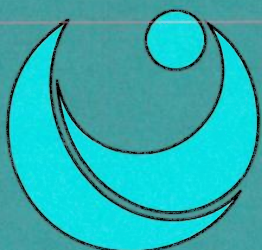


Kjemisk overvåking av  
norske vassdrag-  
Elveserien 1992

Ann Kristin Lien Schartau  
Terje Nøst



Kjemisk overvåking av  
norske vassdrag-  
Elveserien 1992

Ann Kristin Lien Schartau  
Terje Nøst

**NINAs publikasjoner**

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

**NINA Forskningsrapport**

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

**NINA Utredning**

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

**NINA Oppdragsmelding**

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

**NINA Temahefter**

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

**NINA Fakta-ark**

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

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

Schartau, A.K.L. og Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. - Elveserien 1992.  
NINA Oppdragsmelding 246:1-14.

Trondheim desember 1993

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0428-2

Rettighetshaver ©:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon: NINA, Trondheim  
Tor G. Heggberget  
Ann Kristin Lien Schartau

Sats: NINA

Kopiering: Norservice  
Opplag: 100

Kontaktadresse:  
NINA  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel: 73 58 05 00

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 3101

Ansvarlig signatur:

*Tor G. Heggberget*

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning/NINA

## Referat

Schartau, A.K.L. og Nøst, T. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag - Elveserien 1992. NINA Oppdragsmelding 246: 1-14.

Denne rapporten inneholder kjemiske analysedata fra 24 norske vann og vassdrag i 1992. Prøvetakingslokalitetene er fordelt over hele landet. Alle prøvene ble analysert på turbiditet, farge, konduktivitet, pH, alkalitet, kalsium, magnesium, nitrat, kalium, sulfat, klorid, nitrat og silisium. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er beregnet. På en del av lokalitetene ble prøvene i tillegg analysert på ulike aluminiumsfraksjoner samt totalt karbon, uorganisk karbon og organisk karbon.

Den vannkjemiske overvåkingen viser at turbiditet og farge i hovedsak varierer i forhold til vannføringsendringer. Verdiene økte på enkelte lokaliteter i perioder med høy vannføring og høyest verdier av turbiditet og farge ble funnet i typiske flomelver. Konduktiviteten var lavest i innsjølokaliteter 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 aluminiumsfraksjoner samt beregnet syrenøytraliserende kapasitet (ANC) viser at vannkvaliteten utgjør en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i følgene vassdrag; Åna, Litleåa, Hellelandselva, Frafjordelva, Rødneelva og Haugdalselva.

## Forord

Den kjemiske overvåkingen av 24 utvalgte lokaliteter i 1992 er en oppfølging av DN/NINAs "Elveserie". For enkelte av vassdragene finnes det ubrutte dataserier fra starten i 1965. Dette er unikt i norsk naturforvaltning og vi har derfor ønsket å videreføre denne overvåkingen, dog med enkelte endringer underveis. Fra 1992 er den kjemiske vassdragsovervåkingen stort sett begrenset til vassdrag som er gjenstand for biologisk overvåking eller annen forskningsaktivitet knyttet til NINA.

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. Undersøkelsen er finansiert av NINA og Direktoratet for naturforvaltning. Det rettes en takk til alle som har bidratt til dette arbeidet.

Trondheim, november 1993

Ann Kristin L. Schartau  
Terje Nøst

## Innhold

Referat	s. 3
Forord	s. 3
<b>1. Innledning</b>	s. 4
<b>2. Prøvetakingslokaliteter</b>	s. 4
<b>3 Materiale og metoder</b>	s. 6
3.1 Prøvetaking	s. 6
3.2 Analysemetoder/beregninger	s. 6
<b>4 Resultater</b>	s. 8
<b>5 Konklusjoner</b>	s.13
<b>6 Litteratur</b>	s.14

## 1 Innledning

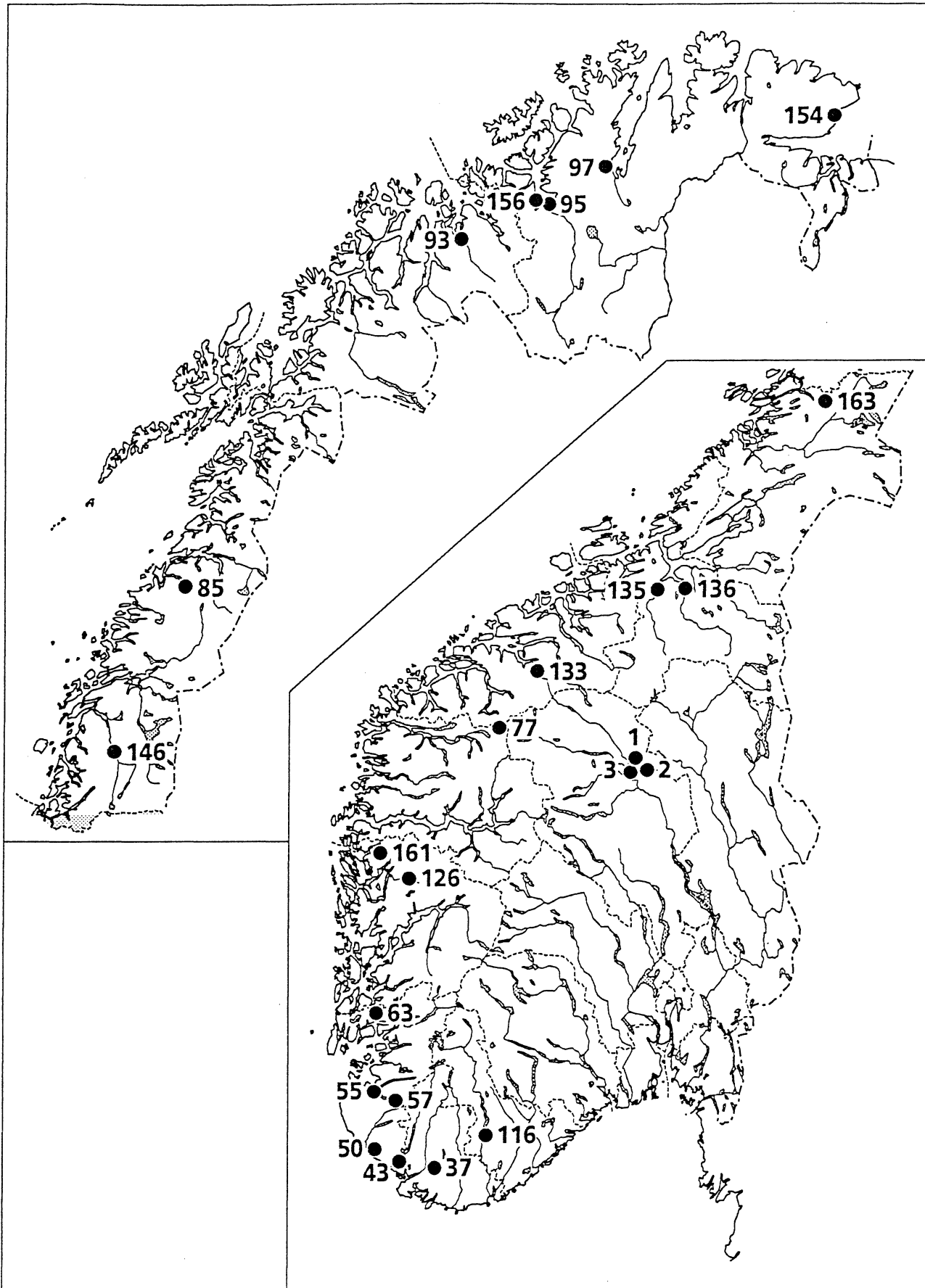
Fiskeforskningen ved Direktoratet for naturforvaltning startet i 1965/66 kjemisk overvåking av et utvalg elver på Sørlandet i forbindelse med oppfølging av vassdragsforsuring. Disse vassdragene inngikk i det som tidligere ble kalt "Sørlandsserien". Antall vassdrag har etter hvert blitt utvidet, og omfatter nå vassdrag over hele landet. "Elveserien" har vært gjenstand for flere endringer i løpet av de siste årene. 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 aluminiumsfraksjonene 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, Oгна og Sokndalselva), mens de resterende 28 lokalitetene fordelt på 26 vassdrag følges opp i den videre overvåkingen.

Hensikten med denne rapporten er å presentere analyseresultatene fra 1992. Langtidstrender i utvalgte vassdrag vil presenteres i en egen rapport.

## 2 Prøvetakingslokaliteter

Elveserien besto i 1992 av 24 prøvetakingslokaliteter fordelt på 22 vassdrag. Av disse er 3 lokalisert til Østlandet, 4 til Sørlandet, 6 til Vestlandet, 4 til Midt-Norge og 7 til Nord-Norge. I tillegg er tidligere Elveserie-lokaliteter i Audna, Storelva, Oгна og Sokndalselva rapportert i egne kalkingsrapporter. Alle prøvetakingslokaliteter er oppført i tabell 1 og avmerket på figur 1.



Figur 1. Elveserien 1992. Stasjonsnett (lok nr.) for kjemisk overvåking.

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingslokaliteter og prøvetakere i Elveserien i 1991.

Nr.	Lokalitet	UTM koordinater		Prøvetaker
1	Rondvatn	1718I	32VNP418 613	N. Heitkøtter, 2760 Otta
2	Fremre Illmanntjern	1718I	32VNP426 607	"
3	Store Ula	1718I	32VNP417 607	"
37	Litleåa, Kvinavassdraget	1311I	32VLK 807 661	T.G.S. Tønnesen, 448Kvinesdal
43	Åna, Kvinavassdraget	1311IV	32VLK503 644	V. Stornes Midtbø, 4420 Åna-Sira
50	Hellelandselva	1211I	32VLK269 860	A. Eie, 4370 Egersund
55	Imsa	1212I	32VLL252 335	N. Heitkøtter, 2760 Otta
57	Frafjordelva	1312IV	32VLL472 258	P.K. Haaland, 4335 Dirdal
63	Rødneelva	1214II	32VLM228 064	T. Øverland, 4220 Sandeid
77	Stryneelva	1318I	32VLP354 311	B. Dannatt, 6880 Stryn
85	Beiareelva	2028I	33WVQ903 228	S. Myrland, 8150 Ørnes
93	Reisaelva	1734III	34WEC067 364	E. Henriksen, 9080 Storslett
95	Altaelva	1834I	34WEC871 597	J. Halvorsrud, 9501 Alta
97	Stabburselva	2035III	35WMT208 872	A.H. Johnsen, 9710 Ind. Billefjord
116	Otra	1512III	32VML312 018	I. Haugen, 4680 Byglandsfjorden
126	Vossovassdraget	1216II	32VLN451 261	S. Kvarme, 5700 Voss
133	Rauma	1319I	32VMQ378 273	J. Horgheim, 6300 Åndalsnes
135	Orkla	1521I	32VNR403 156	I. Korsen, 7004 Trondheim
136	Gaula	1621IV	32VNR638 191	"
146	Vefsna	1926III	33WVN214 790	B. Holmsleth, 8684 Grane
154	Skallelva	2435II	36WUC973 884	H. Huru/L. Karlsen, 9800 Vadsø
156	Halselva	1835II	34WEC751 708	F. Løvik, 9540 Talvik
161	Haugdalselva	1216IV	32VLN117 494	O. Tverrberg, 5198 Matredal
163	Nordfolda	1824IV	33WUM800 985	T. Sagvik, 7976 Kongsmoen

## 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 - 2 dager etter prøvetaking. CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen er av vesentlig betydning for pH og denne prøvetakingsprosedyren kan føre til at vannkvaliteten endres noe, spesielt da pH (Blakar 1985).

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

### 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, svake syrer, salter (SSS), sulfat, klorid, nitrat og silisium. På utvalgte stasjoner ble prøvene også analysert på

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

Følgende metoder ble benyttet ved analysering av prøvene:

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

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

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

Fargen er et grovt mål på vannets innhold av humusforbindelser.

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

Konduktivitet er et mål på vannets totale ionekonsentrasjon.

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

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

Alkalitet (Alk) ble målt ved automatisk titrering til pH = 4,5 (Alk-4,5) ved hjelp av Radiometer Titrator TTT80, Radiometer ABU80 Autobyrette og Radiometer PHM 84. Alkaliteten i  $\mu\text{ekv/l}$  ble deretter beregnet som beskrevet av Henriksen (1982):

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

I surt vann (pH < 5,5) er alkaliteten vanligvis negativ. I vannprøver med positiv alkalitet er pH vesentlig bestemt av bikarbonatsystemet (forholdet mellom  $\text{HCO}_3^-$  og  $\text{CO}_2$ ). 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 1100 B atomabsorpsjons-spektrofotometer og verdiene angitt i mg/l.

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

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

Sterke syrers salter (SSS) ble bestemt konduktivimetrisk etter ionebytting av prøvene etter en modifisert metode (Mackereth 1963) tilpasset FIA Star 5020 Analyser. Verdiene er angitt i  $\mu\text{ekv/l}$ .

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

Nedre deteksjonsgrense er satt til 150  $\mu\text{g/l}$ .

Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ble bestemt med en FIA Star 5020 Analyser etter Tecator application note ASN 62-01/83 og Norsk Standard. Verdiene er angitt i  $\mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$ .

Verdier under 10  $\mu\text{g NO}_3\text{/l}$  er under deteksjonsgrensen og må derfor anses som usikre.

Sulfat ( $\text{SO}_4$ ) ble beregnet ut fra SSS, Cl og  $\text{NO}_3^-$  (alle i  $\mu\text{ekv/l}$ ) 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  $\text{SO}_4$  er satt til 100  $\mu\text{g/l}$ .

$\text{SO}_4$ , Cl og  $\text{NO}_3^-$  utgjør de viktigste av vannets innhold av anioner.

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

Deteksjonsgrensen for Si er 50  $\mu\text{g/l}$ .

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

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

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

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

<u>Automatisert</u>	<u>Manuell</u>
Tr-Al	$\text{Al}_a$
Tm-Al	-
Om-Al	-
Um-Al	$\text{Al}_i$
Pm-Al	-
Om-Al + Pk-Al	$\text{Al}_o$

Deteksjonsgrensen for de ulike aluminiumsfraksjonene er 5  $\mu\text{g/l}$ .

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

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

$$\text{ANC} = ([\text{Ca}] + [\text{Mg}] + [\text{Na}] + [\text{K}]) - ([\text{Cl}] + [\text{SO}_4] + [\text{NO}_3]),$$

og måles i  $\mu\text{ekv/l}$ .

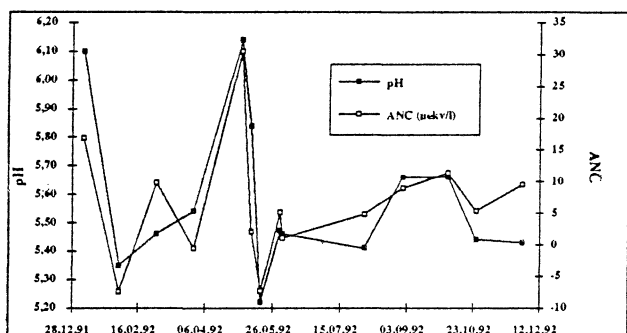


## 4 Resultater

Alle kjemiske analysedata for hver prøvetakingslokalitet samt minimum- (Min) og maksimumverdi (Max), aritmetisk middelværdi (Snitt) og standardavvik (St.dev) for hver lokalitet og analyseparameter er ført opp i Appendix tabell 1 bakerst i rapporten. I det følgende er hver enkelt vassdrag behandlet for seg.

### Rondvatn (Lok. 1)

Turbiditeten varierte mellom 0,29 og 1,20 FTU med maksimum i mai og november. Fargetallet var gjennomgående lavt og oversteg ikke 4 mg Pt/l. Innholdet av kalsium var lavt med en gjennomsnittsverdi på 0,42 mg/l. Tilsvarende var det lav alkalitet med et gjennomsnitt på 8  $\mu\text{ekv/l}$ , men variasjonen var relativt stor 0 - 43  $\mu\text{ekv/l}$ . pH varierte mellom 5,22 og 6,14 med gjennomsnitt 5,58, og verdiene for syrenøytraliserende kapasitet (ANC) var gjennomgående lave og varierte mellom -7 og 31  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 2).



Figur 2. pH og ANC i Rondvatn 1992.

Innholdet av både kationer og anioner var lavt og varierte lite gjennom året.

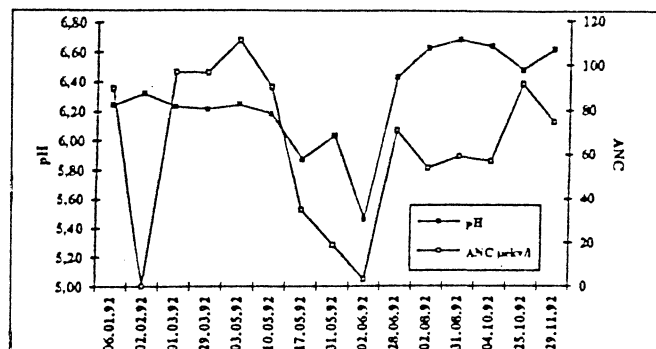
Konsentrasjonene av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) var lave med årsgjennomsnitt på 27  $\mu\text{g Al/l}$ . De høyeste verdiene ble målt i februar, mai og august. Tilsvarende økning ble målt av uorganisk monomert aluminium (Um-Al), unntatt i februar hvor økning i Tr-Al var korrelert med økning i organisk monomert aluminium (Om-Al). Forøvrig varierte Om-Al lite gjennom året.

Innholdet av karbon var lavt med et årsgjennomsnitt på 1,20 mg C/l. Av dette utgjorde organisk karbon 60 - 65 %.

### Fremre Illmantjern (Lok. 2)

Turbiditeten var lav og varierte mellom 0,16 og 0,99 FTU i løpet av 1992. Fargeverdiene var også lave med et gjennomsnitt på 4 mg Pt/l.

Ca-konsentrasjonen varierte hovedsakelig rundt 1 mg/l med noe lavere verdier under snøsmeltingen i mai-juni. Årsgjennomsnitt for alkalitet og pH var henholdsvis 69  $\mu\text{ekv/l}$  og 6,28, med tilsvarende lavere verdier under snøsmeltingen. Med unntak av snøsmeltingsperioden var ANC-verdiene høyere enn 50  $\mu\text{ekv/l}$ , høyest tidlig i mai med 112  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 3).



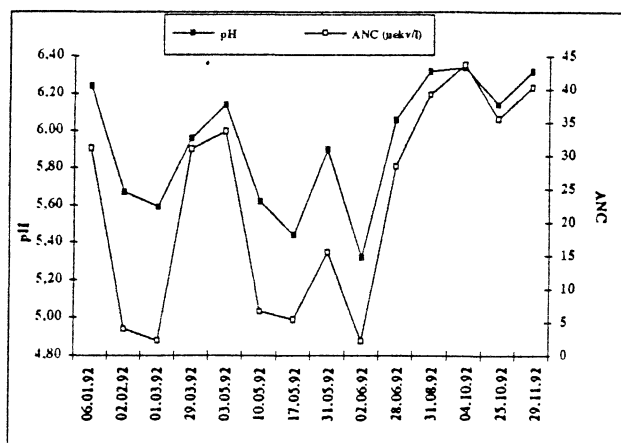
Figur 3. pH og ANC i Fremre Illmantjern 1992.

Innholdet av andre ioner viste små variasjoner over året, med unntak av nitrat som varierte mellom 43 og 272  $\mu\text{g/l}$ . Høyest ionekonsentrasjon ble målt i midten av mai og laveste i slutten av juni.

### Store Ula (Lok. 3)

Turbiditeten viste liten variasjon over året med et årsgjennomsnitt på 0,38 FTU. Med unntak av en dato i mai oversteg ikke fargetallet 5 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium viste også liten variasjon over året med et årsgjennomsnitt på 0,55 mg/l. Alkaliteten varierte mellom 0 - 41  $\mu\text{ekv/l}$  og pH mellom 5,32 og 6,34. Laveste verdier ble målt i begynnelsen av juni, samtidig med et minimum i Ca-konsentrasjonen. ANC varierte mellom 2 og 44  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 4). Innholdet av andre ioner var generelt lavt og viste små variasjoner gjennom året.



Figur 4. pH og ANC i Store Ula 1992.

## Litleåa, Kvinavassdraget (Lok. 37)

Prøvetaking er kun utført på 3 datoer; i mai, august og oktober. Turbiditeten varierte mellom 0,76 og 2,7 FTU med høyest verdi i august. Fargetallet varierte fra 19 mg Pt/l i mai til 29 mg Pt/l i oktober.

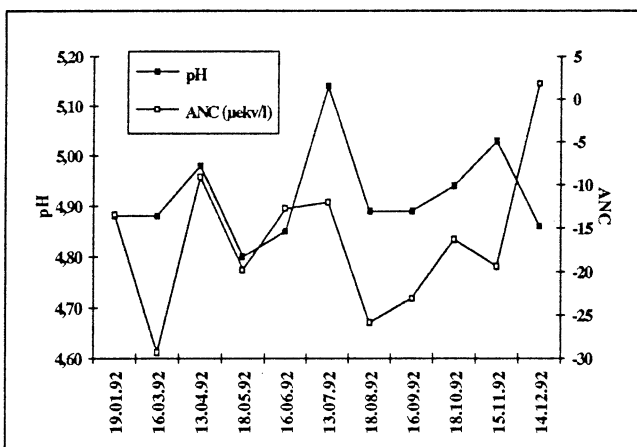
Kalsiuminnholdet varierte fra 0,63 mg/l i mai til 1,44 mg/l i oktober. Det ble ikke målt alkalitets verdier over 0  $\mu\text{ekv/l}$ . pH - og ANC-verdiene var lave, henholdsvis 4,9 - 5,36 og -18 - 3  $\mu\text{ekv/l}$ .

Innholdet av marine komponenter var høyt med henholdsvis 2,76-3,12 mg Na/l og 4,61-5,06 mg Cl/l. Tilsvarende var også innholdet av sulfat relativt høyt (3,43-4,51 mg/l) som indikerer tilførsler av sur nedbør.

## Åna, Kvinavassdraget (Lok. 43)

Turbiditeten og fargetallet varierte henholdsvis mellom 0,3 og 1,4 FTU, og 1 og 13 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var lav med et årsgjennomsnitt på 0,65 mg/l. Høyeste verdi ble målt i desember, 1,22 mg/l. Ingen prøvedatoer hadde alkalitetsmålinger over 0  $\mu\text{ekv/l}$ . Nivåene for pH og ANC var svært lave, henholdsvis fra 4,8 til 5,14 og fra -29 til 2  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 5).



Figur 5. pH og ANC i Åna 1992.

Innholdet av natrium, klorid og sulfat indikerer nedbørtilførsler av sjøsalter og sur nedbør. Tilførslene var størst i juli.

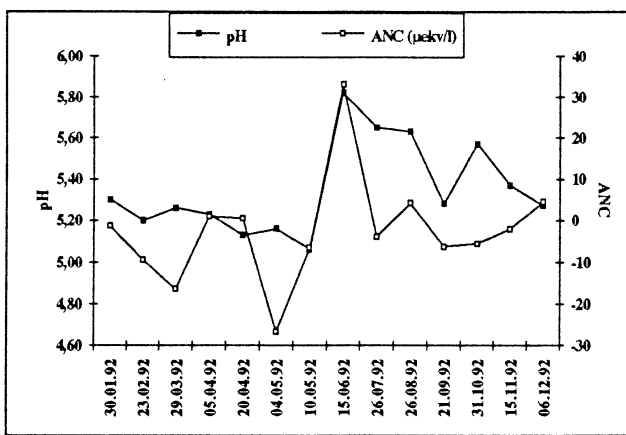
Konsentrasjonen av totalt syrereaktivt aluminium var høy og varierte mellom 85 og 178  $\mu\text{g/l}$  i 1991. Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) utgjorde omkring halvparten av aluminiumsinnholdet.

Innholdet av totalt karbon varierte mellom 1,35 og 2,91 mg/l med et årsgjennomsnitt på 2,11 mg/l. Omkring 90 % av dette bestod av organisk karbon.

## Hellelandselva (Lok. 50)

Turbiditetsmålingene viste et årsgjennomsnitt på 1,05 FTU, med høyeste verdi i mai g 2,8 FTU. Fargetallet varierte mellom 4 og 19 Pt/l.

Kalsiuminnholdet varierte hovedsakelig omkring 1 mg/l med maksimum i juni, 1,48 mg/l. Alkaliteten var svært lav med de fleste målinger på 0 - 2  $\mu\text{ekv/l}$ . Tilsvarende var pH-verdiene lave med et årsgjennomsnitt på 5,35. Med unntak av medio juni var alle ANC-verdier like over eller lavere enn 0  $\mu\text{ekv/l}$ , variasjonsbredden var -27 - 33  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 6). Innholdet av ioner var moderat, som i hovedsak skyldes tilførsler av natrium, klorid og sulfat fra nedbør.



Figur 6. pH og ANC i Hellelandselva i 1992.

## Imsa (Lok. 55)

Turbiditeten varierte mellom 0,38 og 2,30 FTU med de høyeste verdiene i perioder med høy vannføring. Fargetallet varierte for det meste omkring årsgjennomsnittet på 14 mg Pt/l. Høyeste fargetall på 27 mg Pt/l målt i midten av april samsvarer med høy turbiditet.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med 3,26 mg/l som årsgjennomsnitt. Likeledes ble det målt høy alkalitet (94 - 133  $\mu\text{ekv/l}$ ) med få verdier under 100  $\mu\text{ekv/l}$ . pH varierte mellom 6,27 og 6,9. ANC-verdiene var relativt høye (40 - 143  $\mu\text{ekv/l}$ ).

Ioneinnholdet var høyt med betydelig innslag av marine komponenter som natrium og klorid. Årsgjennomsnittet var henholdsvis 6,19 mg Na/l og 10,96 mg Cl/l. Nitratkonsentrasjonen er moderat til høy med et årsgjennomsnitt på 596  $\mu\text{g/l}$ .

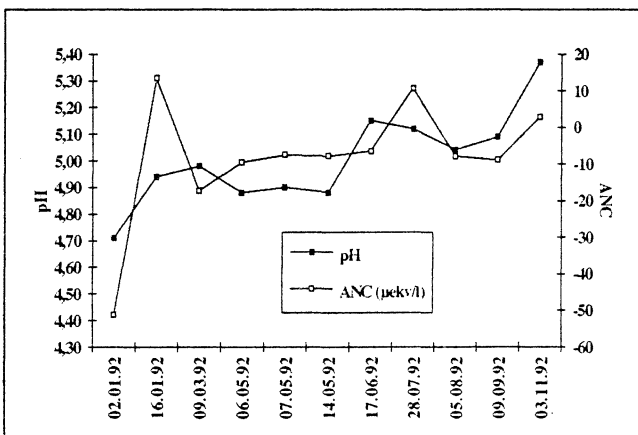
## Frafjordelva (Lok. 57)

Turbiditeten varierte for det meste mellom 0,40 og 0,90 FTU. Unntak var først i januar med verdi 3,30 FTU. Fargetallet varierte mellom 0 og 13 mg Pt/l, med de høyeste verdiene i perioden juli-september.

Innholdet av kalsium var lavt med 0,52 mg/l som årgjennomsnitt. Tilsvarende var det lav alkalitet, med verdier på 0  $\mu\text{ekv/l}$  alle prøvetakingsdatoer, og lav pH (4,71 - 5,37). ANC -verdiene var gjennomgående svært lave og med få unntak lavere enn 0  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 7). Innholdet av øvrige ioner var lavt, bortsett fra tidvis tilførsler av natrium og klorid fra nedbøren.

Totalt syrereaktivt aluminium varierte mellom 59 og 172  $\mu\text{g/l}$  med bare et fåtall målinger under 100  $\mu\text{g/l}$ . Innholdet av Um-Al hadde et maksimum på 109  $\mu\text{g/l}$  i januar samtidig som Ca-konsentrasjonen og pH var på et minimum.

Årgjennomsnittet for karboninnholdet var 1,66 mg/l og herav utgjorde organisk karbon nærmere 90 %.

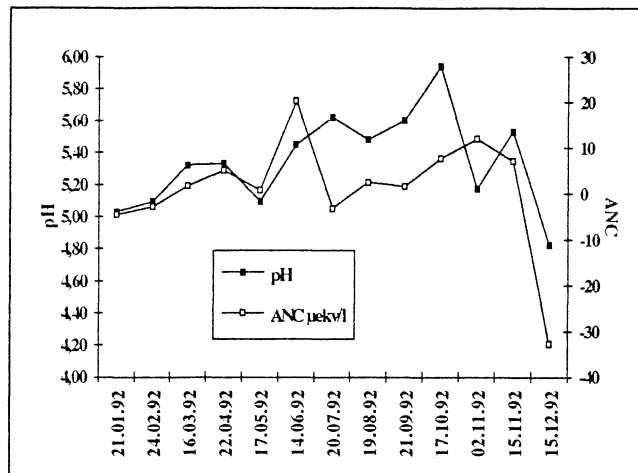


Figur 7. pH og ANC i Frafjordelva i 1992.

## Rødneelva (Lok. 63)

I Rødneelva varierte turbiditeten mellom 0,35 og 1,60 FTU, med de høyeste verdiene i desember. Fargetallet varierte mellom 4 og 29 mg Pt/l, men variasjonene var ikke i samsvar med turbiditeten.

Kalsiumkonsentrasjonen var lav (0,47 - 1,16 mg/l) med tilsvarende lav alkalitet og pH. Alkaliteten var store deler av året 0  $\mu\text{ekv/l}$  og pH varierte mellom 4,82 og 5,94. Lavest pH ble funnet i desember da kalsiumkonsentrasjonen også var på sitt laveste nivå. Verdiene for ANC var lave og varierte mellom -33 - 20  $\mu\text{ekv/l}$  (figur 8).



Figur 8. pH og ANC i Rødneelva i 1992.

Det var gjennomgående lave konsentrasjoner av andre ioner. De marine komponentene utgjorde størst andel.

Innholdet av Tr-Al varierte mellom 39 og 124  $\mu\text{g/l}$  med høyeste verdi i november. Konsentrasjonen av Um-Al varierte mellom 4 og 44  $\mu\text{g/l}$ , med maksimum i desember.

Innholdet av totalt karbon varierte mellom 1,09 og 4,56 mg/l, med et årgjennomsnitt på 2,96 mg/l. Organisk karbon utgjorde 80- 90 %.

## Stryneelva (lok. 77)

Kun en vannprøve er tatt fra Stryneelva i 1992, i mars. Det ble målt en turbiditet på 0,64 FTU og fargetallet var 2 mg Pt/l. Verdier for kalsium, alkalitet, pH og ANC var henholdsvis 2,27 mg/l, 33  $\mu\text{ekv/l}$ , 6,33 og 43  $\mu\text{ekv/l}$ . Innholdet av øvrige ioner var forholdsvis lavt, bortsett fra sulfat, 4,02 mg/l.

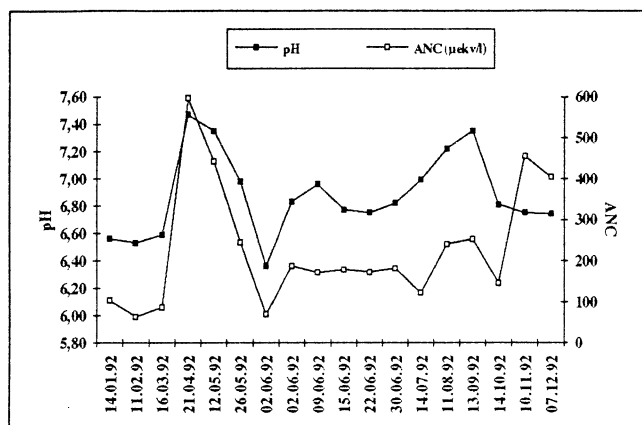
## Beiarelva (Lok. 85)

På grunn av tildels store vannføringsvariasjoner i dette vassdraget vil også vannkvaliteten kunne vise betydelig variasjoner gjennom året.

Turbiditeten varierte mellom 0,29 og 7,50 FTU, med maksimum 2. juni. Det ble forøvrig registrert mye lavere verdi på et annet tidspunkt samme dato, 2,30 FTU. De fleste målinger oversteg likevel ikke 1 FTU. Fargetallet varierte mellom 2 og 28 mg Pt/l og samsvarte i hovedsak høyere turbiditetsmålinger.

Kalsiumkonsentrasjonen var gjennomgående relativt høye, men variabel (1,31 - 10,32 mg/l). Tilsvarende ble det målt høy alkalitet med årgjennomsnitt på 224  $\mu\text{ekv/l}$  og variasjonsbredde 54 - 573  $\mu\text{ekv/l}$ . Likeledes ble høye pH - verdier målt (6,36 - 7,47). Laveste verdier samsvarer med høy vannføring og turbiditet 2. juni. Det ble målt relativt

høye verdier av ANC (64 - 597  $\mu\text{ekv/l}$ ), spesielt i april-mai og november-desember (figur 9).



Figur 9. pH og ANC i Beiarelva i 1992.

Innholdet av øvrige ioner viste også variasjoner over året, i hovedsak natrium, klorid og sulfat. Variasjonsbredden for nevnte ioner var henholdsvis 1,19 - 8,68 mg Na/l, 1,29 - 16,75 mg Cl/l og 0,89 - 8,54 mg  $\text{SO}_4$ /l.

## Reisaelva (Lok. 93)

De fleste målinger av turbiditeten viste verdier under 1 FTU. Klart høyeste verdi på 16 FTU ble målt i midten av mai. Fargetallet varierte fra 0 mg Pt/l i desember til 20 mg Pt/l i august.

Innholdet av kalsium var til dels høyt med årsgjennomsnitt på 5,17 mg/l. Høyeste verdi ble målt i april (8,23 mg/l) og laveste verdi på høy vannføring i midten av mai (1,67 mg/l). Tilsvarende var det høy alkalitet (92 - 440  $\mu\text{ekv/l}$ ), høy pH (6,44 - 7,26) og høy ANC (93-465  $\mu\text{ekv/l}$ ).

Innholdet av øvrige ioner var hovedsakelig lave til moderate. Innholdet av sulfat var dog relativt høyt med et årsgjennomsnitt på 4,55 mg/l som indikerer tilførsler av sulfat fra svovelholdige mineraler i nedbørsfeltet.

Innholdet av nitrat varierte fra 10 til 156  $\mu\text{g/l}$ . I perioden juni - november oversteg ikke verdiene 100  $\mu\text{g/l}$ .

## Altaelva (Lok. 95)

Turbiditeten var gjennomgående lavere enn 1 FTU, bortsett fra mai da 5,30 FTU ble målt. Samtidig var det et maksimum i fargetall (37 mg Pt/l), mens de laveste verdiene ble målt i perioden januar - april (16 - 17 mg Pt/l).

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med et årsgjennomsnitt på 7,88 mg/l og et maksimum på 15,19 mg/l i april. Tilsvarende ble det målt høy alkalitet og pH med årsgjennomsnitt på henholdsvis 430  $\mu\text{ekv/l}$  og 7,32. Maksimumsverdier var henholdsvis 622 og 7,47. Det ble målt høye ANC-verdier med et årsgjennomsnitt på 457  $\mu\text{ekv/l}$  og en maksimumsverdi på 675  $\mu\text{ekv/l}$ .

Av andre ioner var innholdet høy i første rekke for sulfat (3,52 - 18,19 mg/l) og silisium (1,42 - 3,08 mg/l).

Nitratkonsentrasjonen oversteg ikke 90  $\mu\text{g/l}$ .

## Stabburselva (Lok. 97)

Med unntak av en dato, 2. juni, var verdiene for turbiditet lavere enn 1 FTU. Høyeste fargetall (22 mg Pt/l) ble også målt samme dato. Forøvrig varierte vannfargen mellom 2 og 14 mg Pt/l.

Ca-konsentrasjonene varierte mellom 1,75 og 6,12 mg/l med tilsvarende variasjon i alkalitet (80 - 394  $\mu\text{ekv/l}$ ) og pH (6,44 - 7,34). Høyeste verdier ble målt i mars - april og lavest i juni. ANC-verdiene var relativt høye og varierte mellom 96 og 395  $\mu\text{ekv/l}$ .

Øvrige ionekonsentrasjoner var lave til moderate med størst innslag av marine komponenter og sulfat. Nitratkonsentrasjonen var lavere enn 50  $\mu\text{g/l}$  i perioden juni - oktober. Resterende måneder av året lå nitratkonsentrasjonen mellom 100 og 150  $\mu\text{g/l}$ . Silisiumkonsentrasjonen varierte mellom 0,87 og 2,70 mg/l.

## Otra (Lok. 116)

Prøvetakingen i Otra var begrenset til månedene februar og mars. Turbiditeten lå på 0,3 - 0,4 FTU og vannfargen 7 - 8 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var lav, omkring 0,90 mg/l med tilsvarende lav alkalitet (3 - 10  $\mu\text{ekv/l}$ ), pH (5,73 - 5,74) og ANC (7-11  $\mu\text{ekv/l}$ ).

Ioneinnholdet forøvrig var også lavt.

## Vossovasdraget (Lok. 126)

Med unntak av to målinger i november og desember var turbiditeten lavere enn 1 FTU. Fargetallet varierte mellom 3 og 14 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium varierte mellom 0,48 og 1,78 mg/l. For alkalitet var minimums- og maksimumsverdier henholdsvis 0 og 40  $\mu\text{ekv/l}$ , og for pH 5,90 og 6,48. Lavest verdier ble målt i juni - juli. ANC-verdier i området 10 - 46  $\mu\text{ekv/l}$  ble målt.

Øvrige ionekonsentrasjoner var gjennomgående lave. Nitratkonsentrasjonen varierte mellom 66 og 263  $\mu\text{g/l}$ , med de høyeste verdiene gjennom vinteren.

Målinger av aluminiumsinnholdet i perioden mai - september viste lave konsentrasjoner av totalt syreaktivt aluminium (8 - 28 µekv/l). Konsentrasjonen av Um-Al var meget lav og oversteg ikke 4 µekv/l.

## Rauma (Lok. 133)

Turbiditeten var lavere enn 1 FTU i alle prøvemånedene, unntatt i februar (2,50 FTU) og i november (2,70 FTU). Høyeste fargetall ble målt i oktober (12 mg Pt/l), forøvrig lå verdiene i området 1 - 8 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen varierte mellom 0,91 og 3,07 mg/l. Tilsvarende varierte alkaliteten mellom 17 og 75 µekv/l, pH mellom 5,89 og 6,59 og ANC mellom 28 og 74 µekv/l.

Konsentrasjonen av øvrige ioner var lav til moderat. Innslaget av sulfat og klorid var tidvis relativt stort.

## Orkla (Lok. 135)

Overvåkingen i Orkla var begrenset til månedene mars, mai, september, oktober og november. Turbiditeten var høy i mai (9,3 FTU), de øvrige målingene varierte mellom 0,49 og 3 FTU. Fargetallet varierte mellom 12 og 36 mg Pt/l og indikerer humuspåvirkning.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy og varierte mellom 3,86 og 12,67 mg/l. Tilsvarende var det en høy pH (6,95 - 7,47), alkalitet (174 - 632 µekv/l) og ANC (176-598 µekv/l).

Med unntak av sulfat var innholdet av andre ioner lavt til moderat. Sulfatverdiene varierte mellom 2,38 og 6,96 mg/l og indikerer tildels høye tilførsler av svovel fra nedbørsfeltet.

## Gaula (Lok. 136)

Overvåkingen i Gaula var også begrenset til månedene mars, mai, september, oktober og november. Variasjonen i turbiditeten var tilsvarende stor som i Orkla med maksimumsverdier i mai, 9,50 - 9,60 FTU. Fargeverdiene var relativt høye (10 - 43 mg Pt/l).

Kalsiumkonsentrasjonen var høy, men viste store variasjoner (2,65 - 14,77 mg/l). Nivåene for alkalitet og pH var også høye, henholdsvis 133 - 697 µekv/l og 6,85 - 7,51. De høyeste verdiene ble målt i slutten av november. Tilsvarende høye ANC-verdier er målt (135-716 µekv/l).

Konsentrasjonen av andre ioner var variabel og tidvis relativt høy som følge av ulik vannføring og dermed tilførsler fra nedslagsfeltet. Sulfat innholdet var f.eks tildels meget høyt under stor vannføring i november, 8,99 mg/l.

## Vefsna (Lok. 146)

Turbiditeten varierte mellom 0,24 og 3,50 FTU, med høyeste verdier under høy vannføring i mai - juni. Fargen varierte mellom 3 og 23 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonen var høy med et årsgjennomsnitt på 7,64 mg/l. Konsentrasjoner mellom 10 og 12 mg/l ble målt i april - mai og i november. Samsvarende høye verdier ble målt for alkalitet (195 - 666 µekv/l), pH (6,99 - 7,55) og ANC (206-636 µekv/l).

Innholdet av øvrige ioner var lavt til moderat, med de marine komponenter som viktigste elementer.

## Skallelva (Lok. 154)

De fleste målinger viste turbiditet under 1 FTU, noe høyere i mai (1,20 FTU) og desember (1,60 FTU). Fargetallet var mer variabelt, 4 - 24 mg Pt/l.

Konsentrasjonen av kalsium varierte mellom 0,84 og 2,26 mg Ca/l. Variasjonen for alkalitet og pH var henholdsvis 34 - 214 µekv/l og 6,20 - 6,98. Verdiene var høyest i april. Tilsvarende også for ANC-verdier, som varierte mellom 43 og 220 µekv/l.

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 innslaget av disse ionene relativt høye.

## Halseelva (Lok. 156)

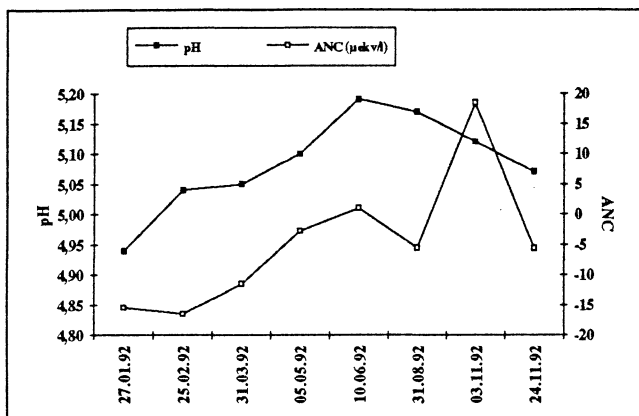
Turbiditeten varierte mellom 0,24 og 2,10 FTU med de fleste målinger lavere enn 1 FTU. Det var også relativt liten variasjon i fargetall, 1 - 8 mg Pt/l.

Kalsiuminnholdet var relativt høyt med et årsgjennomsnitt på 5,73 mg/l og variasjonsbredde 4,32 - 7,91 mg/l. Tilsvarende var det høy alkalitet (222 - 456 µekv/l), pH (6,90 - 7,45) og ANC (248 - 463 µekv/l). Innslaget av andre ioner var lavt til moderat.

## Haugdalselva (Lok. 161)

Med unntak av en dato, viste målingene av turbiditet verdier lavere enn 0,5 FTU. Fargetallet varierte mellom 3 og 13 mg Pt/l.

Kalsiumkonsentrasjonene var jevnt lave, 0,24 - 0,78 mg Ca/l. Alkalitetsverdier over 0 µekv/l ble ikke målt, og pH nivået var jevnt lavt (4,94 - 5,19). ANC-verdiene var lave (-17 - 18 µekv/l) ( figur 10). Øvrige ioner hadde også gjennomgående lave verdier, men noe variabelt for de marine komponenter.



Figur 10. pH og ANC i Haugdalselva i 1992.

## Nordfolda (Lok. 163)

Turbiditeten var lav, de fleste målinger lavere enn 0,5 FTU. Maksimumsverdi på 1,20 FTU ble målt i desember. Fargetallet varierte mellom 5 og 13 mg Pt/l.

Innholdet av kalsium var noe variabelt fra 0,40 til 5,45 mg/l. Likeså var det stor spredning i alkalitet (0 - 322 µekv/l), pH (5,57 - 7,22) og ANC (10 - 270 µekv/l). De klart høyeste verdier ble registrert i november på stor vannføring.

Innslaget av andre ioner var også spesielt høyt i november, spesielt klorid (20,20 mg/l). Et markert maksimum av sterke syrers salter (SSS) inntraff samme dato. Forøvrig var konsentrasjonene av ioner på et lavt til moderat nivå gjennom året.

## 5 Konklusjoner

Vannkvaliteten i lokaliteter som ligger innenfor områder med kalkfattige, harde bergarter vil i hovedsak være bestemt av nedbørsforhold og tørravsetninger. Vassdragene er da karakterisert ved lav ionekonsentrasjon, lav alkalitet og lav pH. I denne undersøkelsen gjelder dette i første rekke Sørlandsvassdragene Otrå, Åna og Litleåa, Hellelandselva og Frafjordelva på Sør-Vestlandet, Rødneselva og Haugdalselva på Vestlandet. Innsjølokalitetene Rondvatn og Store Ula i Rondane har også tilsvarende vannkvalitet. De fleste av nevnte lokaliteter ligger innenfor en region som mottar betydelige langtransporterte forurensninger. Sulfatkonsentrasjonene var imidlertid lave til moderate. I vassdrag med svovelrike mineraler i nedbørsfeltet er sulfatkonsentrasjonene på samme nivå eller høyere. Dette gjelder Rauma på Nord-Vestlandet, Orkla og Gaula i Trøndelag, Beiarelva i Nordland, Reisaelva i Troms samt Halselva, Altaelva, Stabburselva og Skallelva i Finnmark. Samtlige av disse lokalitetene ligger innenfor områder med relativt kalkrik berggrunn og/eller løsmasser. Med unntak av Rauma er disse vassdragene karakterisert ved høyt innhold av

kalsium, høy alkalitet og høy pH. I tillegg gjelder dette også for Imsa på Sør-Vestlandet, til tross for at dette vassdraget ligger i en region som mottar store mengder sure forbindelser gjennom nedbør og tørravsetninger.

Kystnære vassdrag vil være påvirket av sjøsalter, og innholdet av natrium og klorid gjenspeiler vanligvis graden av marin påvirkning. Tidvise høye konsentrasjoner av disse ionene i enkelte vassdrag relateres til betydelige nedbørsmengder, f.eks i Imsa i Rogaland, Nordfolda i Trøndelag, Beiarelva i Nordland og Skallelva i Finnmark.

Analyse av ulike aluminiumsfraksjoner ble bare gjort i Rondvatn, Åna i Kvina, Frafjordelva, Rødneelva og Vossovassdraget dvs. vassdrag som kan antas å ha noe forhøyet verdier av aluminium. 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. 1991). Graden av stressrespons avhenger av vannkjemiske parametre, særlig pH, Ca og den giftige aluminiumfraksjonen (Leivestad & Muniz 1976, Driscoll et al. 1980).

På grunnlag av en empirisk sammenheng mellom syrenøytraliserende kapasitet (ANC) og fiskestatus fra "1000 sjøers undersøkelsen" er det anslått en biologisk kritisk grenseverdi,  $ANC_{limit}$ . Denne verdien er relatert til de kjemiske betingelser for skader på biologiske indikatorer, d.v.s. fisk og invertebrater (hvirvelløse dyr). For norske forhold er  $ANC_{limit} = 20$  µekv/l valgt som en hensiktsmessig verdi (Lien et al. 1992).

Målingene av pH, Ca, UM-Al og ANC viser at vannkvaliteten utgjør en betydelig stressfaktor for fisk og andre ferskvannsorganismer i følgende vassdrag; Åna, Litleåa, Hellelandselva, Frafjordelva, Rødneelva og Haugdalselva.

Fleire av de undersøkte vassdragene kan ha store variasjoner i vannføring som respons på endringer i nedbørsforhold. Dette kan føre til økt utspyling av løsmaterialer fra nedbørsfeltet med økt parikkeltransport som resultat. Samtidig vil det skje en endring av forholdet mellom uorganisk og organisk karbon i retning av større andel av førstnevnte fraksjon. I Orkla, Gaula, Beiarelva og Reisaelva ble det målt periodevis svært høy turbiditet.

## 6 Litteratur

- Blakar, I.A. 1985. Betydningen av CO<sub>2</sub> for pH i elver og innsjøer. - Limnologisk avd., Univ. i Oslo. Stensilert rapport. 27 s.
- Blakar, I.A. & Odden, A. 1986. Måling av turbiditet i vann. - Limnologisk avd., Univ. i Oslo. Stensil. 5 s.
- Dougan, W.K. & Wilson, A.L. 1974. The absorptiometric determination of aluminium in water. A comparison of some chromogenic reagents and the development of an improved method. - *Analyst* 99: 413-430.
- Driscoll, C.T. 1980. Chemical characterization of some dilute acidified lakes and streams in the Adirondack region of New York State. - Ph. D. Thesis, Cornell Univ., Ithaca, N.Y. 308 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*, Fagrapp. nr. 2, Miljøverndepartementet. 49s. (Norsk institutt for vannforskning, Rapp. 0-89210)
- 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 (London)* 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).
- Mackereth, F.J.H. 1963. Some methods of water analysis for limnologists. - *Sci. Pub. Freshwater Biol. Assoc.* 21: 71 s.
- 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.

## Appendix

Appendix tabell 1. Symboler for analyseparametre som er oppført i tabellen.

	<u>Parameter</u>	<u>Måleenhet</u>
<b>Turb:</b>	Turbiditet	FTU
<b>Farge:</b>	Fargetall	mg Pt/l
<b>Kond:</b>	Konduktivitet	$\mu\text{S/cm}$
<b>pH:</b>	$-\log [\text{H}^+]$	
<b>Alk-4,5:</b>	Alkalitet målt ved pH=4,5	$\mu\text{ekv/l}$
<b>Alk:</b>	Alkalitet, beregnet	$\mu\text{ekv/l}$
<b>Ca:</b>	Kalsium	mg/l
<b>Mg:</b>	Magnesium	mg/l
<b>Na:</b>	Natrium	mg/l
<b>K:</b>	Kalium	mg/l
<b>SSS:</b>	Sterke syrers salter	$\mu\text{ekv/l}$
<b>SO<sub>4</sub>:</b>	Sulfat	mg/l
<b>Cl:</b>	Klorid	mg/l
<b>NO<sub>3</sub>:</b>	Nitrat	$\mu\text{g/l}$
<b>Si:</b>	Silisium	mg/l
<b>TR-Al:</b>	Totalt syrereaktivt aluminium ( $\text{Al}_a$ )	$\mu\text{g/l}$
<b>TM-Al:</b>	Totalt monomert aluminium	$\mu\text{g/l}$
<b>OM-Al:</b>	Organisk monomert aluminium	$\mu\text{g/l}$
<b>UM-Al:</b>	Uorganisk monomert aluminium ( $\text{Al}_i$ )	$\mu\text{g/l}$
<b>PK-Al:</b>	Polymert, kolloidalt aluminium	$\mu\text{g/l}$
<b>TC:</b>	Totalt karbon	mg/l
<b>IC:</b>	Uorganisk karbon	mg/l
<b>TOC:</b>	Totalt organisk karbon	mg/l
<b>ANC:</b>	Acid Neutralizing Capacity (Syrenøytraliserende kapasitet)	$\mu\text{ekv/l}$



## Appendix

Appendix tabell 1. Vannkjemiske data fra Elveserien 1992. Minimum og maksimum verdier, gjennomsnitt og standardavvik er beregnet.

LOKALITET: 1. RONDVATN																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
06.01.92	0,33	4	17,9	6,10	48	19	0,75	0,39	1,50	0,45	129	2,04	2,49	230	1,12	20	13	4	9	7	1,21	0,83	0,38	17
02.02.92	0,33	0	9,2	5,35	30	0	0,30	0,06	0,32	0,42	52	0,95	0,52	244	0,90	37	35	32	3	2	0,92	0,43	0,49	-7
01.03.92	0,90	0	14,2	5,46	40	10	0,44	0,12	0,90	0,81	82	1,37	1,19	277	1,04	26	0	0	5	26	0,73	0,73	0,00	10
29.03.92	0,55	1	11,5	5,54	35	5	0,38	0,06	0,63	0,65	68	1,36	0,84	228	0,97	16	0	0	5	16	1,26	0,51	0,75	-1
03.05.92	0,94	0	13,4	6,14	71	43	0,67	0,21	0,62	0,63	64	1,22	0,77	231	1,08	22	0	0	5	22	1,61	0,78	0,83	31
10.05.92	1,20	4	10,1	5,84	48	19	0,36	0,07	0,50	0,62	59	1,23	0,68	204	0,60	27	7	6	1	20	1,76	0,61	1,16	2
17.05.92	0,44	0	9,2	5,22	18	0	0,32	0,07	0,36	0,41	55	1,30	0,50	199	0,78	57	29	5	25	28	0,87	0,31	0,56	-7
31.05.92	0,42	0	6,8	5,47	30	0	0,35	0,07	0,27	0,26	36	0,73	0,41	134	0,40	21	6	6	0	16	1,21	0,33	0,88	5
02.06.92	0,52	3	7,8	5,46	32	1	0,41	0,07	0,25	0,36	46	1,12	0,33	182	0,63	35	9	0	9	26	1,42	0,40	1,02	1
02.08.92	0,32	0	6,1	5,41	31	0	0,36	0,05	0,18	0,33	33	0,78	0,24	143	0,66	44	18	0	18	27	0,77	0,23	0,54	5
31.08.92	0,40	2	6,4	5,66	35	5	0,38	0,08	0,20	0,31	33	0,90	0,18	131	0,71	23	4	1	2	19	1,31	0,31	1,00	9
04.10.92	0,29	1	8,4	5,66	40		0,51	0,09	0,24	0,35	41	0,80	0,36	199	0,85	22	15	6	9	7	1,16	0,31	0,85	11
25.10.92	0,45	2	6,7	5,44	23	0	0,33	0,05	0,21	0,35	33	0,77	0,30	121	0,74	20	17	4	13	3	1,09	0,23	0,86	5
29.11.92	1,20	1	8,0	5,43	33	2	0,36	0,09	0,33	0,45	42	0,92	0,32	195	0,83	11	9	5	4	2	1,46	0,36	1,10	10
Snitt	0,59	2	9,7	5,58	37	8	0,42	0,11	0,47	0,46	55	1,11	0,65	194	0,81	27	12	5	8	16	1,20	0,45	0,74	6
St.dev.	0,33	2	3,4	0,27	13	13	0,13	0,09	0,36	0,16	26	0,35	0,60	47	0,20	12	11	8	7	10	0,31	0,20	0,32	10
Min	0,29	0	6,1	5,22	18	0	0,30	0,05	0,18	0,26	33	0,73	0,18	121	0,40	11	0	0	0	2	0,73	0,23	0,00	-7
Max	1,20	4	17,9	6,14	71	43	0,75	0,39	1,50	0,81	129	2,04	2,49	277	1,12	57	35	32	25	28	1,76	0,83	1,16	31

LOKALITET: 2. FREMRE ILLMANNTJERN																									
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC	
06.01.92	0,44	5	16,8	6,24	121	96	1,33	0,66	0,45	0,35	59	1,50	0,50	188	1,35									90	
02.02.92	0,23	3	17,2	6,32	117	91		0,71	0,41	0,29	56	1,37	0,46	209	1,26										
01.03.92	0,99	3	16,9	6,23	130	105	1,33	0,68	0,36	0,33	49	1,27	0,27	207	1,34										97
29.03.92	0,38	3	16,7	6,21	128	103	1,33	0,68	0,35	0,30	48	1,31	0,21	209	1,15										97
03.05.92	0,43	0	18,4	6,24	142	117	1,48	0,71	0,44	0,42	51	1,22	0,35	218	1,38										112
10.05.92	0,39	10	16,3	6,18	122	97	1,29	0,66	0,43	0,38	57	1,39	0,47	200	1,22										91
17.05.92	0,48	0	15,5	5,87	55	27	0,89	0,41	0,77	0,57	92	1,64	1,34	272	0,63										35
31.05.92	0,35	6	7,7	6,03	42	12	0,45	0,23	0,34	0,22	43	0,86	0,62	105	0,37										19
02.06.92	0,44	7	8,9	5,46	31	0	0,38	0,20	0,37	0,31	57	1,28	0,69	150	0,27										3
28.06.92	0,38	2	11,4	6,42	84	57	0,99	0,45	0,28	0,22	34	0,94	0,39	43	0,59										71
02.08.92	0,44	5	10,5	6,62	87	60	0,98	0,43	0,35	0,17	49	0,92	0,84	93	0,61										54
31.08.92	0,42	8	10,7	6,67	84	57	0,88	0,42	0,24	0,25	36	0,92	0,32	115	0,76										59
04.10.92	0,16	4	10,9	6,63	86	59	0,88	0,43	0,22	0,20	37	0,96	0,28	130	0,83										57
25.10.92	0,16	4	14,8	6,47	107	81	1,33	0,60	0,28	0,28	43	1,04	0,32	173	1,17										92
29.11.92	0,24	4	12,8	6,61	102	76	1,03	0,54	0,28	0,25	39	0,93	0,15	219	1,18										75
Snitt	0,40	5	13,7	6,28	96	69	1,04	0,52	0,37	0,30	50	1,17	0,48	169	0,94										68
St.dev.	0,20	2	3,4	0,33	33	35	0,33	0,17	0,13	0,10	14	0,25	0,30	61	0,38										32
Min	0,16	2	7,7	5,46	31	0	0,45	0,20	0,22	0,17	34	0,86	0,15	43	0,27										3
Max	0,99	10	18,4	6,67	142	117	1,48	0,71	0,77	0,57	92	1,64	1,34	272	1,38										112

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 3. STORE ULA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
06.01.92	0,26	3	10,8	6,24	64	36	0,76	0,39	0,35	0,30	62	1,75	0,27	246	1,12									31
02.02.92	0,24	0	7,5	5,67	31	0	0,47	0,17	0,23	0,29	51	1,53	0,29	151	0,91									4
01.03.92	0,24	0	7,5	5,59	36	6	0,43	0,11	0,23	0,30	46	1,09	0,27	219	0,59									2
29.03.92	0,43	1	10,3	5,96	48	19	0,50	0,16	0,49	0,49	41	0,72	0,46	182	0,12									31
03.05.92		0	9,6	6,14	62	34	0,69	0,29	0,32	0,21	44	0,88	0,23	273	1,18									34
10.05.92	0,48	4	7,2	5,62	34	3	0,39	0,11	0,24	0,34	41	1,07	0,21	180	0,85									7
17.05.92	0,42	10	8,4	5,44	26	0	0,42	0,13	0,35	0,36	51	1,11	0,48	200	0,77									5
31.05.92	0,43	5	7,6	5,90	37	7	0,46	0,21	0,33	0,23	45	0,85	0,67	117	0,43									15
02.06.92	0,45	5	8,7	5,32	24	0	0,36	0,18	0,34	0,28	52	1,13	0,66	138	0,34									2
28.06.92	0,28	0	7,3	6,06	44	15	0,53	0,22	0,24	0,21	32	0,81	0,31	91	0,63									28
31.08.92	0,52	5	8,5	6,32	62	34	0,67	0,29	0,22	0,23	34	0,83	0,27	122	0,70									39
04.10.92	0,36	3	10,1	6,34	69	41	0,73	0,33	0,25	0,27	38	1,02	0,24	138	0,82									44
25.10.92	0,35	1	7,4	6,14	43	14	0,57	0,30	0,24	0,29	35	0,75	0,34	142	0,83									36
29.11.92	0,38	3	9,1	6,32	64	36	0,67	0,33	0,23	0,26	37	0,87	0,15	201	0,98									40
Snitt	0,37	3	8,6	5,93	46	17	0,55	0,23	0,29	0,29	43	1,03	0,35	171	0,73									23
St.dev.	0,09	3	1,2	0,35	16	16	0,13	0,09	0,08	0,07	8	0,30	0,16	52	0,30									16
Min	0,24	0	7,2	5,32	24	0	0,36	0,11	0,22	0,21	32	0,72	0,15	91	0,12									2
Max	0,52	10	10,8	6,34	69	41	0,76	0,39	0,49	0,49	62	1,75	0,67	273	1,18									44

LOKALITET: 37. LITLEAA, KVINA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
06.05.92	0,76	19	32,0	4,90	18	0	0,63	0,41	2,88	0,29	215	3,43	4,74	140	0,70									-17
05.08.92	2,70	25	32,8	4,92	21	0	1,05	0,41	2,76	0,34	232	4,33	4,61	169	0,55									-18
28.10.92	1,00	29	34,0	5,36	30	0	1,44	0,46	3,12	0,41	253	4,51	5,06	223	1,10									3
Snitt	1,49	24	32,9	5,06	23	0	1,04	0,43	2,92	0,35	233	4,09	4,80	178	0,78									-11
St.dev.	1,06	5	1,0	0,26	6	0	0,41	0,03	0,18	0,06	19	0,58	0,23	42	0,29									12
Min	0,76	19	32,0	4,90	18	0	0,63	0,41	2,76	0,29	215	3,43	4,61	140	0,55									-18
Max	2,70	29	34,0	5,36	30	0	1,44	0,46	3,12	0,41	253	4,51	5,06	223	1,10									3

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 43. ANA VED ANA-SIRA, KVINA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
19.01.92	0,30	7	29,7	4,88	16	0	0,63	0,40	2,78	0,40	208	2,74	4,71	254	0,53	131	121	42	79	11	1,35	0,30	1,05	-14
16.03.92	0,33	6	38,7	4,88	20	0	0,68	0,53	3,99	0,27	287	3,61	6,59	358	0,50	163	117	15	102	46	1,84	0,28	1,57	-29
13.04.92	0,98	12	25,9	4,98	22	0	0,58	0,34	2,36	0,26	175	2,26	3,99	216	0,46	150	95	24	71	55	2,24	0,41	1,83	-9
18.05.92	0,50	1	26,3	4,80	9	0	0,48	0,34	2,41	0,20	182	2,39	4,10	230	0,55	178	108	14	94	70	2,00	0,26	1,74	-20
16.06.92	0,46	6	29,7	4,85	12	0	0,59	0,40	2,84	0,20	203	2,66	4,71	212	0,41	94	55	8	47	39	1,50	0,33	1,17	-13
13.07.92	0,34	3	69,8	5,14	21	0	0,85	1,26	9,36	1,59	606	8,25	14,90	185	0,45	100	55	9	46	45	2,06	0,21	1,85	-12
18.08.92	0,46	5	24,8	4,89	18	0	0,49	0,31	2,09	0,16	171	2,39	3,78	195	0,43	131	89	9	80	42	1,70	0,18	1,52	-26
16.09.92	1,40	6	27,2	4,89	14	0	0,57	0,33	2,32	0,25	186	2,55	4,18	202	0,53	136	101	35	66	35	2,80	0,26	2,53	-23
18.10.92	1,10	10	26,7	4,94	27	0	0,52	0,29	2,37	0,32	177	2,70	3,92	145	0,48	85	46	28	18	39	2,91	0,23	2,68	-16
15.11.92	0,56	13	25,6	5,03	18	0	0,53	0,33	2,43	0,23	184	2,27	4,36	193	0,49	127	71	29	42	56	2,83	0,24	2,58	-19
14.12.92	0,33	8	26,7	4,86	19	0	1,22	0,32	2,25	0,18	188	2,57	4,16	235	0,53	120	116	26	90	4	1,99	0,31	1,67	2
<b>Snitt</b>	0,61	7	31,9	4,92	18	0	0,65	0,44	3,20	0,37	233	3,13	5,40	221	0,49	129	88	22	67	40	2,11	0,27	1,84	-16
<b>St.dev.</b>	0,37	4	13,1	0,10	5	0	0,22	0,28	2,11	0,41	128	1,74	3,24	54	0,04	29	27	11	26	19	0,54	0,06	0,55	9
<b>Min</b>	0,30	1	24,8	4,80	9	0	0,48	0,29	2,09	0,16	171	2,26	3,78	145	0,41	85	46	8	18	4	1,35	0,18	1,05	-29
<b>Max</b>	1,40	13	69,8	5,14	27	0	1,22	1,26	9,36	1,59	606	8,25	14,90	358	0,55	178	121	42	102	70	2,91	0,41	2,68	2

LOKALITET: 50. HELLELANDSELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
30.01.92	0,48	6	47,4	5,30	28	0	1,21	0,84	4,79	0,48	351	3,83	8,55	422	0,86									-1
23.02.92	1,00	7	45,3	5,20	32	1	1,02	0,73	4,76	0,49	340	3,77	8,34	359	0,70									-9
29.03.92	0,77	7	42,2	5,26	30	0	1,02	0,68	4,34	0,51	325	4,06	7,56	378	0,41									-16
05.04.92	0,74	6	41,7	5,23	31	0	1,02	0,67	4,37	0,59	310	2,99	7,79	385	0,69									1
20.04.92	0,75	19	39,2	5,13	21	0	0,97	0,67	4,10	0,40	292	2,98	7,23	355	0,58									0
04.05.92	2,80	4	38,7	5,16	29	0	0,51	0,64	3,91	0,38	284	3,20	6,69	399	0,56									-27
10.05.92	0,65	12	36,2	5,06	26	0	0,77	0,59	3,88	0,33	271	3,16	6,36	353	0,58									-6
15.06.92	1,60	11	43,3	5,82	53	24	1,48	0,87	4,35	0,58	316	3,62	7,67	338	0,55									33
26.07.92	0,64	8	36,4	5,65	35	5	1,14	0,68	3,49	0,44	280	3,93	5,99	408	0,49									-4
26.08.92	0,84	8	37,3	5,63	41	11	1,07	0,60	3,73	0,63	277	3,88	6,12	324	0,64									4
21.09.92	0,72	11	34,7	5,28	32	1	0,94	0,54	3,30	0,47	253	3,33	5,74	307	0,67									-6
31.10.92	1,50	12	35,6	5,57	30	0	1,30	0,64	3,87	0,37	301	4,62	6,56	271	0,90									-6
15.11.92	0,76	11	34,0	5,37	33	2	1,00	0,56	3,26	0,48	252	3,19	5,73	334	0,78									-2
06.12.92	1,40	10	34,1	5,27	24	0	0,97	0,57	3,29	0,43	245	3,07	5,60	320										4
<b>Snitt</b>	1,05	9	39,0	5,35	32	3	1,03	0,66	3,96	0,47	293	3,54	6,85	354	0,65									-3
<b>St.dev.</b>	0,61	4	4,3	0,23	8	7	0,23	0,10	0,52	0,09	33	0,49	1,00	42	0,14									13
<b>Min</b>	0,48		34,0	5,06	21	0	0,51	0,54	3,26	0,33	245	2,98	5,60	271	0,41									-27
<b>Max</b>	2,80	19	47,4	5,82	53	24	1,48	0,87	4,79	0,63	351	4,62	8,55	422	0,90									33

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 55. IMSA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	SI	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
06.01.92	0,46	16	68,8	6,70	126	101	3,13	1,42	6,52	1,34	528	6,84	11,90	699	0,84									63
13.01.92	0,39	14	71,6	6,66	125	100	3,23	1,44	6,50	1,31	484	4,92	11,70	713	0,81									112
20.01.92	0,48	14	71,1	6,78	120	94	3,20	1,41	6,43	1,25	489	5,03	11,60	795	0,97									98
27.01.92	0,55	15	71,1	6,74	132	107	2,97	1,42	6,34	1,36	481	5,13	11,40	734	0,89									94
03.02.92	0,48	13	73,4	6,70	128	103	3,34	1,41	6,55	1,31	484	5,71	11,40	598	0,91									117
10.02.92	0,74	14	75,4	6,55	128	103	3,27	1,39	6,98	1,46	500	5,74	11,80	656	0,88									119
17.02.92	0,82	14	69,6	6,78	120	94	3,18	1,36	6,43	1,25	492	5,62	11,50	699	0,90									90
17.02.92	1,40	15	69,0	6,67	125	100	3,00	1,30	6,45	1,21	484	5,76	11,30	628	0,87									84
02.03.92	0,60	15	69,3	6,80	124	99	3,21	1,33	6,44	1,24	493	5,82	11,20	775	0,93									88
09.03.92	0,78	13	70,0	6,78	125	100	3,24	1,35	6,44	1,40	489	5,90	11,20	701	0,90									99
16.03.92	0,65	15	70,3	6,71	134	109	3,20	1,36	6,70	1,46	498	5,80	11,60	696	0,92									102
23.03.92	0,63	14	68,0	6,68	121	96	3,05	1,30	6,37	1,20	527	6,79	12,60	417	0,87									40
30.03.92	0,57	14	69,7	6,79	131	106	3,20	1,34	6,45	1,29	494	6,03	11,30	692	0,91									89
06.04.92	0,61	15	69,2	6,80	129	104	3,23	1,35	6,29	1,26	470	4,82	11,30	701	0,86									108
14.04.92	2,30	27	69,7	6,69	139	114	3,34	1,32	6,07	1,44	460	5,03	10,90	666	0,77									116
21.04.92	0,88	18	67,8	6,83	125	100	3,20	1,33	6,30	1,23	465	5,06	11,20	604	0,76									110
27.04.92	0,48	15	69,4	6,76	128	103	3,51	1,35	6,30	1,24	523	6,56	11,80	743	0,71									69
04.05.92	0,66	10	68,4	6,83	139	114	3,20	1,33	6,19	1,21	465	5,23	11,10	597	0,62									104
11.05.92	0,80	19	67,1	6,72	130	105	3,10	1,28	6,33	1,22	468	5,24	11,20	601	0,50									98
18.05.92	0,78	6	68,2	6,75	132	107	3,24	1,32	6,43	1,27	469	5,28	11,20	595	0,22									114
01.06.92	0,47	11	69,4	6,81	144	119	3,51	1,40	6,52	1,37	468	5,67	11,10	516	0,12									140
02.06.92	0,84	13	68,6	6,81	141	116	3,30	1,39	6,35	1,30	467	5,53	11,00	575	0,06									121
09.06.92	0,56	12	79,4	6,52	147	122	3,52	1,51	7,42	1,53	533	9,07	10,90	506	0,09									129
15.06.92	0,55	11	71,0	6,73	157	133	3,55	1,42	6,35	1,37	462	5,54	11,00	500	0,11									143
22.06.92	1,50	9	72,7	6,67	135	110	3,50	1,38	6,61	1,33	467	5,61	11,10	510	0,14									143
29.06.92	0,64	10	70,7	6,27	136	111	3,64	1,44	6,36	1,44	488	6,40	10,90	653	0,19									126
20.07.92	0,56	9	70,4	6,90	156	132	3,36	1,37	6,27	1,35	505	6,59	11,70	523	0,19									82
27.07.92	0,66	14	69,7	6,81	136	111	3,61	1,34	6,03	1,23	489	6,40	11,10	584	0,32									96
10.08.92	0,72	12	67,6	6,85	140	115	3,28	1,30	5,93	1,18	463	6,33	10,60	452	0,25									95
17.08.92	0,56	12	67,0	6,74	141	116	3,37	1,29	5,95	1,18	461	6,22	10,50	488	0,27									102
25.08.92	0,54	13	68,3	6,86	142	117	3,58	1,33	5,89	1,20	452	5,55	10,70	481	0,54									123
01.09.92	0,98	14	68,0	6,56	150	125	3,28	1,26	5,94	1,19	452	5,52	10,70	488	0,30									104
07.09.92	0,86	12	65,8	6,66	146	121	3,03	1,23	5,79	1,17	443	5,23	10,60	485	0,33									91
14.09.92	0,63	14	65,4	6,72	134	109	3,11	1,19	5,63	1,10	434	4,94	10,50	487	0,39									92
16.09.92	0,58	15	65,4	6,70	140	115	3,07	1,17	5,84	1,20	433	5,06	10,40	473	0,44									101
06.10.92	0,40	14	66,0	6,81	145	120	3,15	1,23	5,75	1,17	460	6,03	10,45	549	0,37									78
12.10.92	0,38	14	66,3	6,88	150	125	3,15	1,22	5,81	1,18	452	5,38	10,65	552	0,41									88



Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 63. RØDNEELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
21.01.92	0,48	11	27,2	5,03	19	0	0,54	0,40	2,76	0,20	189	1,88	4,95	146	0,42	100	80	48	33	20	1,09	0,28	0,81	-5
24.02.92	1,20	16	30,0	5,09	24	0	0,68	0,44	3,01	0,34	213	2,68	5,24	127	0,30	101	60	32	28	41	2,50	0,41	2,09	-3
16.03.92	0,35	14	26,0	5,32	30	0	0,72	0,42	2,73	0,33	196	2,75	4,32	235	0,43	61	36	15	21	25	1,95	0,26	1,69	2
22.04.92	0,84	13	28,5	5,33	27	0	0,83	0,46	2,91	0,36	210	2,62	5,05	182	0,38	46	34	14	20	13	2,47	0,40	2,07	5
17.05.92	0,68	4	23,2	5,09	15	0	0,53	0,34	2,42	0,20	164	2,14	3,89	140	0,22	66	36	11	25	30	2,56	0,28	2,29	1
14.06.92	0,64	24	30,2	5,45	28	0	1,16	0,56	2,88	0,41	219	3,92	4,51	141	0,39	73	31	24	7	42	4,56	0,45	4,11	20
20.07.92	0,57	19	24,9	5,62	36	6	0,84	0,42	2,46	0,18	191	3,08	4,28	85	0,31	63	33	25	8	31	3,42	0,29	3,13	-3
19.08.92	0,46	19	21,9	5,48	28	0	0,71	0,36	2,17	0,20	162	2,71	3,35	151	0,18	78	44	31	13	34	3,11	0,25	2,86	2
21.09.92	0,42	18	24,2	5,60	34	3	0,78	0,38	2,31	0,25	175	2,36	4,02	179	0,24	69	50	41	9	19	2,60	0,25	2,35	2
17.10.92	0,46	22	23,3	5,94	46	17	0,87	0,38	2,30	0,28	174	2,94	3,59	166	0,38	71	45	41	4	26	3,03	0,32	2,70	8
02.11.92	0,86	29	19,6	5,17	22	0	0,74	0,29	1,80	0,24	133	2,09	2,86	122	0,43	124	77	55	22	47	4,13	0,20	3,93	12
15.11.92	0,49	20	20,6	5,53	33	2	0,73	0,35	2,05	0,25	154	2,23	3,32	189	0,49	39	29	22	7	9	4,31	0,35	3,96	7
15.12.92	1,60	10	28,2	4,82	16	0	0,47	0,36	2,50	0,17	199	2,47	4,97	99	0,15	106	76	32	44	29	2,71	0,28	2,43	-33
Snitt	0,70	17	25,2	5,34	28	2	0,74	0,40	2,48	0,26	183	2,61	4,18	151	0,33	77	49	30	19	28	2,96	0,31	2,65	1
St.dev.	0,36	7	3,5	0,30	9	5	0,18	0,07	0,36	0,08	25	0,53	0,76	40	0,11	25	19	13	12	11	0,97	0,07	0,96	12
Min	0,35	4	19,6	4,82	15	0	0,47	0,29	1,80	0,17	133	1,88	2,86	85	0,15	39	29	11	4	9	1,09	0,20	0,81	-33
Max	1,60	29	30,2	5,94	46	17	1,16	0,56	3,01	0,41	219	3,92	5,24	235	0,49	124	80	55	44	47	4,56	0,45	4,11	20

LOKALITET: 77. STRYNEELVA																									
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC	
31.03.92	0,64	2	24,8	6,33	61	33	2,27	0,23	1,26	0,44	155	4,02	2,03	192	0,55										43

## Appendix tabell Ifortsetter

LOKALITET: 85. BEIARELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
14.01.92	0,62	21	62,5	6,56	114	88	2,05	1,44	6,59	0,52	417	4,09	11,70	21	1,86									103
11.02.92	0,74	15	73,2	6,53	89	62	2,19	1,83	7,76	0,57	548	5,94	15,00	10	1,78									64
16.03.92	0,86	14	82,6	6,59	114	88	2,83	2,24	8,68	0,61	631	8,54	16,00	26	1,91									87
21.04.92	0,56	6	91,3	7,47	589	573	10,32	2,28	3,41	1,20	285	4,11	6,79	104	1,35									597
12.05.92	0,38	18	95,1	7,35	464	446	8,95	2,13	5,35	1,03	438	5,01	11,70	50	0,98									443
26.05.92	0,68	11	69,1	6,98	250	228	5,56	1,41	4,55	0,71	365	3,06	10,60	23	0,69									244
02.06.92	7,50	26	44,2	6,36	81	54	1,31	0,92	5,30	0,41	313	2,75	9,02	10	1,33									69
02.06.92	2,30	10	55,3	6,83	220	197	4,31	1,10	3,78	0,68	300	2,40	8,75	38	0,58									188
09.06.92	0,84	6	53,4	6,96	186	162	3,73	1,07	3,87	0,63	288	2,37	8,33	43	0,47									171
15.06.92	2,30	6	32,3	6,77	148	123	3,29	0,70	2,30	0,46	155	1,71	4,12	43	0,28									178
22.06.92	0,57	5	35,4	6,75	174	150	2,97	0,75	2,27	0,56	151	1,97	3,82	28	0,41									172
30.06.92	0,66	3	31,6	6,82	188	164	2,92	0,68	1,84	0,57	115	1,52	2,89	19	0,37									182
14.07.92	1,80	4	22,4	6,99	159	135	2,13	0,46	1,19	0,43	85	0,89	2,26	32	0,26									122
11.08.92	0,29	6	33,8	7,22	258	236	3,62	0,77	1,47	0,62	84	1,53	1,78	21	0,38									240
13.09.92	0,59	2	35,1	7,35	279	258	3,64	0,78	1,31	0,75	70	1,59	1,29	10	0,40									252
14.10.92	4,50	28	66,9	6,81	188	164	2,85	1,52	6,77	0,76	435	4,97	11,71	19	2,15									146
10.11.92	0,37	12	118,4	6,75	474	456	6,95	3,62	8,65	1,38	601	7,55	15,18	209	3,19									455
07.12.92	0,54	14	108,3	6,74	460	442	7,06	3,06	8,44	1,25	600	5,51	16,75	173	6,37									403
<b>Snitt</b>	1,45	12	61,7	6,88	246	224	4,26	1,49	4,64	0,73	327	3,64	8,76	49	1,38									229
<b>St.dev.</b>	1,84	8	28,6	0,31	150	153	2,51	0,88	2,66	0,29	191	2,22	5,19	56	1,49									150
<b>Min</b>	0,29	2	22,4	6,36	81	54	1,31	0,46	1,19	0,41	70	0,89	1,29	10	0,26									64
<b>Max</b>	7,50	28	118,4	7,47	589	573	10,32	3,62	8,68	1,38	631	8,54	16,75	209	6,37									597

Appendix tabell I fortsetter

LOKALITET: 93. REISAELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	SI	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
14.01.92	0,16	3	66,0	7,16	421	402	7,11	1,69	2,14	0,97	203	6,30	2,26	107	2,73									409
17.02.92	0,36	3	68,9	7,15	413	394	7,48	1,73	2,49	1,04	225	6,75	2,86	46	2,65									426
17.03.92	0,22	6	70,9	7,23	458	440	7,72	1,78	2,64	1,06	243	7,06	3,03	151	2,61									430
13.04.92	0,44	8	72,8	7,23	458	440	8,23	1,81	2,55	1,06	233	6,92	2,85	115	2,43									465
12.05.92	0,70	16	66,5	7,05	375	355	6,97	1,57	2,86	1,00	264	5,96	4,56	149	2,14									363
15.06.92	16,00	14	19,4	6,61	118	92	1,67	0,35	1,00	0,44	75	1,47	1,50	24	0,65									93
22.06.92	1,40	8	30,2	6,76	173	149	3,08	0,66	1,29	0,56	104	2,55	1,77	10	1,10									175
30.06.92	1,10	6	28,8	6,89	180	156	2,99	0,64	1,50	0,59	94	2,29	1,58	29	1,09									188
06.07.92	0,64	4	33,7	6,94	212	189	3,59	0,73	1,42	0,65	111	2,91	1,70	33	1,28									207
13.07.92	0,44	3	32,2	6,94	204	181	3,36	0,72	1,39	0,67	111	2,88	1,72	31	1,12									194
21.07.92		6	32,3	7,16	218	195	3,54	0,69	1,29	0,61	101	2,80	1,45	26	1,16									204
27.07.92	0,42	8	32,1	7,15	218	195	3,55	0,70	1,25	0,61	101	3,05	1,24	42	1,22									203
03.08.92	1,80	20	31,2	7,07	216	193	3,40	0,71	1,14	0,57	95	2,94	1,16	10	1,49									198
10.08.92	0,88	12	37,2	7,14	258	236	4,14	0,87	1,30	0,62	109	3,52	1,24	14	1,66									241
24.08.92	0,42	7	45,6	7,26	306	285	5,22	1,07	1,49	0,78	131	4,30	1,36	38	1,86									303
31.08.92	0,38	8	44,6	7,22	312	291	4,99	1,06	1,51	0,80	131	4,33	1,36	34	1,85									291
07.09.92	0,53	12	42,8	7,09	292	271	4,60	1,00	1,40	0,72	137	4,57	1,41	24	1,90									254
14.09.92	0,45	8	41,1	7,17	283	262	4,39	0,96	1,37	0,70	117	3,88	1,28	10	1,93									258
16.09.92	2,00	10	45,0	7,19	312	291	4,87	1,05	1,42	0,77	130	4,40	1,27	39	2,27									281
22.09.92	0,98	12	41,9	7,25	292	271	4,48	0,99	1,37	0,77	121	4,04	1,30	10	2,11									263
05.10.92	0,36	8	47,1	7,23	322	301	5,00	1,10	1,48	0,80	146	4,99	1,35	53	2,15									279
13.10.92	0,98	7	51,7	7,00	346	326	5,69	1,19	1,68	0,81	164	5,33	1,71	73	2,30									311
27.10.92	0,28	5	57,9	7,20	376	356	6,51	1,34	1,88	0,93	181	5,75	1,95	88	2,62									360
03.11.92	0,28	5	61,3	7,14	398	379	6,55	1,41	1,94	0,95	191	5,85	2,15	118	2,67									360
10.11.92	0,37	4	59,1	7,00	384	365	6,33	1,41	2,14	0,92	194	5,69	2,38	115	2,56									355
24.11.92	0,52	6	67,4	6,73	386	367	6,16	1,54	3,35	1,02	253	5,76	4,34	146	2,73									353
08.12.92	0,45	4	71,8	6,44	348	328	5,68	1,64	4,78	1,06	305	4,93	6,79	148	2,72									348
15.12.92	0,38	0	66,6	7,10	424	405	7,56	1,58	2,12	0,96	210	6,31	2,39	156	2,86									414
Snitt	1,22	8	48,8	7,05	311	290	5,17	1,14	1,86	0,80	160	4,55	2,14	66	2,00									294
St.dev.	2,99	4	16,0	0,21	93	95	1,71	0,42	0,81	0,18	62	1,56	1,27	52	0,64									93
Min	0,16	0	19,4	6,44	118	92	1,67	0,35	1,00	0,44	75	1,47	1,16	10	0,65									93
Max	16,00	20	72,8	7,26	458	440	8,23	1,81	4,78	1,06	305	7,06	6,79	156	2,86									465



Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 95. ALTAELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
31.01.92	0,50	17	73,4	7,29	489	471	8,26	2,13	1,96	0,95	203	7,18	1,79	46	2,62									494
29.02.92	0,60	17	79,7	7,40	546	529	9,43	2,37	1,85	1,05	212	7,99	1,39	90	3,00									561
28.03.92	0,36	16	84,3	7,38	598	582	10,19	2,56	1,92	1,10	224	8,61	1,43	63	3,08									606
25.04.92	0,76	16	112,7	7,45	638	622	15,19	2,71	1,85	1,33	420	18,19	1,31	67	3,02									675
30.05.92	5,30	37	46,3	7,03	330	310	5,14	1,45	1,38	0,82	124	3,99	1,36	43	2,20									332
28.06.92	0,72	22	41,6	7,02	292	271	4,93	1,13	1,30	0,66	114	3,52	1,42	10	1,42									299
27.07.92	0,49	21	50,4	7,47	370	350	6,23	1,38	1,29	0,72	136	4,50	1,39	45	1,42									363
25.08.92	0,47	28	51,3	7,42	383	364	6,44	1,51	1,32	0,70	124	4,27	1,17	35	1,68									396
16.09.92	0,78	34	50,1	7,37	380	360	5,82	1,39	1,30	0,72	124	4,38	1,12	16	1,91									356
15.10.92	0,96	30	56,4	7,36	420	401	6,62	1,57	1,39	0,79	147	5,26	1,22	42	2,11									393
28.11.92	0,66	36	62,4	7,29	456	438	8,04	1,96	2,21	1,00	165	5,91	1,33	61	2,44									519
28.12.92	0,66	31	67,8	7,32	475	457	8,28	1,92	1,59	0,89	177	6,44	1,34	73	2,93									486
<b>Snitt</b>	1,02	25	64,7	7,32	448	430	7,88	1,84	1,61	0,89	181	6,69	1,36	49	2,32									457
<b>St.dev.</b>	1,36	8	20,3	0,15	106	108	2,83	0,51	0,33	0,20	84	3,98	0,17	23	0,62									118
<b>Min</b>	0,36	16	41,6	7,02	292	271	4,93	1,13	1,29	0,66	114	3,52	1,12	10	1,42									299
<b>Max</b>	5,30	37	112,7	7,47	638	622	15,19	2,71	2,21	1,33	420	18,19	1,79	90	3,08									675

LOKALITET: 97. STABBURSELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
04.02.92	0,57	6	73,0	7,05	317	296	5,11	1,82	4,96	0,86	349	4,89	8,45	112	1,83									294
10.02.92	0,37	8	55,3	7,24	342	322	4,99	1,57	2,95	0,59	205	4,07	3,99	110	2,27									316
31.03.92	0,98	6	71,8	7,12	413	394	6,12	1,95	3,83	0,88	260	4,69	5,35	152	2,53									395
28.04.92	0,86	2	61,5	7,34	381	361	5,69	1,74	3,17	0,65	214	4,27	4,13	112	2,10									367
02.06.92	1,30	22	29,4	6,44	106	80	1,80	0,65	2,28	0,38	156	2,12	3,91	23	0,87									96
27.06.92	0,50	10	24,3	6,60	114	88	1,75	0,55	1,87	0,28	113	1,77	2,64	16	0,92									109
28.07.92	0,36	14	27,7	7,02	158	134	2,19	0,71	1,88	0,31	135	2,42	2,92	32	1,10									122
18.08.92	0,31	9	42,5	7,20	290	269	5,04	1,02	1,39	0,70	122	3,83	1,41	38	1,85									291
01.09.92	0,41	10	34,9	7,12	206	183	2,80	0,92	2,09	0,39	135	2,59	2,76	40	1,39									181
16.09.92	0,34	10	36,2	7,16	218	195	2,93	0,93	2,10	0,42	133	2,59	2,74	29	1,47									191
26.10.92	0,38	8	43,0	7,14	252	230	4,00	1,26	2,38	0,47	164	3,45	3,14	48	2,08									255
30.11.92	0,46	4	46,5	6,98	264	242	3,98	1,26	2,50	0,51	175	3,38	3,36	136	2,70									249
<b>Snitt</b>	0,57	9	45,5	7,03	255	233	3,87	1,20	2,62	0,54	180	3,34	3,73	71	1,76									239
<b>St.dev.</b>	0,31	5	16,6	0,26	99	102	1,54	0,48	0,99	0,20	68	1,04	1,78	49	0,61									100
<b>Min</b>	0,31	2	24,3	6,44	106	80	1,75	0,55	1,39	0,28	113	1,77	1,41	16	0,87									96
<b>Max</b>	1,30	22	73,0	7,34	413	394	6,12	1,95	4,96	0,88	349	4,89	8,45	152	2,70									395

LOKALITET: 116. OTRA VED UTLØP AV BYGLANDSFJORDEN																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
26.02.92	0,31	8	16,3	5,73	40	10	0,90	0,24	1,20	0,22	111	2,41	1,83	132	0,74									11
25.03.92	0,38	7	16,8	5,74	34	3	0,86	0,23	1,28	0,25	117	2,46	2,01	130	0,78									7

LOKALITET: 126. VOSSOVASSDRAGET																									
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC	
17.12.91	0,54	12	17,2	6,13	60	32	1,06	0,30	1,10	0,36	104	1,81	1,72	243	0,70										31
03.01.92	0,76	10	29,0	6,27	65	37	1,51	0,48	2,18	0,49	196	2,61	4,42	230	0,70										27
14.02.92	0,41	8	31,9	6,35	64	36	1,78	0,55	2,53	0,52	217	2,43	5,24	263	0,70										40
31.03.92	0,39	8	32,1	6,48	68	40	1,74	0,56	2,55	0,52	216	2,36	5,29	248	0,68										41
28.04.92	0,98	12	29,8	6,35	59	31	1,69	0,50	2,40	0,52	197	2,36	4,71	214	0,65										46
18.05.92	0,53	3	27,7	6,22	60	32	1,47	0,45	2,40	0,47	187	2,14	4,55	193	0,65	28	19	17	2	9					40
01.06.92	0,54	5	18,6	6,13	47	18	0,87	0,30	1,73	0,32	108	1,30	2,62	104	0,12										43
02.06.92	0,88	8	22,1	6,16	45	16	1,13	0,37	1,99	0,40	150	1,88	3,53	159	0,58	17	16	16	0	1					33
09.06.92	0,60	4	15,5	5,90	30	0	0,66	0,24	1,41	0,24	105	1,26	2,54	101	0,44	20	18	16	2	2					15
16.06.92	0,56	3	14,2	5,91	30	0	0,60	0,21	1,36	0,22	96	1,18	2,33	84	0,37	8	3	3	0	5					16
20.07.92	0,76	3	11,0	6,09	40	10	0,48	0,17	1,00	0,19	75	1,06	1,70	66	0,32	15	7	7	0	8					11
27.07.92	0,84	6	11,2	5,99	39	9	0,57	0,18	0,96	0,17	79	1,33	1,55	106	0,35	27	25	20	4	2					10
01.09.92	0,92	10	12,6	6,18	48	19	0,72	0,19	0,94	0,24	71	1,09	1,47	102	0,40	19	8	7	0	11					27
14.10.92	0,51	12	14,3	6,30	59	31	0,92	0,23	1,00	0,30	75	1,16	1,46	134	0,50										41
06.11.92	3,60	14	12,4	6,09	53	24	0,78	0,21	0,91	0,35	75	1,29	1,32	146	0,44										30
01.12.92	2,60	12	17,4	6,32	60	32	0,94	0,31	1,13	0,37	96	1,55	1,68	226	0,57										35
Snitt	0,96	8	19,8	6,18	52	23	1,06	0,33	1,60	0,36	128	1,68	2,88	164	0,51	19	14	12	1	6					30
St.dev.	0,87	4	7,8	0,16	12	13	0,44	0,14	0,64	0,12	56	0,55	1,49	67	0,17	7	8	7	1	4					12
Min	0,39	3	11,0	5,90	30	0	0,48	0,17	0,91	0,17	71	1,06	1,32	66	0,12	8	3	3	0	1					10
Max	3,60	14	32,1	6,48	68	40	1,78	0,56	2,55	0,52	217	2,61	5,29	263	0,70	28	25	20	4	11					46

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 133. RAUMA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
28.01.92	0,43	8	35,6	6,32	82	55	2,57	0,45	2,11	0,71	220	4,07	4,06	292	1,67									55
25.02.92	2,50	5	36,2	6,31	101	75	2,99	0,42	2,01	0,92	221	5,05	3,29	321	3,30									74
23.03.92	0,42	8	37,0	6,49	92	65	3,07	0,42	2,11	0,76	235	5,42	3,66	267	1,77									64
27.04.92	0,56	8	36,0	6,59	92	65	3,06	0,43	1,99	0,70	226	5,25	3,48	251	1,72									67
31.05.92	0,75	5	22,0	6,12	47	18	1,16	0,30	1,95	0,33	148	2,06	3,59	50	0,77									28
19.06.92	0,48	1	14,2	5,89	49	20	0,91	0,16	1,11	0,33	78	1,59	1,55	10	0,63									38
28.07.92	0,82	3	12,1	6,23	50	21	1,01	0,13	1,07	0,27	69	1,63	1,09	63	0,61									45
24.08.92	0,38	3	15,3	6,40	62	34	1,35	0,16	0,90	0,33	79	2,27	1,00	56	0,85									49
12.10.92	0,66	12	21,2	6,18	69	41	1,66	0,23	1,25	0,60	122	2,87	1,89	122	1,28									50
03.11.92	0,54	4	25,2	6,43	46	17	2,21	0,26	1,30	0,56	140	4,09	1,60	139	1,64									62
24.11.92	2,70	3	29,3	6,28	91	64	2,39	0,31	1,63	0,78	168	4,63	2,10	168	1,57									68
<b>Snitt</b>	0,93	5	25,8	6,29	71	43	2,03	0,30	1,58	0,57	155	3,54	2,48	158	1,44									54
<b>St.dev.</b>	0,84	3	9,6	0,19	21	22	0,85	0,12	0,47	0,22	64	1,49	1,14	109	0,77									14
<b>Min</b>	0,38	1	12,1	5,89	46	17	0,91	0,13	0,90	0,27	69	1,59	1,00	10	0,61									28
<b>Max</b>	2,70	12	37,0	6,59	101	75	3,07	0,45	2,11	0,92	235	5,42	4,06	321	3,30									74

LOKALITET: 135. ORKLA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
17.03.92	2,50	19	82,3	7,31	491	473	10,85	1,11	2,87	1,10	313	6,96	5,19	296	1,49									473
07.05.92	9,30	36	37,7	6,98	197	174	3,86	0,64	1,96	0,62	170	2,94	3,60	102	1,03									176
29.05.92	3,00	20	35,7	6,95	225	202	4,25	0,44	1,69	0,53	137	2,38	2,95	59	0,84									198
16.09.92	0,49	12	95,3	7,47	648	632	12,67	1,11	2,44	1,32	265	6,54	4,01	221	1,34									598
14.10.92	0,98	31	66,4	7,26	381	361	8,29	0,87	2,40	0,82	259	6,11	4,22	172	1,44									352
10.11.92	1,70	15	57,9	7,28	405	386	7,82	0,81	2,03	0,98	210	4,90	3,38	174	1,18									361
29.11.92	0,98	12	67,3	7,33	436	417	9,14	0,79	1,90	0,93	197	4,12	3,40	212	1,27									430
<b>Snitt</b>	2,71	21	63,2	7,23	398	378	8,13	0,82	2,18	0,90	221	4,85	3,82	177	1,23									370
<b>St.dev.</b>	3,04	9	21,8	0,19	155	157	3,23	0,24	0,40	0,27	61	1,79	0,74	78	0,23									149
<b>Min</b>	0,49	12	35,7	6,95	197	174	3,86	0,44	1,69	0,53	137	2,38	2,95	59	0,84									176
<b>Max</b>	9,30	36	95,3	7,47	648	632	12,67	1,11	2,87	1,32	313	6,96	5,19	296	1,49									598

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 136. GAULA																									
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC	
17.03.92	1,70	29	76,1	7,38	409	390	8,64	1,27	3,53	0,98	327	6,37	6,27	245	1,58										387
07.05.92	9,50	43	49,3	7,04	245	223	5,51	0,69	2,43	0,67	223	4,11	4,52	140	1,27										231
29.05.92	9,60	15	24,8	6,85	157	133	2,65	0,37	1,22	0,52	94	1,52	2,16	22	0,64										135
16.09.92	1,50	19	82,0	7,45	466	448	8,92	1,21	3,31	1,06	293	6,47	5,48	56	1,02										422
14.10.92	2,30	32	52,2	7,18	311	290	6,11	0,79	2,00	0,92	197	4,44	3,44	107	1,42										283
10.11.92	3,10	18	89,2	7,48	598	582	11,49	1,55	3,74	1,36	357	7,71	6,25	278	2,09										541
29.11.92	2,60	10	123,6	7,51	712	697	14,77	1,94	4,90	1,54	433	8,99	7,82	351	2,42										716
<b>Snitt</b>	4,33	24	71,0	7,27	414	395	8,30	1,12	3,02	1,01	275	5,66	5,13	171	1,49										388
<b>St.dev.</b>	3,61	11	32,2	0,25	196	199	4,02	0,54	1,23	0,36	113	2,50	1,91	122	0,61										197
<b>Min</b>	1,50	10	24,8	6,85	157	133	2,65	0,37	1,22	0,52	94	1,52	2,16	22	0,64										135
<b>Max</b>	9,60	43	123,6	7,51	712	697	14,77	1,94	4,90	1,54	433	8,99	7,82	351	2,42										716

LOKALITET: 146. VEFSNA																									
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC	
06.01.92	0,29	15	64,4	7,46	505	487	8,80	1,30	2,15	0,31	167	3,05	3,36	114	0,87										481
03.02.92	0,54	13	78,3	7,38	420	401	9,20	1,45	3,87	0,36	287	3,12	7,72	59	0,71										469
02.03.92	0,59	14	76,7	7,41	372	352	8,13	1,29	4,44	0,37	338	3,31	9,35	74	0,69										376
06.04.92	0,30	9	88,9	7,55	640	624	11,62	1,72	3,00	0,67	232	2,72	5,98	91	0,71										636
04.05.92	1,50	23	80,2	7,54	556	539	10,30	1,50	3,26	0,37	247	2,72	6,55	75	0,70										541
01.06.92	3,50	8	42,7	7,16	250	228	4,52	0,67	2,21	0,24	106	1,26	2,72	46	0,15										277
02.06.92	2,00	15	48,7	7,21	300	279	5,50	0,83	2,50	0,27	176	2,30	4,43	47	0,52										282
09.06.92	0,85	8	37,1	7,02	218	195	4,00	0,60	1,91	0,22	131	1,82	3,19	48	0,48										206
06.07.92	0,42	3	36,2	6,99	247	225	4,47	0,59	1,61	0,22	99	1,48	2,32	39	0,41										248
03.08.92	1,80	7	37,1	7,34	293	272	4,97	0,59	1,37	0,21	94	1,48	2,14	39	0,38										268
07.09.92	0,46	5	47,7	7,31	394	375	6,40	0,80	1,40	0,25	96	1,83	2,01	18	0,47										356
05.10.92	0,24	6	53,8	7,48	434	415	6,94	0,87	1,50	0,30	108	2,10	2,13	54	0,49										383
02.11.92	0,30	9	83,5	7,38	672	660	10,81	1,53	2,15	0,49	164	3,00	3,29	117	0,83										608
20.11.92	0,44	5	83,6	7,51	678	666	11,27	1,56	1,97	0,42	156	3,00	2,99	129	0,87										631
<b>Snitt</b>	0,95	10	61,4	7,34	427	409	7,64	1,09	2,38	0,34	172	2,37	4,16	68	0,59										411
<b>St.dev.</b>	0,94	5	20,0	0,18	161	164	2,73	0,42	0,94	0,13	77	0,70	2,33	33	0,21										150
<b>Min</b>	0,24	3	36,2	6,99	218	195	4,00	0,59	1,37	0,21	94	1,26	2,01	18	0,15										206
<b>Max</b>	3,50	23	88,9	7,55	678	666	11,62	1,72	4,44	0,67	338	3,31	9,35	129	0,87										636

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 154. SKALLELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
04.02.92	0,27	5	53,5	6,71	178	154	1,87	1,57	5,09	0,39	287	4,00	7,19	10	2,35									167
12.03.92	0,36	5	50,4	6,81	210	187	2,07	1,61	4,68	0,39	266	4,02	6,22	100	2,47									183
26.04.92	0,47	5	52,4	6,98	236	214	2,26	1,71	4,68	0,40	248	3,46	6,14	32	2,29									220
27.05.92	1,20	13	35,1	6,20	62	34	0,84	0,83	3,92	0,31	246	2,49	6,82	21	0,20									43
25.06.92	0,45	4	31,9	6,51	82	55	0,90	0,82	3,56	0,25	200	2,53	5,19	10	1,25									74
05.08.92	0,51	22	33,8	6,74	107	81	1,06	0,93	3,51	0,28	214	3,01	5,26	39	1,45									75
08.09.92	0,80	24	33,2	6,56	111	85	0,95	0,89	3,40	0,28	209	2,82	5,29	10	1,44									66
05.10.92	0,39	11	36,1	6,89	122	97	1,10	0,95	3,65	0,31	223	3,56	5,18	29	1,59									77
03.12.92	1,60	9	39,6	6,55	117	91	1,21	1,04	4,04	0,41	233	2,73	5,93	121	1,60									99
Snitt	0,67	11	40,7	6,66	136	111	1,36	1,15	4,06	0,34	236	3,18	5,91	41	1,63									111
St.dev.	0,45	8	8,9	0,24	59	61	0,55	0,37	0,61	0,06	28	0,60	0,75	41	0,70									62
Min	0,27	4	31,9	6,20	62	34	0,84	0,82	3,40	0,25	200	2,49	5,18	10	0,20									43
Max	1,60	24	53,5	6,98	236	214	2,26	1,71	5,09	0,41	287	4,02	7,19	121	2,47									220

LOKALITET: 156. HALSELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
10.03.92	0,24	6	78,8	7,45	418	399	7,60	2,32	3,68	0,47	309	4,77	7,08	131	1,18									433
07.04.92	0,34	5	80,0	7,41	474	456	7,83	2,33	3,55	0,46	289	3,76	6,96	196	1,18									459
04.05.92	1,20	6	77,8	7,42	469	451	7,91	2,30	3,45	0,50	283	4,13	6,64	132	1,18									463
18.05.92	0,52	1	73,9	7,25	442	423	7,02	2,32	3,39	0,44	269	3,71	6,52	110	1,09									431
02.06.92	0,72	8	65,9	7,33	402	383	6,42	2,00	3,11	0,44	237	3,53	5,57	90	1,05									394
02.06.92	2,10	6	59,0	7,29	340	320	5,51	1,81	3,24	0,42	204	2,83	4,94	77	0,52									371
09.06.92	1,40	6	56,1	7,18	288	267	4,92	1,48	3,06	0,38	233	3,02	5,83	79	0,87									277
17.06.92	1,90	4	50,3	6,90	244	222	4,32	1,25	2,85	0,36	203	2,94	4,93	40	0,68									248
30.06.92	0,50	2	47,7	7,07	263	241	4,41	1,22	2,61	0,35	186	2,68	4,52	42	0,69									257
14.07.92	0,54	2	46,3	7,16	270	248	4,52	1,19	2,49	0,41	190	2,87	4,58	10	0,66									252
28.07.92	0,42	3	45,1	7,34	286	265	4,61	1,11	2,06	0,38	151	2,62	3,34	26	0,76									270
21.08.92	0,46	4	48,8	7,35	326	305	5,25	1,21	2,06	0,36	146	2,67	3,15	22	0,78									314
01.09.92	0,64	4	50,0	7,35	347	327	5,20	1,28	2,10	0,37	160	2,81	3,54	17	0,76									306
15.09.92	0,44	4	49,8	7,43	342	322	5,11	1,26	2,06	0,36	148	2,70	3,19	25	0,61									309
16.09.92	0,38	5	51,2	7,40	345	325	5,15	1,29	2,17	0,40	152	2,74	3,30	21	0,83									316
13.10.92	0,32	4	52,6	7,14	342	322	5,24	1,30	2,33	0,39	175	3,20	3,72	42	0,86									305
27.10.92	0,32	4	54,5	7,30	348	328	5,31	1,37	2,34	0,39	178	3,14	3,84	52	0,89									312
10.11.92	0,26	4	53,6	7,38	393	374	5,93	1,53	2,43	0,43	187	3,36	3,95	83	1,03									352
08.12.92	0,98	3	63,3	7,34	408	389	6,67	1,68	2,49	0,41	193	3,38	4,07	107	1,20									397
Snitt	0,72	4	58,1	7,29	355	335	5,73	1,59	2,71	0,41	205	3,20	4,72	69	0,88									340
St.dev.	0,55	2	11,7	0,14	68	70	1,17	0,44	0,56	0,04	51	0,57	1,34	50	0,21									71
Min	0,24	1	45,1	6,90	244	222	4,32	1,11	2,06	0,35	146	2,62	3,15	10	0,52									248
Max	2,10	8	80,0	7,45	474	456	7,91	2,33	3,68	0,50	309	4,77	7,08	196	1,20									463

Appendix tabell 1 fortsetter

LOKALITET: 161. HAUGDALSELVA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
27.01.92	0,23	6	34,6	4,94	16	0	0,42	0,48	3,71	0,23	243	1,89	7,00	89	0,52									-15
25.02.92	0,26	7	32,1	5,04	24	0	0,42	0,41	3,68	0,24	238	2,49	6,44	54	0,46									-17
31.03.92	0,16	4	30,6	5,05	19	0	0,49	0,43	3,39	0,28	226	2,10	6,02	169	0,46									-12
05.05.92	1,50	10	20,2	5,10	27	0	0,25	0,24	2,17	0,19	134	1,65	3,29	92	0,33									-3
10.06.92	0,26	3	11,7	5,19	5	0	0,24	0,15	1,23	0,10	79	1,03	1,92	54	0,15									1
31.08.92	0,30	7	17,2	5,17	22	0	0,30	0,20	1,76	0,13	117	1,68	2,69	83	0,38									-6
03.11.92	0,36	12	19,4	5,12	23	0	0,78	0,22	2,10	0,18	134	1,63	3,26	115	0,57									18
24.11.92	0,42	13	17,4	5,07	18	0	0,26	0,26	1,76	0,15	120	1,34	3,00	104	0,43									-6
Snitt	0,44	8	22,9	5,09	19	0	0,40	0,30	2,48	0,19	161	1,73	4,20	95	0,41									-5
St.dev.	0,44	4	8,4	0,08	7	0	0,18	0,12	0,97	0,06	64	0,45	1,96	37	0,13									11
Min	0,16	3	11,7	4,94	5	0	0,24	0,15	1,23	0,10	79	1,03	1,92	54	0,15									-17
Max	1,50	13	34,6	5,19	27	0	0,78	0,48	3,71	0,28	243	2,49	7,00	169	0,57									18

LOKALITET: 163. NORDFOLDA																								
Dato	Turb.	Farge	Kond.	pH	Alk-4,5	Alk	Ca	Mg	Na	K	SSS	SO4	Cl	NO3	Si	Tr-Al	Tm-Al	Om-Al	Um-Al	Pk-Al	TC	IC	TOC	ANC
20.01.92	0,24	9	35,1	6,03	44	15	1,00	0,59	3,92	0,19	252	2,03	7,26	68	0,48									22
24.02.92	0,28	6	48,6	6,66	93	66	2,06	0,79	5,16	0,28	338	2,94	9,49	127	0,50									61
26.03.92	0,38	6	47,2	6,40	68	40	1,66	0,79	5,18	0,28	346	2,99	9,81	91	0,46									35
21.04.92	0,36	11	50,0	6,61	98	72	2,27	0,82	5,17	0,31	337	2,29	9,99	106	0,55									76
12.05.92	0,39	12	39,8	6,14	50	21	1,13	0,65	4,81	0,24	303	1,98	9,08	68	0,46									23
01.06.92	0,34	6	26,3	5,65	26	0	0,62	0,42	3,20	0,16	141	1,26	3,93	52	0,06									68
23.06.92	0,44	5	18,1	5,57	16	0	0,40	0,26	2,18	0,11	129	1,44	3,39	53	0,21									10
22.07.92	0,38	6	12,3	6,01	35	5	0,40	0,16	1,38	0,08	84	0,87	2,21	45	0,20									11
31.08.92	0,45	10	14,6	6,44	57	29	0,61	0,21	1,53	0,11	87	0,94	2,31	36	0,20									30
22.09.92	0,30	9	19,3	6,58	73	46	0,94	0,28	1,91	0,16	111	1,06	3,00	60	0,28									46
09.11.92	0,54	13	115,6	7,16	342	322	5,45	1,94	11,53	0,91	686	5,01	20,20	148	0,88									270
23.11.92	0,25	8	44,7	7,22	266	244	4,33	0,68	2,72	0,32	155	1,50	4,14	96	0,77									243
07.12.92	1,20	12	23,3	6,44	71	43	1,08	0,35	2,38	0,18	153	1,62	4,05	74	0,42									38
Snitt	0,43	9	38,1	6,38	95	69	1,69	0,61	3,93	0,26	240	1,99	6,84	79	0,42									72
St.dev.	0,25	3	27,0	0,50	97	99	1,55	0,46	2,69	0,21	167	1,14	5,01	33	0,23									85
Min	0,24	5	12,3	5,57	16	0	0,40	0,16	1,38	0,08	84	0,87	2,21	36	0,06									10
Max	1,20	13	115,6	7,22	342	322	5,45	1,94	11,53	0,91	686	5,01	20,20	148	0,88									270

246

nina  
oppdrags-  
melding

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0428-2

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