	86	0,49	14	7	7	0	12		18
Median	0,77	7	17,6	6,32	48	1,45	0,20	1,05	0,42	103	2,83	1,29	104	1,31	28	15	14	<6	22		41
Min	0,48	4	10,7	6,21	33	0,78	0,12	0,67	0,27	59	1,41	0,70	41	0,60	26	<6	<6	<6	13		29
Max	2,20	23	35,2	6,57	90	3,06	0,40	1,98	0,77	212	4,83	3,24	283	1,70	52	16	15	<6	36		79
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						
1990-96	0,89	7	22,1	6,33	48	1,81	0,24	1,25	0,51	132	3,27	1,78	111	1,26	25	6	<6	<6	17		53

Vedlegg 1 forts.

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
19-jan-97	0,40	35	66,0	7,17	358	8,44	1,07	2,61	0,99	247	5,00	4,21	333	1,49						401
17-feb-97	22,00	21	72,5	7,31	441	9,59	1,06	2,58	1,01	248	5,05	4,28	311	1,46						455
02-mar-97	1,10	20	79,0	7,42	499	10,70	1,17	2,62	1,14	264	5,75	4,28	329	1,53						509
20-apr-97	5,40	30	85,6	7,30	454	10,36	1,23	3,49	1,20	353	6,12	6,95	409	1,55						447
04-mai-97	8,80	35	74,1	7,07	340	8,03	1,15	3,56	1,15	350	5,44	7,40	392	1,56						329
08-jun-97	12,00	31	27,2	6,87	150	2,97	0,40	1,44	0,48	111	1,69	2,57	45	0,77						145
15-jun-97	29,00	35	31,4	7,04	192	3,72	0,56	1,57	0,69	118	2,11	2,53	38	0,80						199
02-jul-97	20,00	24	35,0	7,08	240	4,45	0,61	1,37	0,81	114	2,32	2,25	33	0,81						238
10-aug-97	4,85	16	48,5	7,31	347	6,69	0,61	1,55	0,81	139	2,94	2,41	138	0,97						333
07-sep-97	2,90	19	53,6	7,36	373	7,19	0,67	1,68	0,85	161	3,82	2,53	135	1,03						348
21-sep-97	25,50	59	45,8	7,04	254	5,41	0,78	2,34	0,80	204	4,29	3,71	137	1,13						252
05-okt-97	6,77	46	56,7	7,23	349	7,16	0,87	2,25	0,95	205	4,53	3,50	167	1,55						346
26-okt-97	3,45	28	60,0	7,31	370	7,92	0,88	2,13	0,92	214	4,91	3,41	210	1,37						370
02-nov-97	10,30	43	56,8	7,19	283	6,45	0,88	2,83	0,90	249	5,55	4,60	55	0,68						291
Snitt	10,89	32	56,6	7,17	332	7,08	0,85	2,29	0,91	213	4,25	3,90	195	1,19						333
St.dev.	9,46	12	17,9	0,16	99	2,35	0,26	0,72	0,19	80	1,45	1,60	136	0,34						102
Median	7,79	31	56,8	7,21	348	7,18	0,87	2,30	0,91	209	4,72	3,61	153	1,25						339
Min	0,40	16	27,2	6,87	150	2,97	0,40	1,37	0,48	111	1,69	2,25	33	0,68						145
Max	29,00	59	85,6	7,42	499	10,70	1,23	3,56	1,20	353	6,12	7,40	409	1,56						509
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					
1990-96	4,49	25	68,4	7,25	413	8,78	0,90	2,25	1,00	217	5,20	3,67	167	1,24	63	19	8	11	69	401

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 136. Gaula

Dato	FTU Turb	mg Pt/l Farge	μ S/cm Kond	pH	μ ekv/l Alk	mg/l Ca	mg/l Mg	mg/l Na	mg/l K	μ ekv/l SSS	mg/l SO4	mg/l Cl	μ g/l NO3-N	mg/l Si	μ g/l TR-AL	μ g/l TM-AL	μ g/l OM-AL	μ g/l UM-AL	μ g/l PK-AL	μ ekv/l ANC
30-mar-97	470,00	570	94,5	7,30	568	11,99	1,67	3,30	2,19	345	3,36	7,50	879	2,22						590
20-apr-97	5,80	32	87,6	7,36	502	10,64	1,46	3,47	1,31	341	5,61	6,72	482	1,83						494
10-jun-97	160,00	25	28,1	7,03	208	3,79	1,03	1,18	1,71	80	2,07	1,20	41	1,03						289
06-jul-97	42,00	16	34,0	7,10	237	4,32	0,55	1,18	0,66	107	2,62	1,65	85	0,79						221
28-aug-97	14,00	7	93,5	7,83	662	12,57	1,42	2,99	1,67	287	7,74	4,04	162	1,22						630
Snitt	138,36	130	67,5	7,25	436	8,66	1,23	2,42	1,51	232	4,28	4,22	330	1,42						445
St.dev.	195,43	246	33,5	0,31	203	4,27	0,44	1,15	0,57	129	2,36	2,86	352	0,59						182
Median	42,00	25	87,6	7,30	502	10,64	1,42	2,99	1,67	287	3,36	4,04	162	1,22						494
Min	5,80	7	28,1	7,03	208	3,79	0,55	1,18	0,66	80	2,07	1,20	41	0,79						221
Max	470,00	570	94,5	7,83	662	12,57	1,67	3,47	2,19	345	7,74	7,50	879	2,22						630
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					
1990-96	9,01	26	62,1	7,25	355	7,28	0,98	2,35	0,99	221	4,62	3,92	149	1,33	72	22	12	9	59	351

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 146. Vefsna

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
05-jan-97	0,26	9	72,0	7,61	573	10,59	1,37	2,08	0,36	137	1,66	3,31	119	0,86						604
02-feb-97	0,54	14	65,3	7,44	446	8,41	1,21	2,88	0,31	198	1,46	5,70	94	0,69						454
02-mar-97	0,36	14	80,8	7,62	625	11,32	1,53	2,63	0,39	188	1,89	4,97	124	0,90						627
06-apr-97	0,24	12	81,0	7,57	573	10,32	1,43	3,15	0,39	238	2,03	6,72	76	0,81						542
06-mai-97	0,68	20	80,5	7,43	525	9,72	1,42	3,83	0,40	289	2,05	8,50	79	0,74						489
01-jun-97	2,00	36	47,0	5,98	45	0,99	1,07	5,27	0,47	338	2,03	10,45	9	0,82	60	26	26	<6	34	41
07-jul-97	0,88	8	28,8	7,15	192	3,25	0,48	1,46	0,19	96	1,31	2,41	12	0,35						174
03-aug-97	0,71	7	23,0	7,20	181	2,91	0,36	1,03	0,16	59	0,59	1,65	8	0,30						164
31-aug-97	2,00	4	22,5	7,25	172	2,78	0,34	1,05	0,17	60	0,90	1,40	19	0,26						157
06-okt-97	0,60	15	51,4	7,47	404	6,84	0,91	1,83	0,27	116	1,55	2,94	10	0,69						386
03-nov-97	0,38	12	62,3	7,51	501	8,71	1,12	2,04	0,30	137	1,50	3,48	103	0,57						486
24-nov-97	0,89	10	81,3	7,50	650	10,97	1,47	2,24	0,37	151	1,99	3,61	107	0,83						624
17-des-97	1,28	23	46,7	7,34	348	5,94	0,78	1,72	0,26	111	1,46	2,68	69	0,74						331
Snitt	0,83	14	57,1	6,93	403	7,13	1,04	2,40	0,31	163	1,57	4,45	64	0,66	60	26	26	<6	34	391
St.dev.	0,59	8	22,3	0,43	199	3,61	0,43	1,18	0,10	85	0,45	2,72	46	0,22						200
Median	0,68	12	62,3	7,44	446	8,41	1,12	2,08	0,31	137	1,55	3,48	76	0,74						454
Min	0,24	4	22,5	5,98	45	0,99	0,34	1,03	0,16	59	0,59	1,40	8	0,26						41
Max	2,00	36	81,3	7,62	650	11,32	1,53	5,27	0,47	338	2,05	10,45	124	0,90						627
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					
1990-96	1,20	13	62,4	7,35	426	7,83	1,09	2,31	0,34	154	2,26	4,07	64	0,66	41					423

Vedlegg 1 forts.

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
26-feb-97	0,45	3	49,2	6,77	202	2,17	1,62	4,65	0,38	246	2,83	6,36	104	2,45						208
24-mar-97	1,40	4	44,5	6,49	153	1,75	1,33	4,07	0,36	248	3,23	6,12	110	2,36						135
30-mai-97	0,65	17	60,8	7,38	405	7,21	1,04	2,85	0,28	196	1,58	5,66	44	0,59						381
30-jun-97	0,80	11	18,0	6,29	34	0,37	0,39	1,97	0,19	127	1,52	3,39	<5	0,53	21	9	8	<6	12	14
28-jul-97	0,54	7	32,7	6,72	88	0,97	0,85	3,68	0,26	212	2,47	5,69	<5	1,38						73
18-aug-97	0,33	7	36,2	6,93	116	1,21	1,00	3,93	0,28	223	2,63	5,94	<5	1,45						98
23-sep-97	0,85	8	37,5	6,84	110	1,19	1,04	3,88	0,29	223	2,74	5,86	<5	1,55						98
28-okt-97	0,45	8	43,6	6,80	140	1,56	1,26	4,34	0,35	254	3,22	6,59	15	2,08						125
26-nov-97	0,44	7	43,2	6,73	137	1,49	1,21	4,17	0,32	234	2,57	6,19	82	2,14						129
23-des-97	0,49	3	47,3	6,71	154	1,70	1,39	4,65	0,35	265	3,04	6,93	83	2,29						145
Snitt	0,64	8	41,3	6,69	154	1,96	1,11	3,82	0,31	223	2,58	5,87	45	1,68	21	9	8	<6	12	140
St.dev.	0,31	4	11,3	0,28	99	1,91	0,34	0,83	0,06	39	0,60	0,96	46	0,70						98
Median	0,52	7	43,4	6,75	138	1,52	1,13	4,00	0,31	229	2,69	6,03	30	1,82						127
Min	0,33	3	18,0	6,29	34	0,37	0,39	1,97	0,19	127	1,52	3,39	<5	0,53						14
Max	1,40	17	60,8	7,38	405	7,21	1,62	4,65	0,38	265	3,23	6,93	110	2,45						381
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					
1990-96	0,69	10	43,3	6,67	122	1,55	1,20	4,16	0,36	243	3,06	6,32	37	1,79	17	9	9	<6	29	122

Vedlegg 1 forts.

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
13-mai-97	0,49	5	77,6	7,28	409	6,96	2,04	4,33	0,54	335	3,87	8,73	108	1,11						382
28-mai-97	0,50	8	82,4	7,30	415	7,39	2,11	4,52	0,52	368	3,45	10,25	89	1,07						385
17-jun-97	1,40	7	66,5	7,21	319	5,06	1,55	4,17	0,46	337	3,19	9,44	50	0,79						237
30-jun-97	0,61	8	56,1	7,36	259	4,28	1,41	3,69	0,38	275	2,85	7,63	<5	0,68						225
15-jul-97	0,44	6	45,1	7,28	258	3,86	1,11	3,00	0,33	191	2,15	5,16	<5	0,58						232
29-jul-97	0,46	5	42,5	7,36	259	3,86	1,07	2,68	0,33	170	2,19	4,40	<5	0,56						235
19-aug-97	0,60	5	45,5	7,30	284	4,28	1,12	2,67	0,38	166	2,24	4,23	<5	0,62						265
09-sep-97	1,68	3	47,6	7,37	303	4,50	1,16	2,64	0,41	168	2,55	4,06	<5	0,62						277
22-sep-97	0,54	3	48,1	7,37	294	4,51	1,17	2,65	0,36	167	2,15	4,33	<5	0,74						278
22-okt-97	0,48	4	52,0	7,39	298	4,77	1,30	3,06	0,39	210	2,62	5,47	14	0,75						277
22-nov-97	0,35	3	48,6	7,38	287	4,49	1,18	2,72	0,37	178	2,44	4,48	13	0,78						271
Snitt	0,69	5	55,6	7,32	308	4,91	1,38	3,28	0,41	233	2,70	6,20	27	0,75						279
St.dev.	0,43	2	13,7	0,06	55	1,18	0,37	0,75	0,07	80	0,58	2,35	38	0,18						56
Median	0,50	5	48,6	7,36	294	4,50	1,18	3,00	0,38	191	2,55	5,16	5	0,74						271
Min	0,35	3	42,5	7,21	258	3,86	1,07	2,64	0,33	166	2,15	4,06	<5	0,56						225
Max	1,68	8	82,4	7,39	415	7,39	2,11	4,52	0,54	368	3,87	10,25	108	1,11						385
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					
1990-96	0,71	6	59,6	7,28	334	5,61	1,55	2,90	0,42	195	3,24	5,19	44	0,89	12	9	<6	<6	<10	325

Vedlegg 1 forts.

Lokalitet 163. Nordfolda

Dato	FTU Turb	mg Pt/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
25-apr-97	0,44	5	29,7	5,16	0	0,45	0,39	3,41	0,27	227	1,91	6,33	118	0,44	92	68	21	47	24	-18
12-mai-97	0,44	9	19,5	5,11	0	0,25	0,26	2,14	0,20	144	1,55	3,67	113	0,38	84	59	19	40	25	-12
10-jun-97	0,36	6	12,2	5,28	0	0,18	0,15	1,31	0,13	86	1,13	2,07	55	0,23	55	31	13	18	24	-4
18-aug-97	0,17	5	17,4	5,52	7	0,37	0,21	2,05	0,20	138	1,95	3,05	155	0,46	28	21	9	12	7	-8
29-sep-97	0,48	5	19,3	5,36	1	0,41	0,24	2,16	0,21	142	1,65	3,51	118	0,63	51	31	15	16	20	-2
28-okt-97	1,84	4	19,8	5,30	0	0,36	0,25	2,24	0,19	146	1,67	3,76	70	0,19	81	44	11	33	37	-5
28-nov-97	0,64	3	22,5	5,35	3	0,48	0,29	2,43	0,21	159	1,76	3,86	185	0,76	49	30	9	21	19	0
Snitt	0,62	5	20,1	5,28	2	0,36	0,26	2,25	0,20	149	1,66	3,75	116	0,44	63	41	14	27	22	-7
St.dev.	0,55	2	5,3		3	0,11	0,07	0,62	0,04	42	0,27	1,29	45	0,20	23	17	5	13	9	6
Median	0,44	5	19,5	5,30	0	0,37	0,25	2,16	0,20	144	1,67	3,67	118	0,44	55	31	13	21	24	-5
Min	0,17	3	12,2	5,11	0	0,18	0,15	1,31	0,13	86	1,13	2,07	55	0,19	28	21	9	12	7	-18
Max	1,84	9	29,7	5,52	7	0,48	0,39	3,41	0,27	227	1,95	6,33	185	0,76	92	68	21	47	37	0
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					
1992-96	0,58	9	39,1	6,32	75	1,82	0,63	4,03	0,26	249	2,16	7,01	68	0,47	41	10	9	6	32	76

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0945-4

544

NINA
OPPDRAGS-
MELDING

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

NINA
Norsk institutt
for naturforskning