RAPPORT LNR 3606-97

Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for tiltak

Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor
Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen
Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen
Thormøhlensgt 55
5008 Bergen
Telefon (47) 55 32 56 40
Telefax (47) 55 32 88 33

Akvaplan-NIVA A/S
Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel	Løpenr. (for bestilling)	Dato
Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for tiltak	3606-97	Januar 1997
	Prosjektnr. Undernr. O-94177	Sider Pris 96
Forfatter(e) Atle Hindar, Frode Kroglund og Anja Skiple	Fagområde Kalking	Distribusjon
	Geografisk område Vestlandet	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e)	Oppdragsreferanse
Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Fylkesmannen i Hordaland og Fylkesmannen i Rogaland.	663 40/94

Sammendrag

Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag i tre vestlandsfylker er vurdert utfra vannkjemiske undersøkelser i perioden vår 1994-vår 1995 og med bakgrunn i tidligere utførte forsøk med laksesmolt. På det grunnlaget er behovet for kalkingstiltak og/eller oppfølgende undersøkelser vurdert. Det knytter seg betydelig usikkerhet til hva som kan være grunnen til at laksebestanden er redusert i enkelte vassdrag. Det er derfor lagt vekt på en grundig redegjørelse for de kriterier og vurderinger som er benyttet. I tillegg til de kriteriene som er lagt til grunn her vil også fangsstatistikk, bestandsundersøkelser og invertebratundersøkelser i vassdragene være viktige for å vurdere behovet for tiltak. Resultatene i denne undersøkelsen viser at det er en klar gradient i vannkvalitet fra nord mot sør. De klareste kalkingsobjektene er i nord-Hordaland på sørsiden av Sognefjorden og i Rogaland. Men også i Sogn og Fjordane er det vannkvaliteter som er preget av forsuring og som i perioder eller mer permanent kan være uakseptable for naturlig reproduksjon av laks.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vassdrag	1. Watercourses
2. Surhet	2. Acidity
3. Kalking	3. Liming
4. Laks	4. Atlantic salmon

Atle Hindar
Prosjektleder

ISBN 82-577-3161-7

Bjørn Olav Rosseland
Forskningssjef

Forsuringssituasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for tiltak

Forord

På bakgrunn av en usikkerhet omkring forsuringssituasjonen og tilbakegangen for enkelte laksebestander på Vestlandet har NIVA tatt initiativ til flere prosjekter for å belyse dette nærmere. I prosjektforslag av 19.08.94 til Direktoratet for naturforvaltning (DN) ble det foreslått å undersøke en rekke sidevassdrag i forsuringsutsatte vestlandsvassdrag. NIVA fikk oppdraget i brev av 17.11.94 fra DN.

Usikkerhet omkring kriterier for å karakterisere/vurdere de enkelte vassdrag og avventing av resultater fra smoltundersøkelser har ført til at rapporten ikke er ferdigstilt innen den opprinnelige fristen. Resultater fra prosjektet er imidlertid rapportert til DN's årsrapport og brukt i flere andre sammenhenger.

Prosjektet er finanisert av Direktoratet for naturforvaltning og de tre berørte fylker. Data fra overvåkingsprogrammer i regi av Statens forurensningstilsyn (fire vassdrag) og Norsk institutt for naturforskning (Rødneelva) er brukt i undersøkelsen.

Vi vil takke alle de lokale prøvetakerne for innsatsen. Uten deres medvirkning ville prosjektet blitt vanskelig å gjennomføre. Vi vil også takke for den assistansen vi har fått fra kommunenes miljøvernkonsulenter.

Grimstad, januar 1997

Atle Hindar

Innhold

Sammendrag 5

Summary 8

1. Innledning 9

2. Materiale og metoder 12
2.1 Oversikt over vassdrag og målestasjoner 12
2.2 Vassdragsreguleringer 16
2.3 Prøvetaking og analyser 18
2.4 Vurderingskriterier 19

3. Resultater 25
3.1 Vassdrag i Sogn og Fjordane 25
3.1.1 Gjengedalsvassdraget (086.Z) 25
3.1.2 Oselvvassdraget (085.Z) 27
3.1.3 Nausta (084.7Z) 29
3.1.4 Jølstra (084.Z) 32
3.1.5 Gaularvassdraget (083.Z) 34
3.1.6 Guddalsvassdraget (082.Z) 37
3.2 Vassdrag i Hordaland 39
3.2.1 Haugsdalsvassdraget (067.2Z) 39
3.2.2 Steinslandsvassdraget (064.Z) 41
3.2.3 Eksingedalsvassdraget (063.Z) 43
3.2.4 Samnangervassdraget (055.Z) 45
3.2.5 Oselva (055.7Z) 47
3.2.6 Jondalselvi (047.2Z) 49
3.3 Vassdrag i Rogaland 51
3.3.1 Rødneelva (038.3Z) 51
3.3.2 Årdalselva (033.Z) 53
3.3.3 Jørpelandsåna (032.Z) 55
3.3.4 Bjerkreimsvassdraget (027.Z) 57

4. Vurdering 59
4.1 Sannsynlighet for skade basert på labilt aluminium 59
4.2 Sannsynlighet for skade pga blandsoner og sjøsaltepisoder. 61
4.3 Sannsynlighet for skade basert på tålegrenseoverskridelser 63
4.4 Samlet vurdering 64
4.5 Anbefaling om tiltak 67

5. Referanser 70

6. Vedlegg 73
6.1 Primærdata 73

Sammendrag

Laksens tilbakegang i enkelte vassdrag, tålegrenseoverskridelser mhp forsuring (Henriksen *et al.* 1996), fiskedød knyttet til sjøsaltepisoder (Hindar *et al.* 1994) og økte kunnskaper om laksesmoltens vannkvalitetskrav (Kroglund *et al.* 1994a; Staurnes *et al.* 1995) er den direkte bakgrunnen for at forsuringssituasjonen på Vestlandet er undersøkt nærmere.

Laksens tilbakegang kan ha sammenheng med vannkvalitetsendringer forårsaket av forsuring, slik tilfellet har vært i en årrekke på Sørlandet og Sørvestlandet, men laksen er truet av en rekke andre miljøfaktorer også. NIVA har foreslått en rekke tilnærminger for å avdekke eller sannsynliggjøre forsuringsproblemets omfang og for dermed å kunne gi grunnlag for å anbefale tiltak. En del av en slik tilnærming er å undersøke vannkvaliteten i sidevassdrag, særlig faren for aluminiumsmobilisering.

Vannkjemiske undersøkelser i 16 vassdrag på Vestlandet ble gjennomført i perioden våren 1994-våren 1995. For hvert vassdrag ble det tatt fire vårprøver og to høstprøver i utvalgte sidefelt og i hovedvassdraget. Mange av vassdragene er sterkt regulert for kraftproduksjon. Det er gitt en sumarisk oversikt over inngrepene. Vassdragene er karakterisert på bakgrunn av vannkvaliteten og det som er kjent om laksesmoltens vannkvalitetskrav. Sannsynligheten for aluminiumsmobilisering, muligheter for forsuringsepisoder og fare for blandsoner diskuteres. Forsuringssituasjonen på Vestlandet og utviklingstendenser generelt danner bakgrunn for vurderingene, og en vurdering av behovet for kalkingstiltak i vassdragene er gitt. Undersøkelsen kan være ett av flere grunnlag for å vurdere nytten av kalkingstiltak i de enkelte vassdrag eller sidevassdrag.

Selv om et akseptabelt biologisk mangfold er brukt som et endelig mål for forvaltningen av våre forsurede vassdrag (DN 1996), velger vi å bruke laksens vannkvalitetskrav som utgangspunkt for våre vurderinger. Det var tilbakegangen i enkelte laksebestander og en mulig kopling mot forsuring som var utgangspunktet for undersøkelsen. Vi er også av den oppfatning at laksens vannkvalitetskrav er slik at også de aller fleste andre sensitive organismer kan overleve når de er oppfylt.

Følgende datasett og opplysninger ligger til grunn for vurderingen av vassdrag og sidevassdrag i denne undersøkelsen:

- vannkjemiske data i denne undersøkelsen
- eksperimentelle forsøk med eksponering av smolt til ulike vannkvaliteter (inklusive testing av sjøvannstoleranse)
- geografisk plassering og fare for sjøsaltepisoder og blandsoner (forsuringssituasjonen, målt vannkjemi, hydrologi og plassering i forhold til havet og lakseførende strekning)
- regionale vannkjemiske undersøkelser (1000-sjøers data) og kart for tålegrenseoverskridelser
- opplysninger om fiskedød/bestandsreduksjoner

Nedenfor er det gitt en samlet vurdering for hvert enkelt vassdrag.

Sogn og Fjordane
Gjengedalsvassdraget ligger lengst nord av alle de undersøkte vassdragene, og er et typisk eksempel på de svakt sure, svært "tynne" vestlandsvassdragene. TOC kan trekke med seg aluminium til moderate mengder RAl (høsten), men kombinasjonen av pH og TOC fører til at den uorganiske fraksjonen ikke ser ut til å utgjøre noen reell fare i dette vassdraget. Selv om kildeområdet er det samme som for Nausta (se under) er områdets tålegrense trolig ubetydelig overskredet.

Oselvvassdraget hadde god vannkvalitet. Til tross for høy TOC var RAl aldri høyere enn 60 µg/L og LAl var lav. Tålegrensen er sannsynligivs bare lite overskredet i dette området og det ser ikke ut til å være problemer med surt, aluminiumsholdig vann i vassdraget. Det ligger dessuten så nær kysten at sjøsalter anses som et regelmessig bidrag til nedbøren. Faren for skader er derfor liten.

Naustas sidevassdrag har relativt lav pH, som indikerer forsuring, men til tider relativt høy TOC, som kan motvirke skadevirkninger ved at aluminium bindes. Konsentrasjonene av uorganisk aluminium i både sidevassdrag og hovedvassdrag var imidlertid hele våren 1994 i et område som anses å være problematisk i forhold til de kriterier som er lagt til grunn her. Områdets tålegrense er trolig bare moderat overskredet, men det er tidligere påvist at det kan bli sterkt påvirket ved sjøsaltepisoder. Faren for blandsoner er stor.

Jølstra-vassdraget hadde svært variabel konsentrasjon av reaktivt Al, lave konsentrasjoner av LAl, og vannkvaliteten i hovedelva ved Førde var akseptabel i denne undersøkelsen. Tålegrensen i dette området er lite overskredet. Anga og elva fra Åsvatn hadde pH og konsentrasjoner av uorganisk aluminium som indikerte at de i perioder kan være kilder til aluminium. Beliggenheten er også slik at dette kan forekomme. Ca-konsentrasjonen og pH-nivået indikerer imidlertid at basekationer mobiliseres ved sjøsaltepisoder slik at skadeeffekter unngås.

Gaularvassdragets har sidevassdrag med vannkvaliteter som kan være uakseptable i forhold til de kriterier som er gitt i denne rapporten. Områdets tålegrense er imidlertid lite overskredet. At det ene store sidevassdraget Sæta er surt og aluminiumsholdig er dokumentert både her og gjennom SFT's overvåking. Nederst i vassdraget, ved Osen, var konsentrasjonen av uorganisk aluminium om våren hele tiden nær et problematisk område. Sidevassdrag, slik som Årøyelva, vil kunne gi tilførsler av løst uorganisk aluminium som i perioder kan være betydelige. Dette sidevassdraget er skogrikt, har pH omkring 5.5 og vil trolig kunne mobilisere atskillig større konsentrasjoner av aluminium enn det som ble målt i denne undersøkelsen.

Guddalsvassdraget hadde en klart "annerledes" (høy TOC) og dårligere (pH, Al) vannkvalitet enn de ovenfor nevnte vassdragene. Det skyldes at områdets tålegrense er betydelig overskredet. Til tross for de høye TOC-konsentrasjonene var konsentrasjonen av uorganisk Al om våren klart uakseptabel i den lakseførende strekningen.

Hordaland

Haugsdalsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det skyldes at tålegrensen er sterkt overskredet i hele det ytre området på sørsiden av Sognefjorden.

Steinslandsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Eksingedalsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Samnangervassdraget hadde en svært variabel vannkvalitet, med klare aluminiumskilder. Lav pH kombinert med moderate konsentrasjoner av reaktivt Al gjorde at konsentrasjonen av LAl i perioder var for høy. Det skyldes at områdets tålegrense trolig er betydelig overskredet. Forsuring og avstand til sjøen gjør at vassdraget kan være utsatt for sjøsaltepisoder. Blandsoneeffekter kan også inntreffe i dette vassdraget.

Oselva hadde høy pH, kalsium og ANC. Det skyldes at områdets tålegrense er lite eller ikke overskredet. Sagelva var imidlertid sur og hadde til tider høy konsentrasjon av TOC. Mobiliseringen av aluminium var derfor moderat til stor og konsentrasjonen av uorganisk Al kunne komme opp mot

et problematisk område for laks. Oselva vil imidlertid neppe ha problemer med dette fordi kalsiumkonsentrasjonen og pH er så høy.

Jondalselvi har pH omkring 6.0 og lave til moderate konsentrasjoner av RAl. Både Stølsdalselvi og Flatabøelvi hadde imidlertid konsentrasjoner av uorganisk Al som kan være problematiske. Elva fra Vassendevatnet er surt og er trolig en viktig kilde til aluminium. Det skyldes at dette tålegrensen kan være betydelig overskredet i dette området. Blandsoner og sjøsalteffekter kan forekomme. Samlet sett vil dette si at det i perioder kan være uakseptabel vannkvalitet i hovedelva, men det ble altså ikke påvist i denne undersøkelsen.

Rogaland

Rødneelva dannes av en god (Fjellstølbekken) og en dårlig (Furevasselva) vannkvalitet. Selv om mobiliseringen av aluminium synes å være liten i begge disse vassdragene, består 50 % av tilført Al fra Furevasselva av uorganisk Al. Lav pH og konsentrasjoner av LAl i et problematisk område i nedre del av vassdraget, kombinert med faren for blandsoner gjør at Rødneelva kan ha en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det skyldes sannsynligvis at tålegrensen i deler av vassdraget er sterkt overskredet. Faren for forsterket Al-mobilisering ved sjøsaltepisoder er stor.

Årdalselva får tilførsler fra moderat sure kilder, med Lyngsåni som det sureste sidevassdraget. Mobiliseringen av aluminium var relativt lav, men LAl kunne likevel være høy (Lyngsåni) eller i et problematisk område. Det skyldes at områdets tålegrense sannsynligvis er sterkt overskredet. Blandsoner nedstrøms samløp mellom søndre felt og elva fra Øvre Tysdalsvatn kan trolig representere et problem, samt at sjøsaltepisoder kan skape økt Al-tilførsel. Bidraget av vann fra Øvre Tysdalsvatn kan være lite i forhold til bidrag fra andre felt i perioder, og det kan skape tilleggsproblemer ved dominans av surt vann.

Jørpelandsåna var sur, aluminiumsrik og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Bjerkreimsvassdraget var sur, aluminiumsrik og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det finnes imidlertid sidevassdrag hvor vannkvaliteten er akseptabel. Områdets tålegrense er sterkt overskredet.

Det må understrekes at en endelig vurdering av om tiltak skal iverksettes også må baseres på andre datasett enn det som foreligger her. Det gjelder særlig fangststatistikk, bestandsundersøkelser og invertebratundersøkelser i vassdragene. Ved vurderingen av behovet for kalkingstiltak har vi ikke tatt stilling til om evt. kalking er lønnsom utfra kost/nytte-vurderinger eller om sterkt regulerte vassdrag med tildels komplisert hydrologi egner seg til eller bør kalkes.

Etter en samlet vurdering er elvene og sidevassdragene klassifisert i fire kategorier:

1. Lokaliteten bør/må kalkes
2. Kan vurderes for kalking og lokaliteten bør/må følges opp videre
3. Kalking anbefales ikke, men lokaliteten bør følges opp
4. Kalking anbefales ikke og lokaliteten kan utgå av videre oppfølging

På denne bakgrunn er det foreslått kalkingstiltak i flere av vassdragene, se Tabell 11, Tabell 12 og Tabell 13 i rapporten.

Summary

Title: Acidification status of salmon rivers in Western Norway; evaluation of the need for countermeasures.
Year: 1997
Author: A. Hindar, F. Kroglund and A. Skiple
Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3161-7

The situation for Atlantic salmon in relation to acidification in Western Norway rivers, exceedance of the critical load for strong acids, fish death related to sea salt episodes and increased knowledge of water quality demands of salmon smolt formes the background for a closer examination and evaluation of acidification status in this area.

Water quality was monitored in 16 rivers in the period spring 1994-spring 1995. Four samples were taken during spring and two in the autumn in each river, both in the main river and in tributaries. All rivers are characterised on basis of water quality related to salmon smolts. Probability of Al mobilization, acidification episodes and the risk for appearance of mixing zones are discussed.

Other datasets should also be evaluated prior to a decision on weather or not countermeasures are needed. Of special importance are catch statistics, fish stock status and invertebrate status. Cost-benefit analyses are not included in this report.

Rivers and their tributaries are classified in four categories:

1. The locality is recommended for or should be limed.
2. Liming may be considered and the locality should be monitored.
3. Liming is not recommended, but the locality should be monitored.
4. Liming is not recommended and monitoring may be terminated.

On this basis liming is recommended in several rivers (Tables 11, 12 and 13).

1. Innledning

Laksens tilbakegang i enkelte vassdrag, tålegrenseoverskridelser mhp forsuring (Henriksen *et al.* 1996), fiskedød knyttet til sjøsaltepisoder (Hindar *et al.* 1994) og økte kunnskaper om laksesmoltens vannkvalitetskrav (Kroglund *et al.* 1994a; Staurnes *et al.* 1995) er den direkte bakgrunnen for at forsuringssituasjonen på Vestlandet er undersøkt nærmere.

Laksens tilbakegang kan ha sammenheng med vannkvalitetsendringer forårsaket av forsuring, slik tilfellet har vært i en årrekke på Sørlandet og Sørvestlandet, men laksen er også truet av en rekke andre miljøfaktorer. De viktigste, ved siden av forsuring, er sannsynligvis konkurranse og genforurensning fra oppdrettslaks, lakselus, lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, fiskesykdommer, reguleringsinngrep og endring i havtemperaturen.

Forsuring kan være det ene eller ett av flere problemer som i sum forårsaker tilbakegang hos laks. Økt kunnskap om laksesmoltens vannkvalitetskrav har ført til at forsuringshypotesen kan stå sterkere i dag enn tidligere, selv om det er dokumentert mindre nedfall av sure komponenter i Norge de siste årene. Det vil også være slik at stress forårsaket av en miljøfaktor kan forsterke betydningen av andre stressfaktorer. Vannkvalitetsendringer i negativ retning kan derfor ha en indirekte skadeeffekt. Det er ikke mulig, så vidt vi kan se, å fastslå den relative betydningen av hver enkelt trusselfaktor, men ulike datasett kan være med å bygge opp et bilde av hvordan situasjonen sannsynligvis er i hvert enkelt vassdrag og i landsdelen som helhet. På den måten kan en få et bedre grunnlag for å vurdere behovet for tiltak.

Vestlandsnaturen er bl.a. preget av store nedbørmengder og rask avrenning pga høydegradientene og tynt jordsmonn. De stoffer som løses ut fra jordsmonn og berggrunn ved forvitring blir derfor sterkt fortynnet og kapasiteten til å motstå vannkjemiske endringer blir liten. Også nedbøren blir fortynnet og vannkvaliteten kan betraktes som marginal for laks fordi ionestyrken er svært lav. Små endringer i stofftilførselen kan være av betydning for overlevelse.

Vassdragene nordover på Vestlandet er i avtakende grad berørt av langtransporterte luftforurensninger (sur nedbør). Belastningen er imidlertid større enn tålegrensen i store områder (Henriksen *et al.* 1996; Hindar *et al.* 1996), og tålegrenseoverskridelser er påvist så langt nord som til grensen mellom Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Det er store variasjoner i geologi og sannsynligvis også i episodisk forsuring som gjør at dette bildet kan være svært nyansert.

Sterksyrebelastningen i alle deler av Sør-Norge er redusert signifikant i perioden 1980-1994 (SFT 1996) og fortsatt bedring forventes etter Oslo-avtalen om reduserte utslipp i Europa (UN/ECE 1994; Henriksen *et al.* 1996). Så lenge belastningen er større enn tålegrensen vil det likevel være et underskudd på syrenøytraliserende kapasitet i jordsmonnet og jordforsuringen vil ikke opphøre. Det at vannkvaliteten gradvis bedres etter de utslippsreduksjoner som har skjedd de siste 10-15 årene (SFT 1996) tyder imidlertid på at jordforsuringen blir mindre når belastningen reduseres. De regionale innsjøundersøkelsene viser at når naturens tålegrense for sterk syre er overskredet øker sannsynligheten for mobilisering av toksisk aluminium. Dette er illustrert i resultatdelen i denne rapporten.

Undersøkelser av innlandsaure viser at det fra 1950-tallet og helt fram til 1980-tallet er registrert en økning i antallet reduserte og tapte bestander i Hordaland og Sogn og Fjordane (Hesthagen *et al.* 1994). I Vikedalselva ble det observert dødelighet på smolt og presmolt av laks tidlig på 1980-tallet (Henriksen *et al.* 1984) og elva er kalket siden 1987 (Hindar og Henriksen 1992). Det siste tiåret er

det også rapportert om en bekymringsfull tilbakegang av laksebestandene, også i elver som tidligere var regnet som gode lakselokaliteter. Laksen i flere vassdrag i Hordaland og Sogn og Fjordane, bl.a. i Guddalsvassdraget, Vosso og Yndesdalsvassdraget har problemer med å opprettholde en levedyktig bestand. Disse tre elvene kalkes i 1996 helt eller delvis, se kalkingsplaner (Kaste *et al.* 1993; Hindar *et al.* 1995a), for å redusere/eliminere betydningen av surt vann som årsak til laksens tilbakegang. Også for Suldalslågen er det utarbeidet kalkingsplan (Kaste *et al.* 1995), men nytten av kalking er omdiskutert.

Sjøsaltepisoder kan gi ekstrem forsuring i områder som i mindre grad er skadet av forsuring (Hindar *et al.* 1994). Betydelige effekter på pH og aluminium ble registrert etter en slik episode i 1993 helt nord til Sunnfjord. En gitt sjøsaltepisode kan føre til sterk frigjøring av H+ og aluminium fra jordsmonnet pga ionebytting. Dette kan gi direkte giftig vann for laksen pga konsentrasjonsøkning i aluminium og lav pH og/eller ved at laksen eksponeres for områder med ustabil aluminiumskjemi, såkalte blandsoner (Rosseland *et al.* 1992). Blandsoner kan være enda giftigere enn det sure vannet selv og kan, etter enkeltes mening, være med på å forklare nedgangen i laksebestandene på Vestlandet (Staurnes *et al.* 1995). Skadeområdet kan trolig strekke seg langt nedover elva, avhengig av temperatur og blandingsforhold. Temperatur er en svært viktig faktor for tilstandsformen til aluminium (Lydersen 1990). Det er sannsynligvis av stor betydning for skadeomfanget om blandsonene oppstår i lakseførende strekning eller lengere oppe i vassdraget fordi elding fører til at aluminiumsforbindelsene blir mindre kationiske og dermed mindre giftige.

Ved sjøsaltepisoder i områder som ikke er forsuret ser det ut til at basekationer (som kalsium og magnesium) byttes ut istedenfor eller sammen med H+ og aluminium (Hindar *et al.* 1994). I ikke-forsurede områder er episodene derfor ikke nødvendigvis skadelige for forsuringsfølsomme organismer. Det som gjør at sjøsaltepisoder er intressant for situasjonen nordover på Vestlandet er at området er lite eller moderat forsuret, men at det kan produseres toksisk vann i begrensede perioder (dager) hvis gitte klimatiske forutsetninger er tilstede. Årene 1989 og 1990 skiller seg ut når det gjelder flere vannkvalitetsparametre i elver på Vestlandet og Sørvestlandet, bl.a. konsentrasjonen av løst uorganisk aluminium (SFT 1996). Det skyldes kombinasjonen av milde vintre og sjøsaltepisoder. Dette er tatt inn i resultatdelen for å illustrere den variasjon i vannkvalitet en må regne med i vassdrag som omfattes av denne undersøkelsen.

Deler av Vestlandsnaturen er de siste årene tilplantet med skog, og disse skogbestandene forventes å ha en kraftig tilvekstøkning (R. Horntvedt, NISK, pers. oppl.). Dette vil tappe jorda for basekationer i sterkere grad enn tidligere og også føre til en økt oppfanging (i trekronene) og konsentrasjon (pga fordampning) av luftforurensninger, se Jenkins *et al.* (1990). Jenkins *et al.* (1990) påpeker behovet for å ta skogskjøtsel i betraktning sammen med utslippsreduksjoner når muligheter for endring i forsuringssituasjonen vurderes. Hindar *et al.* (1995b) påviste at sjøsaltepisoder i skogplantefelt kan være særlig kraftige, med påfølgende mobilisering av svært høye konsentrasjoner av aluminium. Betydningen av denne bruksendringen for laksen vil bl.a. være avhengig av arealfordeling skog/annet areal og plassering av skogplantearealer i forhold til lakseførende strekning. Vi har ikke hatt anledning til å trekke denne faktoren inn i undersøkelsen.

Det er laksens vannkvalitetskrav som avgjør hvor viktige de ovenfor nevnte faktorene er for laksebestandene. Sublethalt stress og problemer med sjøvannstoleranse hos laksesmolt er påvist i Vestlandsvassdrag og viser at vannkvaliteten ikke er akseptabel i enkelte av dem (Staurnes *et al.* 1995). Moderat surt vann (pH omkring 6.0) og lave konsentrasjoner av løst uorganisk Al (< 20 µg/L) kan føre til skade på laksesmolt. Sjøvannstoleransen ser ut til å skades før andre fysiologiske skader inntreffer. I perioden fra februar til juni vil selv mindre reduksjoner i vannkvalitet kunne være kritisk for vitaliteten til smolt i selve vassdraget. Dette går særlig ut over sjøvannstoleransen. Siden smolten vandrer relativt raskt fra elv og ut til sjøen når den først er ferdig smoltifisert, vil en sublethal skade i

liten grad repareres og faren for predasjon i sjøen pga svak/skadd saltvannsvitalitet vil sannsynligvis øke sterkt.

Skader ved så lave Al-konsentrasjoner det er snakk om her skaper problemer i forhold til analysen av Al, både at det kan være metodisk usikkerhet knyttet til hva som faktisk holdes tilbake i ionebytteren ved fraksjonering (se metodekapittelet) og at ulike laboratorier har ulike analysemetoder. Behovet for metodeutvikling og standardisering er åpenbart til stede.

Vannkvaliteten i en rekke større elver overvåkes i dag fra prøvetakingsstasjoner som i de fleste tilfeller ligger nær munningen. Vannkvaliteten i sidevassdragene kan variere sterkere, men er langt dårligere kjent. Kritiske perioder med hensyn til vannkvalitetsendringer kan inntreffe på flere måter. Vannføringen i sidevassdraget kan være relativt stor pga lokal flom og avrenningen i hovedvassdraget kan være forsinket pga innsjøer eller avstand. Vannkvaliteten i sidevassdraget kan da dominere hovedvassdraget i større grad enn normalt. Ved begynnende snøsmelting kan dette vannet være særlig surt. Nedbør med store mengder sjøsalter kan gi ekstra store mengder H^+ og aluminium i sidevassdraget. Dette gjelder særlig sidevassdrag som ligger i en viss avstand fra kysten (normalt lite sjøsaltpåvirket), men likevel så nær at sjøsaltpåvirkningen kan være kraftig under visse forhold. En sur og Al-holdig vannkvalitet fra sidevassdrag kan blandes inn med hovedvassdraget på en slik måte at skadelige blandsoner kan oppstå.

Kraftutbygging kan forsterke eller avdempe disse effektene. Dette avhenger av hvilke deler av vassdraget som er overført til andre vassdrag, hvilke deler av andre vassdrag som er overført til det aktuelle vassdraget og ikke minst manøvreringen i de regulerte områdene. Denne faktoren er i noen grad trukket inn i undersøkelsen.

Koplingen fra vannkvalitet via sublethale skader på laksesmolt til midlertidige eller permanente skader på laksebestanden i enkeltvassdrag er problematisk fordi det ikke er fastsatt hvor alvorlige skadene på laksesmolt må være for å resultere i bestandsreduksjoner. Det vil derfor være nødvendig å kople vurderinger i denne undersøkelsen med vurderinger basert på bestands- og fangstundersøkelser. Også undersøkelser av invertebratsamfunnet i de enkelte vassdragsavsnitt vil utgjøre et godt grunnlag for å vurdere om tiltak bør settes i verk. Tall fra den offentlige fangsstatistikken, referert i Sægrov og Johnsen (1996) og Sægrov *et al.* (1996), viser at laksefangstene i Gaula og Nausta i perioden 1970-1995 har vært relativt stabil, men med en del klare toppår og bunnår. Det er et mønster i laksefangstene i både Nausta og Gaula som kan tyde på at de dårlige årene rent vannkvalitetsmessig i 1989 og 1990 resulterte i markerte fangstminima de påfølgende år. Invertebratundersøkelser i Gaula viser at det i hovedvassdraget finnes en frodig fauna med mange indikatororganismer mens det er forsuringsskader både i øvre del og i sidevassdrag i nedre del (SFT 1996). Kombinert med undersøkelsene i denne rapporten viser dette at bildet er nyansert og at konklusjoner med hensyn til tiltak kan være vanskelige å trekke.

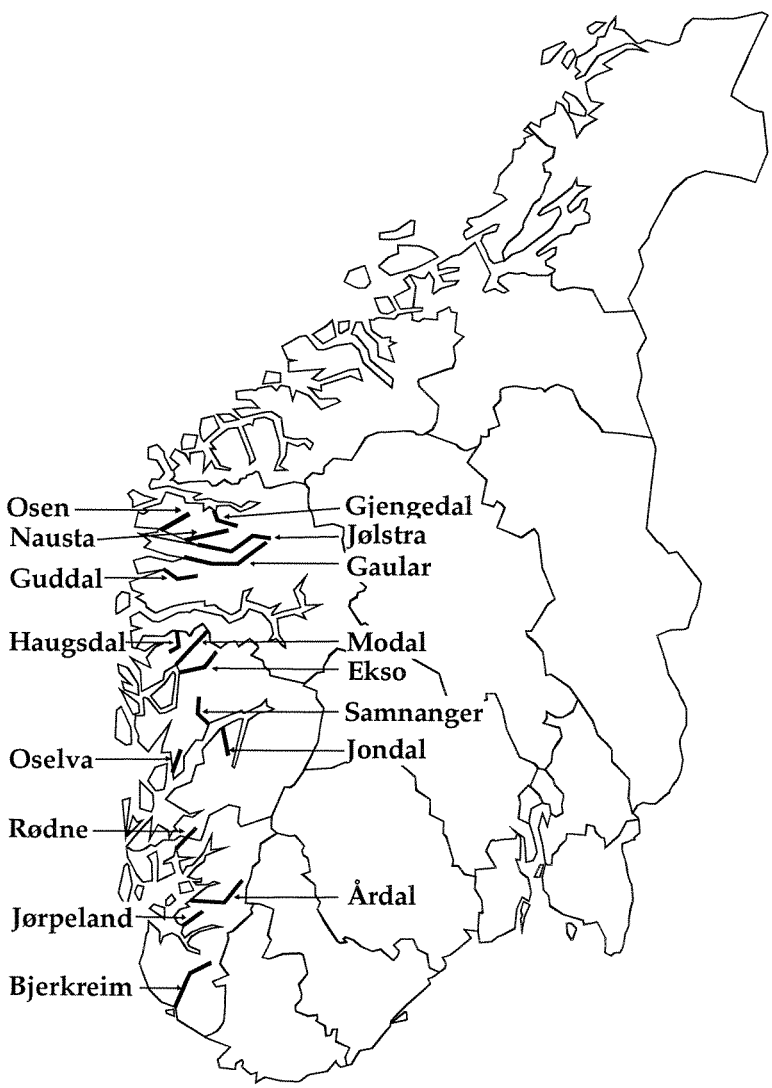
NIVA har foreslått en rekke tilnærminger for å avdekke eller sannsynliggjøre forsuringsproblemets omfang og for dermed å kunne gi grunnlag for å anbefale tiltak. En del av en slik tilnærming er å undersøke vannkvaliteten i sidevassdrag, særlig faren for aluminiumsmobilisering. I denne undersøkelsen blir vassdragene karakterisert på bakgrunn av vannkvalitet og det som er kjent om laksesmoltens vannkvalitetskrav, særlig muligheter for forsuringsepisoder, aluminiumsmobilisering og fare for blandsoner. Forsuringssituasjonen på Vestlandet og utviklingstendenser generelt danner bakgrunn for vurderingene. Behovet for kalkingstiltak i vassdragene er antydet.

2. Materiale og metoder

2.1 Oversikt over vassdrag og målestasjoner

Vannkjemiske undersøkelser i 16 vassdrag på Vestlandet er gjennomført i perioden våren 1994-våren 1995. I Figur 1 er lokalisering av de enkelte vassdragene vist. Kart for hvert enkelt vassdrag med stasjonsplassering er vist i resultatkapitlet. I hele rapporten har vi brukt navnevalget til NVE (Voksø *et al.* 1990), men referanse til andre navn på samme vassdrag er også gjort.

Vassdragene i Sogn og Fjordane (Tabell 1) og Rogaland (Tabell 3) ble prøvetatt våren 1994 og høsten 1994. Vassdragene i Hordaland (Tabell 2) og Guddalsvassdraget i Sogn og Fjordane ble prøvetatt høsten 1994 og våren 1995. Prøvetakingen om våren omfattet fire tidspunkt fordelt over snøsmeltings- og smoltifiseringsperioden, mens to høstprøver ble tatt i oktober-november. I tillegg er det gjennomført sjøvannstesting av smolt i flere av vassdragene. Det vises til andre rapporter (bl.a. Kroglund *et al.* 1994b; Kroglund *et al.* 1996) for en fullstendig presentasjon av data fra smoltundersøkelsene.



Figur 1. Lokalisering av vassdrag som er med i denne undersøkelsen.
I Bjerkreimsvassdraget (Rogaland) hadde NIVA allerede et bredt anlagt undersøkelseprogram innenfor forskningsprogrammet "Nitrogen fra fjell til fjord". Data fra dette prosjektet er trukket inn her. Vassdragene Trodøla (sidevassdrag til Nausta), Nausta, Sæta (øvre del av Gaularvassdraget) og Årdalselva er med i SFT's overvåkingsprogram (SFT 1996). Data fra målestasjonene er trukket inn i denne undersøkelsen. Rødneelva er del av NINA's overvåkingsprogram, og data fra målestasjonen er gjort tilgjengelige for NIVA.

Tabell 1. Vassdrag med prøvetakingslokaliteter i Sogn og Fjordane. Stasjoner merket med stjerne er del av SFT's overvåking. Kortnavn brukt i figurer er gitt.

	Kortnavn	Kart	UTM-ØV	UTM-NS
Gjengedalsvassdraget				
21.Rongkleivelva (nede i dalen)	Rongkleivelva	1218 II	3370	68411
22.Slettelva v/ Gjengedalen	Gjengedalen	1218 II	3372	68411
23.Tverrelva v/ Ommedalen	Tverrelva	1218 II	3374	68435
Oselvvassdraget				
24.Kleivelva (nede)	Kleivelva	1118 II	3118	68274
25.Endestadvatnet	Endestadvt.	1218 III	3165	68318
26.Svartholmevassdraget v/ Storebru	Storebro	1218 III	3166	68316
Nausta				
6.*Trodøla	Trodøla			
7.Nausta v/ Fimland, nedstr. Tverrelv	Fimland	1218 II	3380	68318
8.Hyelva (Åmot)	Hyelva	1218 III	3291	68308
9.Åsedøla	Åsedøla	1218 III	3275	68261
10.*Nausta	Nausta			
Jølstra				
1.Anga (nær Jølstra)	Anga	1217 I	3337	68178
2.Jølstra etter J.vatn (Grimsbøen)	Jølstervatn	1217 I	3413	68175
3.Åsvatn utløp (Huldrefossen)	Åsvatn	1217 I	3400	68147
4.Sagelva	Sagelva			
5.Jølstra (oppstrøms Anga)	J.Førde	1217 I	3350	68159
Gaularvassdraget				
16.Gaula N. v/ utløp Lauvav. v/ Vik	Vik	1217 I	3459	68056
17.*Sæta v/ Eldalen	Sæta	1217 I	3467	68041
18.Åmotselva	Åmotselv	1217 IV	3248	68077
19.Gaula v/ Osen	Osen	1217 IV	3228	68085
20.Årøyelva	Årøyelva	1217 IV	3251	68051
Guddalsvassdraget				
11.Guddalselva v/ Langeland	Langeland	1217 III	3183	67938
12.Tjøredalselva	Tjøredalselva	1217 III	3158	67922
13.Bjordalen	Bjordalen	1117 I	3084	67969
14.Slokedalen	Slokedalen	1117 II	3068	67959
15.Flekke v/Trollefossen	Trollefossen	1117 I	3044	68027

Tabell 2. Vassdrag med prøvetakingslokaliteter i Hordaland. Kortnavn brukt i figurer er gitt.

	Kortnavn	Kart	UTM-ØV	UTM-NS
Haugsdalsvassdraget				
56.Haugsdalselvi v/ Haugsdalen	Haugsdalen	1216 IV	3106	67514
57.Dalelvi v/ Kjettland	Kjettland	1216 IV	3114	67493
58.Oppstrøms Langenvatnet	Oppstrøms Langenvt	1216 IV	3161	67515
Steinslandsvassdraget				
59.Moelvi v/ Mo	Mo	1216 IV	3276	67468
60.Moelvi v/ Krossdal	Krossdal	1216 I	3306	67485
61.Budalselvi v/ Heimalii	Budalselvi	1216 I	3304	67489
62.Krossdalselvi v/ Øvrehelland	Krossdalselvi	1216 I	3362	67514
Eksingedalsvassdraget				
63.Storelvi (Ekso) v/ Eikemo	Eikemo	1216 IV	3273	67411
64.Sørdalselvi v/ Eksingedal	Sørdalselvi	1216 I	3339	67424
65.Sideelv i Fagerdalen	Fagerdalen	1216 I	3392	67430
66.Ekso v/Nesheim	Nesheim	1216 I	3455	67437
67.Mysterelvi	Mysterelvi	1216 III	3262	67377
Samnangervassdraget (Tysse)				
47.Tysseelvi v/ Tysse sentrum	Tysse	1215 IV	3215	66976
48.Storelvi v/ Austbø	Austbø	1215 IV	3237	67003
48x.Førland	Førland			
49.Haugselvi v/Jarland	Jarland	1215 IV	3245	66977
50.Tysseelvi v/ Røysebotnen	Røysebotn	1215 I	3270	66983
51.Teigaelvi i Eikedalen	Eikedalen	1215 I	3303	66997
51x.Stuttabottselva	Stuttabottselva			
Oselva				
52.Oselva v/Os sentrum	Os	1215 III	3045	66785
53.Oselva v/Ulven	Ulven	1115 II	3039	66803
54.Teinebekken v/ Haukeland	Teinebk	1115 II	3033	66837
55.Sagelva v/ Gåsland	Sagelva	1215 IV	3056	66848
55x.Nordelva v/ Hatlelia	Nordelva	1215 IV	3080	66930
Jondalselvi				
43.Jondal over skytebanen	Jondal	1315 IV	3494	66861
44.Stølsdalselvi v/ Byrkjeland	Stølsdalselvi	1315 IV	3502	66859
45.Flatabøelvi v/ Flatabø	Flatabø	1315 IV	3555	66852
46.Brattabøelvi v/ Brattabø	Brattabø	1315 IV	3562	66856
46x.Elv fra Vassendevatnet	Vassendevt.			

Tabell 3. Vassdrag med prøvetakingslokaliteter i Rogaland. Stasjoner med en stjerne er SFT-stasjon, med to stjerner er del av forskningsprogrammet "Nitrogen fra fjell til fjord" og med tre stjerner er NINA-stasjon. Kortnavn brukt i figurer er gitt.

	Kortnavn	Kart	UTM-ØV	UTM-NS
Rødneelva				
34.Fjellstølbekken v/ Neset	Fjellstøl	1214 II	3232	66074
35.Rødneelva før samløp (Neset)	Neset	1214 II	3234	66074
36.***Rødneelva (NINA)	Rødne(NINA)	1214 II	3228	66064
37.Rødneelva v/ Sandeid	Sandeid	1214 II	3232	66047
38.Trodalselvi v/ Haaland	Trodal	1214 II	3237	66050
Årdalselva				
39.Lyngsåni v/ Nes	Lyngsåni	1313 III	3484	65597
40.Hiavatnelva v/Nes	Hiavatnelva	1313 III	3484	65599
41.Ø. Tysdalsvatn utløp	Ø. Tysdalsvt	1313 III	3435	65585
42.*Årdalselva v/ Årdal	Årdal	1213 II	3402	65600
Jørpelandsåna				
31.Liarvatn utløp	Liarvatn	1213 II	3348	65492
32.Svortingsvatn utløp	Svortingsvt.	1213 II	3354	65488
33.Jørpelandsåni	Jørpel.åni	1213 II	3319	65465
Bjerkreimsvassdraget				
68.**Skjevelandsåni v/ Vikeså	Skjeveland			
69.**Hofreistevatn, utløp	Ut Hofreistev			
70.**Ørsdalsvatn, utløp	Ut Ørsdalsv			
71.**Bjerkreimselva v/ Tengs	Tengs			

2.2 Vassdragsreguleringer

Mange av vassdragene som er med i denne undersøkelsen er sterkt regulert for kraftproduksjon. I Tabell 4 er det gitt en summarisk oversikt over disse reguleringene. Nedenfor følger også en nærmere beskrivelse av hvilke deler av vassdraget reguleringene omfatter.

Tabell 4. Oversikt over vassdragsreguleringer.

Sogn og Fjordane:		**Beskrivelse av reguleringen**	**Regulant**
Gjengedalsvassdraget	0		
Oselvvassdraget	mid.reg	Kraftst. ved Skogheim (Storevatnet reg.mag.) og ved Sagefossen (Emhjellevatnet reg.mag.). Elva er tørrlagt frå Emhjellvt. til Krogstadvatnet.	Sogn og Fjordane energiverk
Nausta	0		
Jølstra	elvereg	Flomregulert ved Stakkhellefossen og Brulandsfossen. Jølstravatn er regulert 1.nov-15.april	Svultningen og Sunnfj. energiverk
Gaularvassdraget	0		
Guddalsvassdraget	0		
Hordaland:			
Haugdalsvassdraget	reg. øverst	100 km^2 av øvre del ført bort til Matre kraftverk og sjøen via Vemundsbotn kraftverk. Overløp ved Gobotvatn.	Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK)
Steinslandsvassdraget	sterkt	Øvre del overført til Evanger kraftverk (Vosso), tre kraftverk med interne overføringer. Nordalsvatn og Stølsvatn er reg. mag.	BKK
Eksingedalsvassdraget	sterkt	Elvekraftverk ved utløpet, intern overføring fra Nesevatnet. Øvre del (5 vann) er overført til Evanger kraftverk (Vosso).	BKK
Samnangervassdraget	reg	Storelvi (sidevassdrag) er sterkt regulert med fire kraftverk.	Bergen Lysverker
Oselva	0		
Jondalselvi	reg	Øvre deler (3 km^2) til Mauranger.	Statkraft, Sauda
Rogaland:			
Rødneelva	0		
Årdalselva	sterkt	Nilsebuvatn og Lyngsvatn ført til Lysebotn, og øvre del av Tysdalsvatnfeltet til Ulla-Førre (Suldal). Tilsammen 2/3 av feltet.	Lysekraft og Ulla-Førre (Statkraft)
Jørpelandsåna	mid.reg	Liarvatn, Svortingsvatn og Dalavatn er reg.mag. og føres ut av vassdraget. Lite vatn i overløp fra Sv.vatn.	Skana stål
Bjerkreimsvassdraget	reg.	Store Myrvatn i Maudalen er regulert; 20 km^2 nord for Byrkjelandsvatn er overført til Figgjo.	

Oselvvassdraget
Vassdraget er regulert med to kraftverk i øvre deler av nedbørfeltet. Skogheim kraftverk ligger nord for Emhjellevatnet med reguleringsmagasinet Storevatnet (19 mill m^3). Sagefossen kraftverk ligger ved utløpet av reguleringsmagasinet Emhjellevatnet. Vannet går herifra i rør ned til Krogstadvatnet, og elva er tørrlagt nesten ned til Krogstadvatnet. Regulant er Sogn- og Fjordane energiverk. (Kilde: Sogn og Fjordane energiverk).

Jølstra
Vassdraget er flomregulert ved to elvekraftverk; Stakkhellefossen (regulant Svultningen) og Brulandsfossen (regulant Sunnfjord energiverk). Stakkehellefossen kraftverk ligger på strekningen mellom Jølstravatnet og Movatnet. Minstevannføringen er 2 m^3/sek, og vannføringen går ikke over 50-60 m^3/sek. Brulandsfossen kraftverk ligger i utløpet av Movatnet. I perioden 1. november til 15. april blir Jølstravatnet regulert. Magasinet er på 50 mill m^3 vann. Det er ingen bestemmelser om minstevannføring ut av Jølstravatnet, men den går sjelden under 2 m^3/sek.

Haugsdalsvassdraget
Øvre del av vassdraget er sterkt regulert. Det er ført bort tilsammen 100 km^2 av det naturlige nedbørfelt til kraftstasjonene Matre og Vemundsbotn. Fra kraftverka blir vannet ført i tunnel ut i fjorden, og kommer ikke tilbake i vassdraget. Regulerte magasin er Smalevatn, Skjerjevatn, Hjortevatn, Svartevatn, Meinshemdevatn, Ø. Storevatn og Gobotvatn. Gobotvatn er det nederste regulerte vannet, og har overløp til Haugsdalselva. Det er ingen minstevannføring i Haugsdalselva. Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK) er regulant. (Kilde: Gerhard Sivertsen, BKK)

Steinslandsvassdraget
Kvanngrøvatn (4,4 km^2), Ø. Sødalsvatn (4,0 km^2) og Holskardvatn (61,1 km^2) i øvre del av det naturlige nedbørfeltet er ført over fra Steinslandsvassdraget til Evanger kraftverk i Vossovassdraget. I nedre del av vassdraget er det tre kraftverk med interne overføringer. Fra Nordalvatn går vannet i tunnel til Åsebotn kraftverk, og videre sammen med vannet fra Stølsvatnet til Steinsland kraftverk. Fra Almeli går Moelvi i tunnel ned til Hellandsfoss. Minstevannføringen på denne strekningen varierer gjennom året; 2.2 m^3/sek fra 1. oktober til 15. april, 4.5 m^3/sek fra 16. april til 15. juli og 5.0 m^3/sek i perioden 16. juli til 30. september. (Kilde: Gerhard Sivertsen, BKK)

Eksingedalsvassdraget (Ekso)
Øvre del av det naturlige nedbørfeltet, med Skjerjevatn, Askjellvatn, Vassøyane, Kvanndalsvatn og Grøndalsvatn, er overført til Evanger kraftverk. Vannet går i tunnel fra Nesevatn i Eksingedal til Myster kraftverk, ca. 2 km før utløpet i sjøen. Etter inntaket til kraftverket er det minstevannføring i Ekso; 2 m^3/sek i perioden 15. mai til 15. oktober og 1 m^3/sek resten av året. (Kilde: Gerhard Sivertsen, BKK)

Samnangervassdraget
Over Førlandsvatn er vassdraget (Storelvi) sterkt regulert med fire kraftverk; Frøland, Myra, Grønsdal og Kvittingen. Kvittingen kraftverk ligger like over Kvittingsvatnet med inntak fra Svartevatn, samt overføringstunnel fra Herfangen. Tunnelen har 4 bekkeinntak. Drifttunnelen mellom Svartevatn og kraftstasjonen tar inn 2 bekker. Reguleringsmagasin er Øvre Dukevatn, Nedre Dukevatn og Svartevatn.
Grønsdal kraftverk ligger ved Grønsdalvatnet. Inntaket er i Kvittingsvatnet, og vannet går i tunnel til kraftstasjonen og ut i Grønsdalsvatnet. Myra kraftverk ligger like over Fiskevatn, og utnytter fallet mellom Grønsdalsvatnnet og Fiskevatn. Frøland kraftverk ligger ved Frølandsvatnet, og tar inn vannet fra Fiskevatnet og utløp i Frølandsvatnet. Minstevannføringen ut av Frøland kraftstasjon er 1 m^3/sek (etter avtale med Samnanger fabrikker). Regulant er Bergen Lysverker. (Kilde: Jeanne K. Tjamsland).

Jondalselvi
Vassdraget er lite berørt av reguleringer, øvre deler i øst er overført til et annet vassdrag, tilsammen ca. 30 km^2. Skarvabotnvatn (2,7 km^2) er overført til Dravlavatn (27 km^2), og videre til Jukla kraftverk i Mauranger. Regulant er Statkraft.

Årdalselva
Nilsebuvatn og Lysevatn er ført til Lysebotn kraftverk i Lysevassdraget (regulant Lysekraft). Øvre del av Tysdalsfeltet er ført til Blåsjømagasinet i Suldalsvassdraget (regulant Statkraft). Ca. 2/3 av nedbørfeltet er ført bort fra nedbørfeltet.

2.3 Prøvetaking og analyser

Vannkjemisk prøvetaking ble lagt til mai-juni og det ble tatt fire prøver i denne perioden i hvert enkelt vassdrag for å dekke vårflom og smoltifiseringsperiode. Det ble også tatt to prøveserier i perioden oktober-november i hvert vassdrag (forskjøvet ca. 14 dager i Oselv- og Gjengedalsvassdraget) for å dekke høstsituasjonen. Prøvene ble tatt på NIVA-flasker av lokale kontakter og sendt med post til laboratoriet i Oslo.

Prøvene ble analysert etter standard prosedyrer og metoder. Det ble analysert på følgende parametre: pH, konduktivitet, alkalitet, kalsium, magnesium, natrium, kalium, nitrat, total nitrogen, klorid, sulfat, totalt organisk karbon, reaktivt aluminium og ikke-labilt aluminium. Vannprøver fra alle stasjoner med unntak av de som inngår i NINA's overvåkingsserie (gjelder bare en stasjon i Rødneelva) ble analysert ved vannlaboratoriet på NIVA i Oslo. NINA's vannprøver ble analysert på eget laboratorium i Trondheim. NINA's metoder for analyse av aluminium er noe ulik NIVA's prosedyre og det antas at konsentrasjonen av labilt aluminium ligger noe lavere ved bruk av NINA's analysemetode. Det er bl.a. påvist ved parallellanalyser (Kroglund, pers. medd.). Dette skaper tolkningsmessige problemer fordi Al-konsentrasjonene som inngår i denne undersøkelsen blir relatert til de konsentrasjoner (målt på NIVA) som gir skader på laksesmolt.

Ved ionebytting av humøse vannkvaliteter er det sannsynlig at organisk bundet aluminium kan ionebyttes og dermed ikke bli målt som del av den fraksjonen som passerer ionebytteren, se redegjørelse i Lydersen (1991). Da vil konsentrasjonen av labilt aluminium (LAl), som er differensen mellom reaktivt Al og ikke-labilt Al, bli større. Dette kan overestimere den giftige Al-fraksjonen og være med å forklare at enkelte konsentrasjoner av labilt Al er nær 10 µg/L selv om pH er nær 6.0. Denne effekten er imidlertid ikke kvantifisert. I vurderinger knyttet til de maksimale konsentrasjoner av labilt Al er det derfor tatt hensyn til pH og TOC.

Hvis vannprøven tas i en blandsone der det skjer en polymerisering av Al, kan den beregnede fraksjonen av løst uorganisk Al bli mindre enn den som var til stede i vannet ved prøvetakingen. Det skyldes at monomere forbindelser polymeriserer og mister sin ladning slik at de ikke fanges opp i ionebytteren ved analyse noen dager etter prøvetaking. Analysen vil i slike tilfeller underestimere den giftige Al-fraksjonen. I denne undersøkelsen har vi imidlertid forsøkt å unngå prøvetaking i blandsoner.

2.4 Vurderingskriterier

Her redegjøres det relativt utførlig for de vurderingskriterier som er brukt i denne rapporten, mens resultatet av vurderingene er gitt i kapittel 4.

Generelle betraktninger

Undersøkelsen skal være med å danne grunnlag for å vurdere nytten av kalkingstiltak i de enkelte vassdrag eller sidevassdrag. Selv om et akseptabelt biologisk mangfold er brukt som et endelig mål for forvaltningen av forsurede vassdrag (DN 1995), velger vi å bruke laksens vannkvalitetskrav som utgangspunkt for våre vurderinger. Det var tilbakegangen i enkelte laksebestander og en mulig kopling mot forsuring som var utgangspunktet for undersøkelsen. Årsaken er også at laksen står i en særstilling pga kommersielle interesser, verdien av fritidsfiske etter laks og fordi Norge har et særlig ansvar for å forvalte den atlantiske vill-laksen. Vi er også av den oppfatning at laksens vannkvalitetskrav er slik at også de aller fleste andre sensitive organismer kan overleve når de er oppfylt.

Som kjent er laksen truet av en rekke miljøfaktorer, se innledningen. For hver enkelt faktor, f.eks, forsuring, kan det ligge en rekke kriterier til grunn for å vurdere fare for skade og når et tiltak bør iverksettes for å bedre forholdene. Et vannkjemisk datasett, lik det som er samlet inn i denne undersøkelsen, vil være et hjelpemiddel, men er ikke nødvendigvis tilstrekkelig for å vudere sannsynligheten for skade. Betydningen av vannkvaliteten for laksebestanden bør være kjent før tiltak iverksettes, ikke bare for fysiologiske skader og overlevelse av smolt på individnivå. Men vi er foreløpig ikke kommet så langt at det er klare relasjoner mellom omfanget av sublethale skader på smolt i forsøk og betydningen for bestanden. I områder med mindre klare forsuringsproblemer og der vannkvaliteten vurderes på bakgrunn av smoltforsøk kan en derfor komme i den situasjon at tiltak iverksettes uten at en har en klar oppfatning av nytteeffekten. Det er derfor viktig at andre vannkjemiske undersøkelser og vurderinger trekkes inn. Det er gjort i denne rapporten. I tillegg bør fangststatistikk, bestandsundersøkelser og invertebratundersøkelser vurderes. I denne rapporten er slike datasett kun trukket inn for å vise hvor nyansert forsuringsbildet kan være i enkelte vassdrag.

Biologiske skader i det konkrete vassdraget bør ikke alltid være et nødvendig kriterium for at tiltak kan settes inn, særlig ikke hvis en ønsker å etablere tiltak på et tidlig stadium i en uheldig utvikling. Om en bruker et slikt føre-var prinsipp, kan det være slik at sannsynligheten for skader er til stede uten at de nødvendigvis vil inntreffe om tiltak ikke settes iverk. Hvis en derimot velger å legge til grunn en streng vitenskapelig dokumentasjon på at skader har inntruffet som følge av forsuring, kan det være at tiltak blir satt igang for sent til å hindre en midlertidig eller mer permanent skade på laksebestanden og det øvrige organismelivet.

De vurderinger som blir gjort på grunnlag av ulike datasett kan endres over tid hvis ny kunnskap, bl.a. om laksens vannkvalitetskrav, tilsier det.

Våre råd skal gi forvaltningen ett av flere grunnlag for å vurdere om tiltak er påkrevet, men det er forvaltningen som står ansvarlig for de tiltak som blir gjennomført. Her vil råd fra andre og vurderinger av annet datamateriale enn det NIVA har framskaffet også bli trukket inn. Bruk av føre-var prinsippet og kost-nyttevurderinger i tillegg til de lokale og/eller regionale kjemisk/biologiske data kan føre til at begrunnelsen for at tiltak settes inn eller ikke blir uoversiktlig. Omforente kriterier for å vurdere de ulike trusselfaktorers betydning er derfor påkrevet.

Følgende datasett og opplysninger ligger til grunn for vurderingen av vassdrag og sidevassdrag i denne undersøkelsen:

- vannkjemiske data i denne undersøkelsen
- eksperimentelle forsøk med eksponering av smolt til ulike vannkvaliteter (inklusive testing av sjøvannstoleranse)
- geografisk plassering og fare for sjøsaltepisoder og blandsoner (forsuringssituasjonen, målt vannkjemi, hydrologi og plassering i forhold til havet og lakseførende strekning)
- regionale vannkjemiske innsjøundersøkelser (1000-sjøers data) og kart for tålegrenseoverskridelser
- opplysninger om bestandsreduksjoner

Vannkjemiske data

Data fra denne undersøkelsen er fra perioder med antatt dårligst vannkvalitet for laks. Spesielt vil data fra våren være viktige å vurdere fordi smoltifiseringen foregår på denne tida. De hydrologiske og klimatiske forholdene før og på prøvetakingstidspunktet avgjør imidlertid hvor representative resultatene er for denne perioden i lokaliteten. Det kan også være stor variasjon i vannkvalitet mellom år. Undersøkelsesårene 1994 og 1995 hører definitivt til de beste i perioden 1980-1995 (SFT 1996) og på grunnlag av analysene kunne det ikke påvises klare sjøsaltepisoder ved prøvetakingen. Dette skyldes en generell vannkvalitetsbedring, men det er sannsynlig at enkeltår i framtida kan ha dårligere vannkvalitet enn det som ble målt i denne undersøkelsen.

Laksesmoltens vannkvalitetskrav

Helt fra aluminium for første gang ble satt i sammenheng med forsuring og fiskedød (Schofield 1977) og fram til idag er det gjennomført omfattende forskning på sammenhengen mellom ulike vannkvaliteter og fysiologiske skader på laks og andre fiskearter. Det har lenge vært kjent at laksesmolten er mer følsom enn andre aldersgrupper for laks og at laksen er mer følsom enn andre fiskearter (Rosseland og Skogheim 1984; Rosseland *et al.* 1986). En rekke forsøk de siste årene viser at laksesmolten er ekstremt følsom selv for lave aluminiumskonsentrasjoner (Staurnes *et al.* 1995).

Lave konsentrasjoner av labilt aluminium har i forsøk vist seg å være kritisk for stedegen og anleggsprodusert laksesmolt og de målte skadene ser ut til å være uavhengig av den laksestamme smolten representerer. På bakgrunn av smoltforsøk er vurderingsgrunnlaget i Tabell 5 framkommet. Ved lave konsentrasjoner av labilt Al kan usikkerheten knyttet til skade være stor, men når konsentrasjonene er under 10 µg/L er det temmelig sannsynlig at skader ikke påvises ved korttidseksponering av smolt. Usikkerheten i vurderingen er størst i området 10-20 µg/L Al, mens den avtar igjen ved høyere konsentrasjoner. Kunnskaper fra andre vassdrag, der laksen er utdødd eller har påviselige problemer pga forsuring, bidrar til at sikkerheten om fare for skader på bestanden øker jo høyere konsentrasjonene blir. Det vil i praksis være helt umulig å fastslå hvor faregrensen for bestanden går fordi den øvrige vannkjemien også avgjør giftvirkningen og fordi en sublethal skade på enkeltindivider av smolt ikke nødvendigvis har betydning for bestanden.

Tabell 5. Fare for skade på laksesmolt ved ulike maksimalkonsentrasjoner av labilt aluminium. Skadevurderingene er gjort med basis i eksperimentelle forsøk der smolt er eksponert til ulike vannkvaliteter og deretter testet på kritiske variable (Kroglund *et al.* 1993; 1994b; 1996; Staurnes *et al.* 1995).

Følgende inndeling er gjort:
- : ingen skade
(x) : liten eller ingen skade
x : moderat skade
xx : betydelig skade
xxx : betydelig skade - moderat dødelighet
xxxx : betydelig skade - betydelig dødelighet

Kons. av labilt Al (µg/L)	Fare for skade i ferskvann	Fare for skade i sjøvann
0-4	-	-
5-9	-	(x)
10-14	(x)	x
15-19	x	xx
20-29	xx	xxx
30-49	xxx	xxxx
≥ 50	xxxx	xxxx

Sjøsaltepisoder og fare for at slike oppstår

Påvisning av sjøsaltepisoder gjøres ved å beregne konsentrasjonen av natrium i forhold til klorid i vannprøver fra vassdragene. En sjøsaltepisode kan defineres som en periode med høy konsentrasjon av sjøsalter i nedbøren, store nedbørmengder og en tydelig "negativ konsentrasjon" av beregnet ikke-marin natrium. I denne undersøkelsen har vi sett på konsentrasjonen av ikke-marin natrium (Na^*) som en indikator på om sjøsaltepisoder har inntruffet. Sannsynligheten for at en slik episode kan skape problemer vurderes bl.a. ut fra om adsorpsjonen av natrium i jordsmonnet kompenseres med H^+-ioner og aluminium ved ionebytting og dermed økte konsentrasjoner i avrenningsvannet. Faren for sjøsaltepisoder kan også vurderes ved å se på geografisk plassering av sidevassdrag i forhold til kysten og samtidig se på forsuringssituasjonen i vassdraget. Hindar *et al.* (1994) påviste at økningen i kloridkonsentrasjon i forhold til normalkonsentrasjonen i 15 vassdrag var signifikant korrelert (r^2 = 0.81; n = 15) med Na^*. Vassdrag i en viss avstand fra kysten kan derfor være mere utsatt enn vassdrag nær kysten.

I de sureste vassdragene vil vannkvaliteten uansett være uakseptabel for laks og tiltak bør settes iverk. Det er ikke så interessant om vannkvaliteten i perioder blir enda mer ugunstig. I de moderat forsurede vassdragene og i de vassdragene som er så lite forsuret at vannkvaliteten i smoltifiseringsperioden kan være gunstig noen år, men ugunstig andre år, vil vurderingene være viktige. Det vil derfor være svært avgjørende om et vassdrag eller sidevassdrag er en potensiell Al-kilde. Selv om konsentrasjonen av aluminium var lav på prøvetakingstidspunktet kan slike episoder inntreffe hvis forutsetningene er til stede. Sjøsaltepisoder kan forsterke blandsoneproblemet og er derfor trukket inn her. Hyppigheten av sterke sjøsaltepisoder er selvsagt umulig å fastslå og sannsynlighetsvurderingen refererer ikke til dette, bare om slike episoder kan skape problemer hvis de først inntreffer.

Blandsoner og fare for at slike oppstår

Skogheim *et al.* (1984) påpekte betydningen av Al-kinetikk for laksedøden i Ogna i august 1982. Det som seinere er blitt kalt blandsoner vil inntreffe hvis surt, aluminiumsholdig vann blandes med vann av bedre kvalitet, dvs. høyere pH (Rosseland *et al.* 1992). Disse ulikevektsonene (blandsonene) har vist seg å være særlig skadelige for laks. En rekke situasjoner vil kunne produsere slike ulikevektsoner, også kalking (Rosseland og Hindar 1991). Hvis sonene skapes i vassdragsavsnitt som må passeres av smolt, øker faren for skader på smolt, og det er disse områdene som derfor er mest interessante.

Overvåkingsdata hentes normalt på stasjoner langt nede i vassdraget og vil slik sett være representative for den lakseførende strekningen, men aluminiumsmobilisering og episodiske endringer i vannkvalitet i sidevassdrag kan være betydelige uten at dette kommer like klart fram i overvåkingsserien. Slike episoder kan være av betydning selv om Al-konsentrasjonen etter innblanding i hovedvassdraget ikke endres vesentlig. Det skyldes at det kan skapes kjemisk ulikevekt i de vassdragsavsnitt der aluminium tilføres. Det kan også være at en kontinuerlig tilførsel av uorganiske Al-forbindelser kan være viktig i tillegg til den målte konsentrasjonen. En skal være oppmerksom på at Al-skader på gjelleoverflater på mange måter kan betraktes som en akkumulert skade, den oppstår etter en viss eksponeringstid. Tiden det tar før skade oppstår vil sannsynligvis være avhengig av både konsentrasjon, tilførselshastighet og ulikevektsituasjon, og da kan selv svært lave konsentrasjoner i gitte tilfeller sannsynligvis gi skade. På den annen side vil gjellene restitueres raskt (dager) hvis vannkvaliteten bedres, og skadebildet kan derfor reverseres.

Skogsfelt og skogplantefelt kan forsterke forsuringseffekter (Jenkins *et al.* 1990) og dermed mobiliseringen av aluminium, særlig i kombinasjon med sjøsaltepisoder (Hindar *et al.* 1995b). Slike felt er ikke kartlagt i denne undersøkelsen. De er neppe store i totalt areal i forhold til hele vassdrag, men befaring i en del av vassdragene tyder på at plasseringen ofte er i nedre del der faren for sjøsaltepisoder kan være store og der problemet med blandsoner vil være størst.

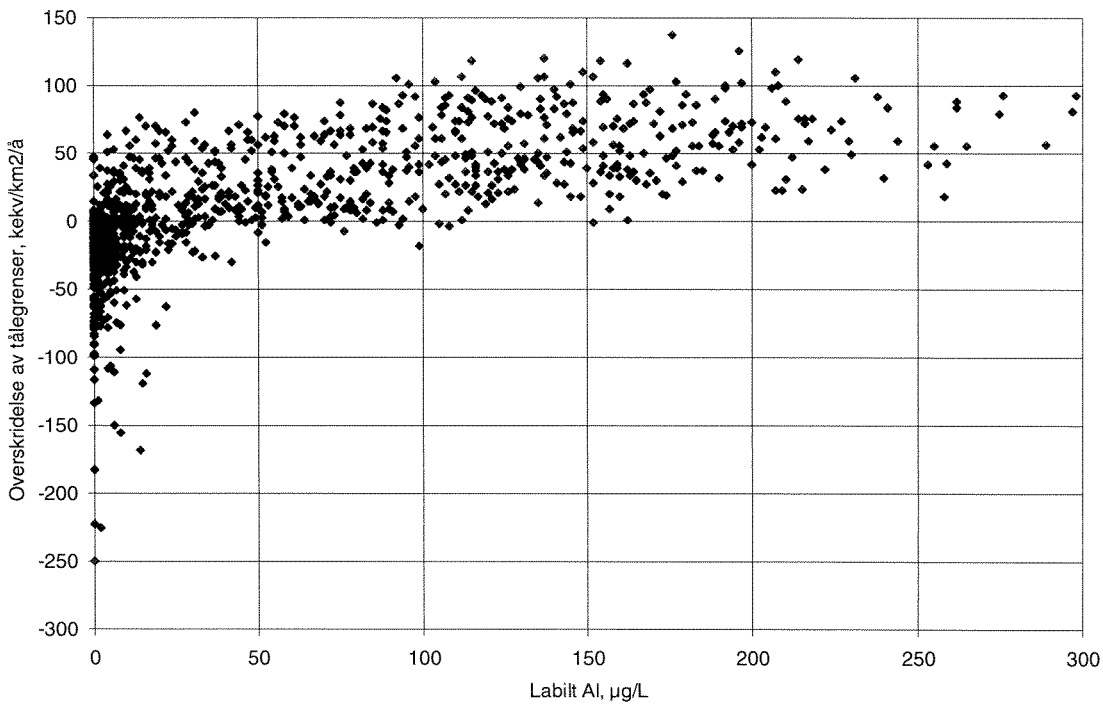
Tålegrenseoverskridelser

Vassdragene kan vurderes utfra i hvor stor grad naturens tålegrense for sterk syre er overskredet i det området vassdraget ligger i, men det er knyttet usikkerhet til hvor representative tålegrensekartene er for de enkelte vassdrag, se metodekapittelet. Tålegrenseoverskridelsene er basert på vannkvalitetskravene til innlandsaure (Lien *et al.* 1992; Henriksen *et al.* 1996) og ikke laks, men sannsynligheten for skade på laks er minst like stor som for aure ved en gitt overskridelse. Det er fordi laksen, spesielt laksesmolten, er langt mer sensitiv overfor lav pH og aluminium enn innlandsauren (Rosseland og Skogheim 1984; Rosseland *et al.* 1986). Dessuten er laks mer utsatt ved episodisk forsuring og økt aluminiumsmobilisering fordi dette gjerne skjer nettopp i smoltifiseringsperioden. Laksesmoltens spesielle vannkvalitetskrav gjør at tålegrenseoverskridelser basert på innlandsaure vil være et klart signal om at det er fare på ferde for laksen. På den annen side er anadrom strekning i et vassdrag i lavtliggende områder, som sannsynligvis har bedre vannkvalitet enn de innsjøene som er med i de regionale innsjøundersøkelsene. Overskridelseskartene (sist oppdaterte kart finnes i Henriksen *et al.* 1996 og i Hindar *et al.* 1996) må derfor brukes med en viss varsomhet.

Samtidig må det understrekes at tålegrensekartene som er lagt til grunn her er basert på en innsjø i hver av rutene på ca. 190 km^2 (arealet er et middel for undersøkelsesområdet). Vassdrag av Gaularvassdragets og Jølstras lengde passerer gjennom 6-8 ruter, mens mindre vassdrag bare berøres av 2-3 ruter. Kartene representerer et regionalt mønster, og det vil kunne være nyanser innenfor hver rute avhengig av berggrunnsgeologien. For større vassdrag mener vi likevel at tålegrenseoverskridelser, slik de framkommer på disse kartene, vil være en indikasjon på at

vannkvaliteten i området kan være uakseptabel for laks pga faren for aluminiumsmobilisering. For mindre vassdrag er usikkerheten svært stor.

Overskridelse av tålegrense innebærer økt sannsynlighet for høy konsentrasjonen av labilt aluminium, se Figur 2 og at innlandsauren er skadet (Henriksen og Hesthagen 1993; Henriksen *et al.* 1993). Det at vassdraget ligger i et område som har overskridelser vil derfor innebære at sannsynligheten for mobilisering av aluminium er tilstede. Tålegrenseoverskridelse kan derfor være ett av flere kriterier for vurdering av tiltak.



Figur 2. Konsentrasjonen av labilt aluminium i norske innsjøer i forhold til graden av tålegrenseoverskridelse. Vannkjemiske data er fra 1000-innsjøers undersøkelsen i 1986, mens overskridelser er beregnet som et middel for perioden 1988-1992.

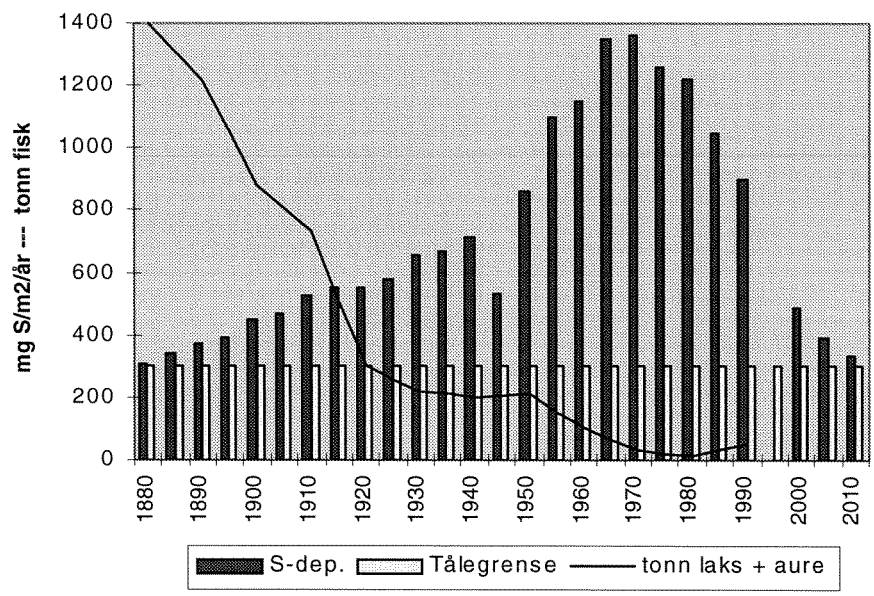
Tålegrenseoverskridelsene vil etterhvert avta hvis Oslo-avtalen av 1994 om reduserte svovelutslipp i Europa (UN 1994) etterleves (Henriksen *et al.* 1996), se Figur 3 . Men situasjonen på Vestlandet vil fortsatt kunne være uakseptabel også etter år 2010. Tålegrensen vil fortsatt være overskredet i store deler av denne landsdelen, i motsetning til hva tilfellet vil være på Østlandet. Data fra Mylona (1993), framkommet ved tilbakeberegning av svoveldeposisjon for Sør-Norge, viser at selv lave tålegrenseoverskridelser omkring år 1900 kan ha satt igang laksedøden i Sørlandselver, se Figur 3.

Samlet vurdering

Etter en samlet vurdering etter de nevnte kriterier er elvene og sidevassdragene klassifisert i fire kategorier:

1. Lokaliteten bør/må kalkes
2. Kan vurderes for kalking og lokaliteten bør/må følges opp videre
3. Kalking anbefales ikke, men lokaliteten bør følges opp
4. Kalking anbefales ikke og lokaliteten kan utgå av videre oppfølging

Det må understrekes at vurderingene i denne rapporten er basert på de forhold som er nevnt her. Fangsstatistikk, bestandsundersøkelser og bunndyrundersøkelser fra vassdragene er ikke trukket inn. Andre trusselfaktorere er ikke vurdert, slik som endring i havtemperatur og dermed fare for redusert overlevelse av postsmolt, fiskelusproblematikk og konkurranse fra oppdrettsfisk. Det er ikke tatt stilling til om evt. kalking er lønnsom utfra kost/nytte-vurderinger eller om sterkt regulerte vassdrag med tildels komplisert hydrologi egner seg til eller bør kalkes. For å komme fram til de riktige beslutningene om tiltak eller ikke tiltak er det avgjørende at slike data og vurderinger også trekkes inn.



Figur 3. Svoveldeposisjon i Birkenesruta (EMEP-rute 1720) og laksestatistikk for sju Sørlandselver fra år 1880 til 2010. Tilbakeberegning av svoveldeposisjon er gjort av Mylona (1993), mens beregning av deposisjon framover mot 2010 er gjort av DNMI, se Henriksen *et al.* (1996).

3. Resultater

Her presenteres de vannkjemiske data fra vassdragene med vekt på data som er relevante for å beskrive forsuringssituasjonen og aluminiumsmobilisering.

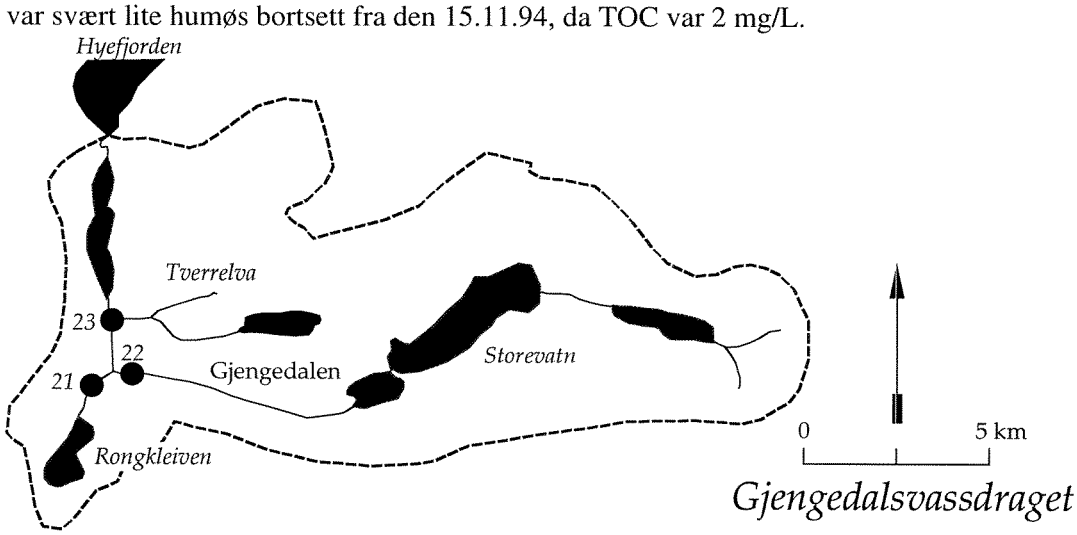
Hvert vassdrag i denne undersøkelsen er presentert med en tekstdel bestående av en kort karakteristikk og en summarisk resultatdel. Vassdragsnummer er gitt i parentes etter vassdragsnavnet. De vannkjemiske dataene er også presentert som "fingeravtrykk"-figurer der de mest kritiske parametre for vurdering av vannkvaliteten er satt opp ved siden av hverandre. For hvert enkelt vassdrag er alle data for disse parametrene vist for alle prøvetakingsstasjoner. For nærmere stasjonsangivelse, se Tabell 1, Tabell 2 og Tabell 3. Bakerst i rapporten er det gitt primærdata og enkel statistisk oversikt over alle data. Vassdragene er ordnet etter fylke og fra nord mot sør. For Nausta og Gaularvassdraget er vannkvalitetsutviklingen i perioden hhv. 1980-1995 og 1984-1995 vist som eksempler på variasjoner gjennom året og mellom år.

3.1 Vassdrag i Sogn og Fjordane

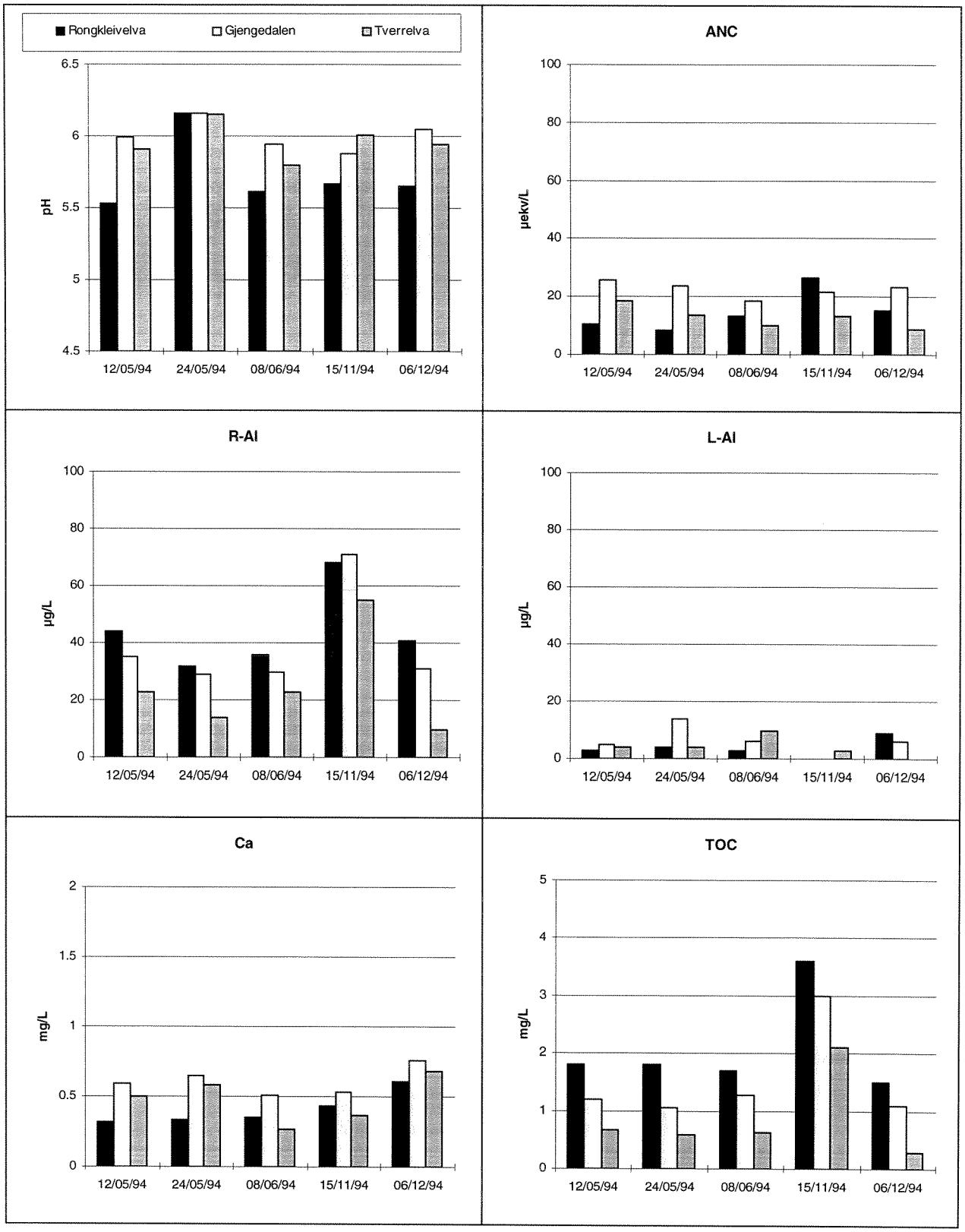
3.1.1 Gjengedalsvassdraget (086.Z)

Gjengedalsvassdraget (Figur 4) er 265 km^2 stort og går parallelt med Nausta i de indre områdene, men renner så nordover mot Hyenfjorden. Høye fjell opp mot 1500 moh omkranser kildeområdene i øst og store deler av vassdraget ligger høyere enn 500 moh. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 5. Stasjon Gjengedalen representerer hele den indre delen av vassdraget. pH var nær 6.0, ANC nær 20 µekv/L og konsentrasjonen av Ca var noe over 0.5 mg/L. Denne delen av vassdraget hadde lave konsentrasjoner av TOC om våren, men kunne bli mere humøst (3 mg/L TOC) om høsten. Høsten var også en periode med Al-mobilisering, sannsynligvis knyttet til TOC-økningen, og reaktivt Al kom opp i 70 µg/L. Labilt Al var 14 µg/L den 24.5.94 til tross for at pH var over 6.0. Årsaken til det er ukjent, men feilanalyse kan ikke utelukkes.

Av de to sidegreinene i nedre del var den lavtliggende Rongkleivelva mest sur og humøs, med pH ned til 5.5 og ANC nær 10 µekv/L om våren. Labilt Al ble påvist om våren, men i lave konsentrasjoner. I begge greinene ble det målt labilt Al nær 10 µg/L en gang. Tverrelva kommer rett ned fra fjellet og var svært lite humøs bortsett fra den 15.11.94, da TOC var 2 mg/L.



Figur 4. Gjengedalsvassdraget



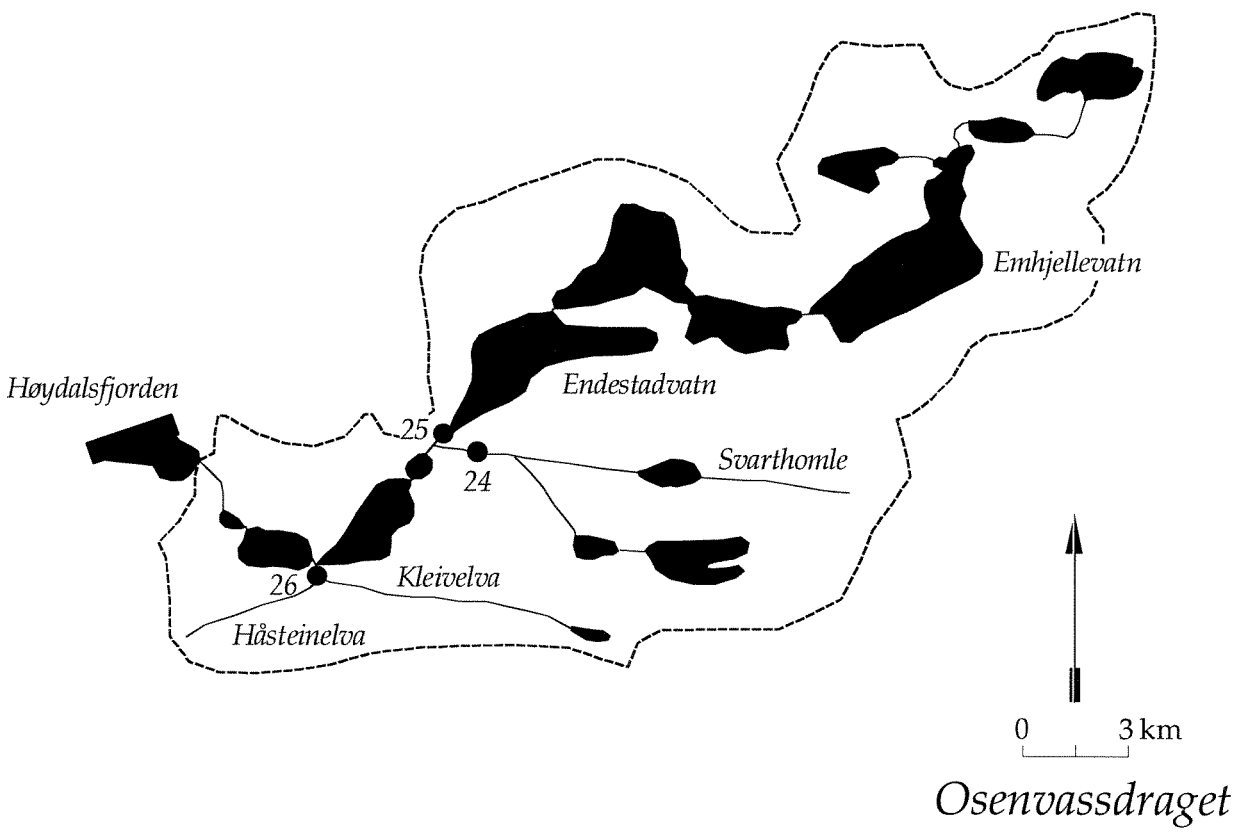
Figur 5. Vannkjemiske data for lokaliteter i Gjengedalsvassdraget.

3.1.2 Oselvvassdraget (085.Z)

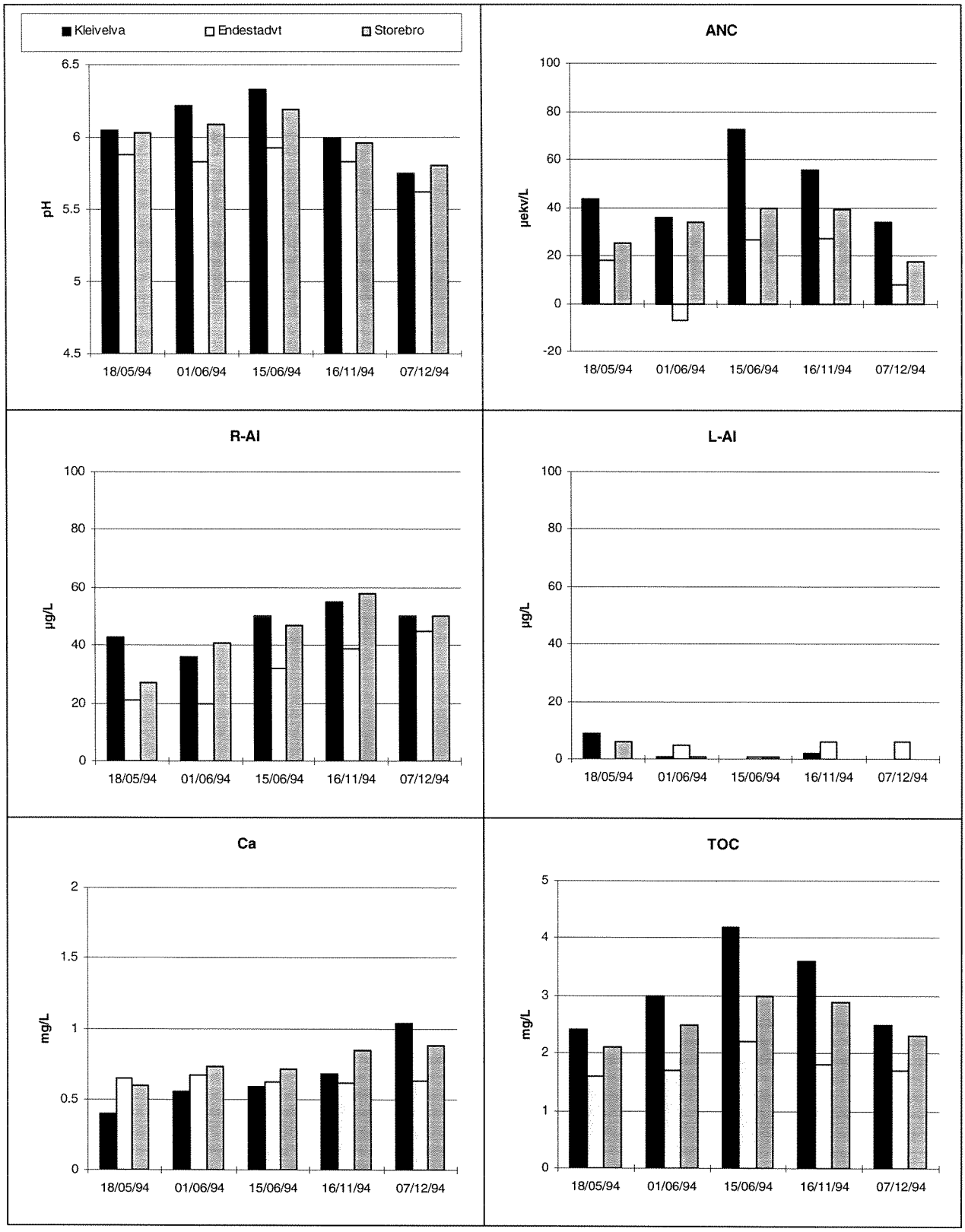
Oselvvassdraget (Figur 6) er et omlag 280 km^2 stort, lavtliggende vassdrag som i indre deler grenser til Gjengedalsvassdraget og Nausta. Det renner ut i Høydalsfjorden rett innenfor Florø. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 7.

Stasjonen ved utløpet av Endestadvatnet representerer den innerste halvparten av vassdraget. pH var alltid mellom 5.6 og 5.9, mens ANC varierte sterkt mellom svak negativ verdi og opp mot 30 µekv/L. Ca-konsentrasjonen var alltid omlag 0.6-0.7 mg/L. Reaktiv Al kom opp i omlag 40 µg/L om høsten, men var lavere om våren. Labilt Al ble påvist, men var alltid under 10 µg/L. Denne delen var surest, men minst humøs.

Svarthomlevassdraget ved Storebru hadde høyere pH og var mer humøs enn den indre delen. Reaktivt Al på 40-60 µg/L ble målt, men labilt Al var lav (under 10 µg/L) i alle prøver. Kleivelva hadde best vannkvalitet, med pH over 6.0 om våren og høy ANC. Konsentrasjoner på 40-60 µg/L RAl ble målt, men labilt Al var lav. Denne delen av vassdraget var humøs, med TOC opp til 4 mg/L om våren.



Figur 6. Oselvvassdraget



Figur 7. Vannkjemiske data for lokaliteter i Oselvvassdraget.

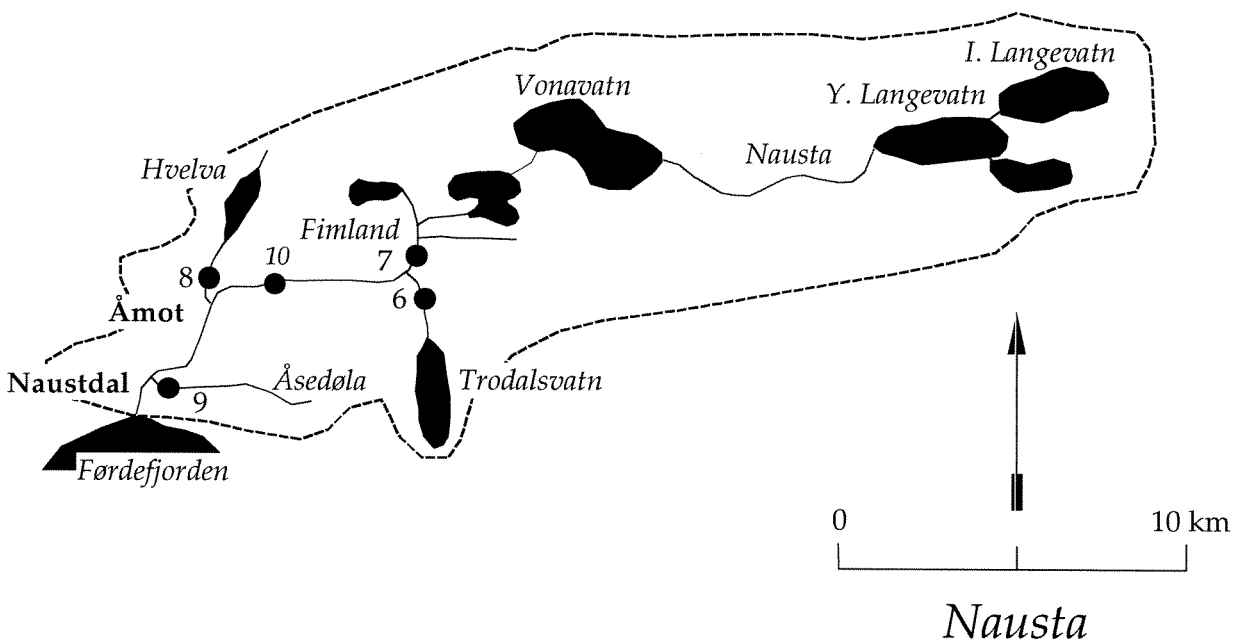
3.1.3 Nausta (084.7Z)

Naustavassdraget (Figur 8) er 281 km^2 stort, grenser til Jølstravassdraget i sør og renner ut i Førdefjorden. Fjellene som avgrenser vassdraget ligger omkring 1000 moh. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 9. Stasjonene Trodøla og Nausta inngår i statlig program for forurensningsovervåking og prøvene på disse stasjonene er tatt to eller tre dager før det som er angitt i figuren.

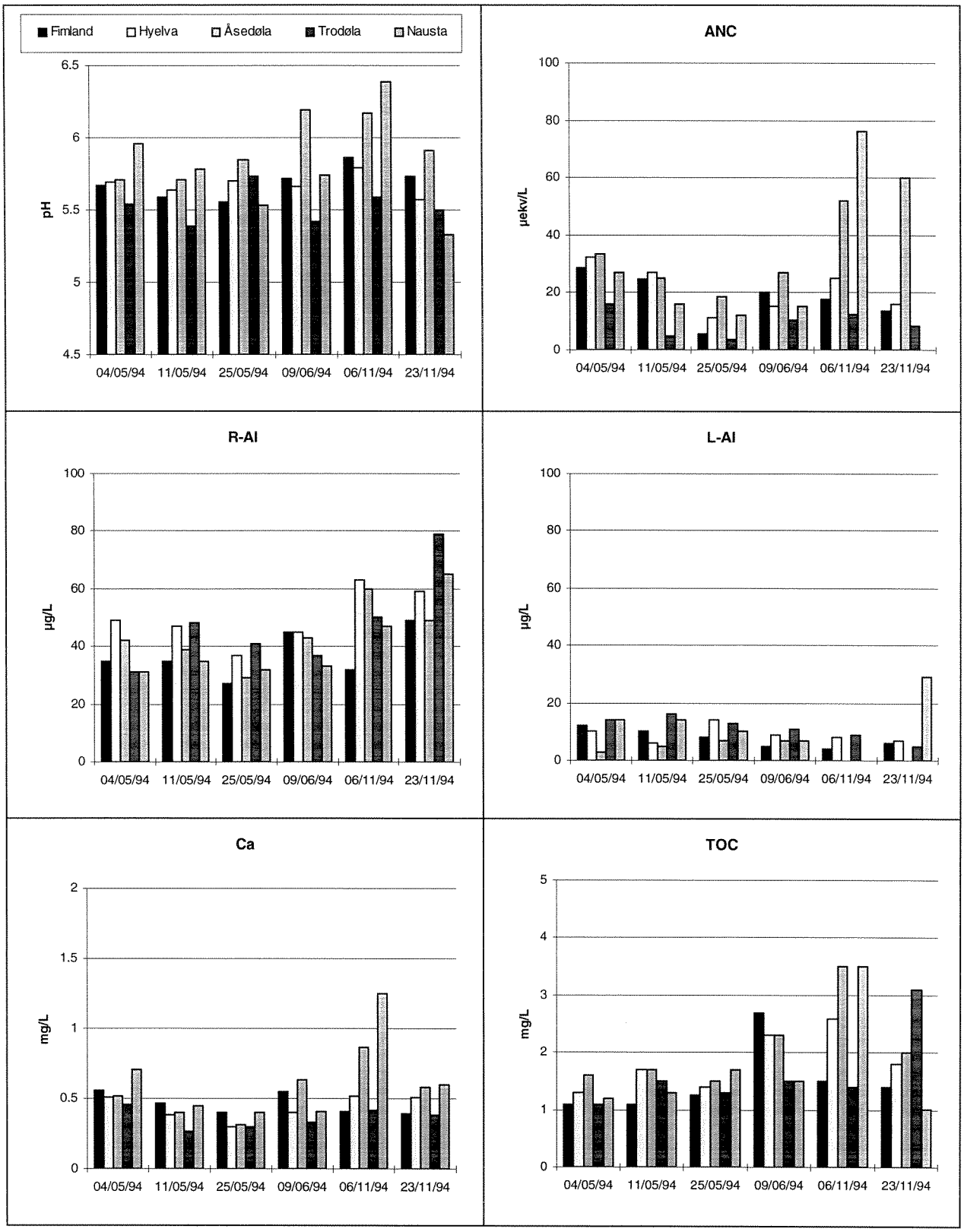
Stasjonen ved Fimland fanger opp hele den indre delen av vassdraget. pH var mellom 5.5 og 5.8, mens ANC avtok fra nær 30 µekv/L til under 10 i løpet av våren. Vannet var svært "tynt", med Ca under 0.5 mg/L på alle målinger. Konsentrasjonen av reaktivt Al var lav (30-50 µg/L), men det ble alltid påvist labilt Al. Hyelva nærmere utløpet hadde omlag samme pH og ANC, men noe mere reaktivt og labilt Al. Åsedøla nærmest utløpet hadde i perioder pH over 6.0 og høy ANC, men pH kunne også være ned mot 5.7 og ANC under 20 µekv/L. Reaktivt Al var som på de andre stasjonene, mens labilt Al var lav (alltid under 10 µg/L.

Trodøla hadde dårligst vannkvalitet blant sidevassdragene, med pH under 5.5 og ANC ned mot 0 µekv/L. Høyeste konsentrasjon av reaktivt Al (80 µg/L) ble målt her den 23.11.94. Labilt Al ble alltid påvist og kom opp i 16 µg/L. Nausta hadde svært variabel vannkvalitet, og var antakelig preget av ulike deler av vassdraget på forskjellig tid. Den 6.11.94 var pH 6.4, ANC nær 80 µekv/L og Ca over 1 mg/L. Tre uker seinere var pH 5.3, ANC = 0 µg/L og Ca nær 0.5 mg/L. Reaktivt Al økte med 20 µg/L, mens labilt Al nådde sitt maksimum med 29 µg/L.

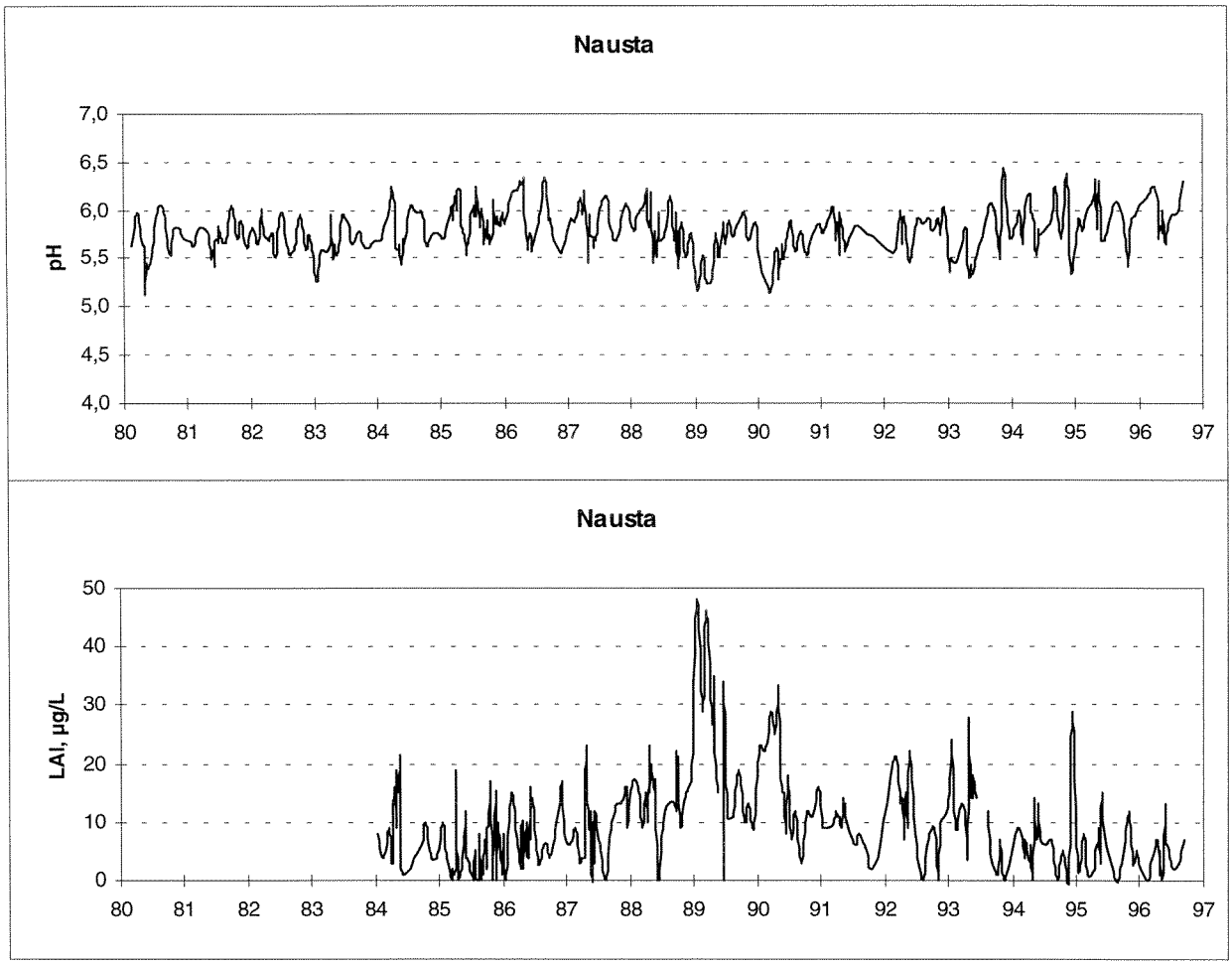
I figur 10 er det vist hvilken variasjon det kan være i pH og labilt Al gjennom året og mellom år. Både 1989 og 1990 hadde klart dårligere vannkvalitet enn øvrige år og viser at prøvetakingsperioden for denne undersøkelsen (1994-1995) hører med til den beste i hele perioden.



Figur 8. Naustavassdraget



Figur 9. Vannkjemiske data for lokaliteter i Naustavassdraget.

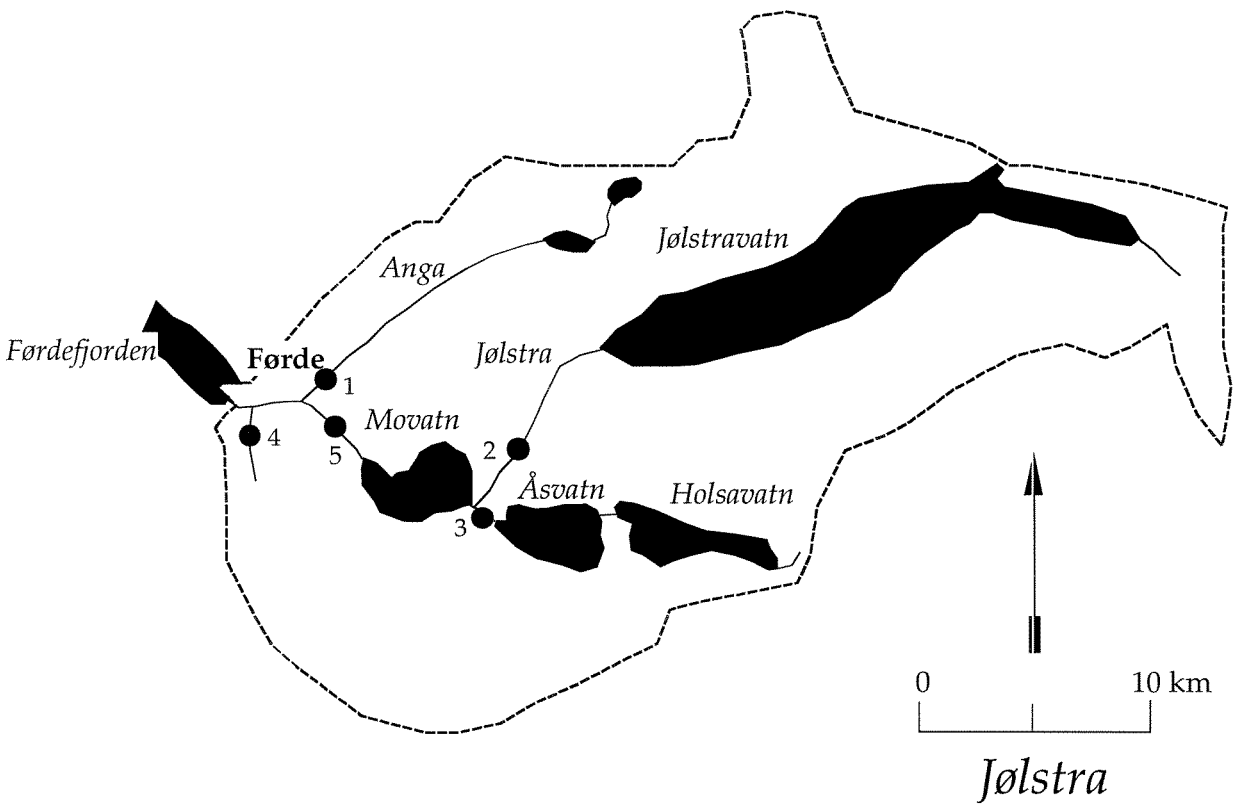


Figur 10. Utviklingen i pH og labilt aluminium i Nausta i perioden 1980-1995 (overvåkingsdata, SFT).

3.1.4 Jølstra (084.Z)

Jølstravassdraget (Figur 11) er 712 km^2 stort og har sitt utløp i Førde i Sunnfjord. Kildeområdene er bl.a. vestre del av Jostedalsbreen og strekker seg opp til 1600 moh. I øvre del ligger det store Jølstravatn drøyt 200 moh. Nedbørfeltet grenser i sør mot Gaularvassdraget. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i (Figur 12).

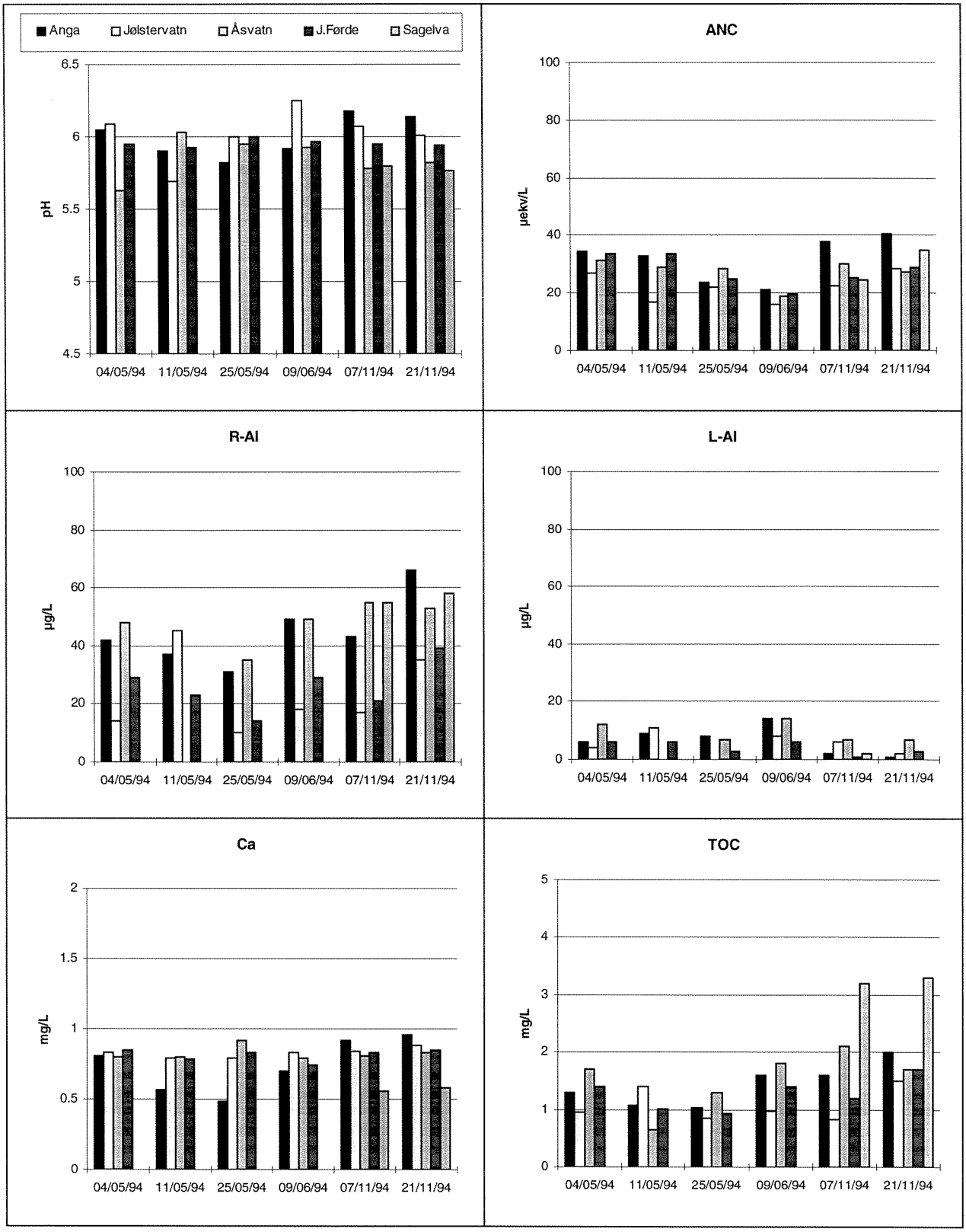
Utløpet av Jølstravatn hadde pH omkring 6.0, ANC på ca. 20 µekv/L og lave, men noe variable konsentrasjoner av aluminium. Innsjømagasinet avdemper svingninger og reduserer eventuelle høye konsentrasjoner av tilført aluminium pga relativt sett høy pH. Det ble imidlertid påvist 11 µg/L labilt aluminium i den ene vårprøven da pH-verdien var 5.7. Det regulerte tilløpet fra Åsvatnet hadde noe høyere ANC, men likevel lavere pH i perioder. Konsentrasjonen av både reaktivt og labilt aluminium var høyere enn i utløpet av Jølstravatnet. Labilt aluminium ble påvist i alle prøver, med unntak av en, der aluminium ikke ble målt.



Figur 11. Jølstravassdraget

Sagelva er et lite vassdrag som renner inn i Movatnet i nedre del, mens Anga kommer fra nord og løper sammen med Jølstra helt nede ved Førde. Vassdragene skiller seg ikke vesentlig fra de øvrige stasjonene. Anga hadde konsentrasjoner av labilt aluminium på opp til 14 µg/L i vårprøvene.

Jølstra ved Førde (før samløp med Anga) hadde nær konstant pH på 5.9 og ANC > 20 µekv/L. Konsentrasjonen av reaktivt Al var alltid under 40 µg/L og konsentrasjonen av labilt Al var alltid under 10 µg/L. Årsaken til relativt høye TOC-konsentrasjoner om høsten må skyldes tilførsler i nedre del av Jølstra.



Figur 12. Vannkjemiske data for lokaliteter i Jølstravassdraget.

3.1.5 Gaularvassdraget (083.Z)

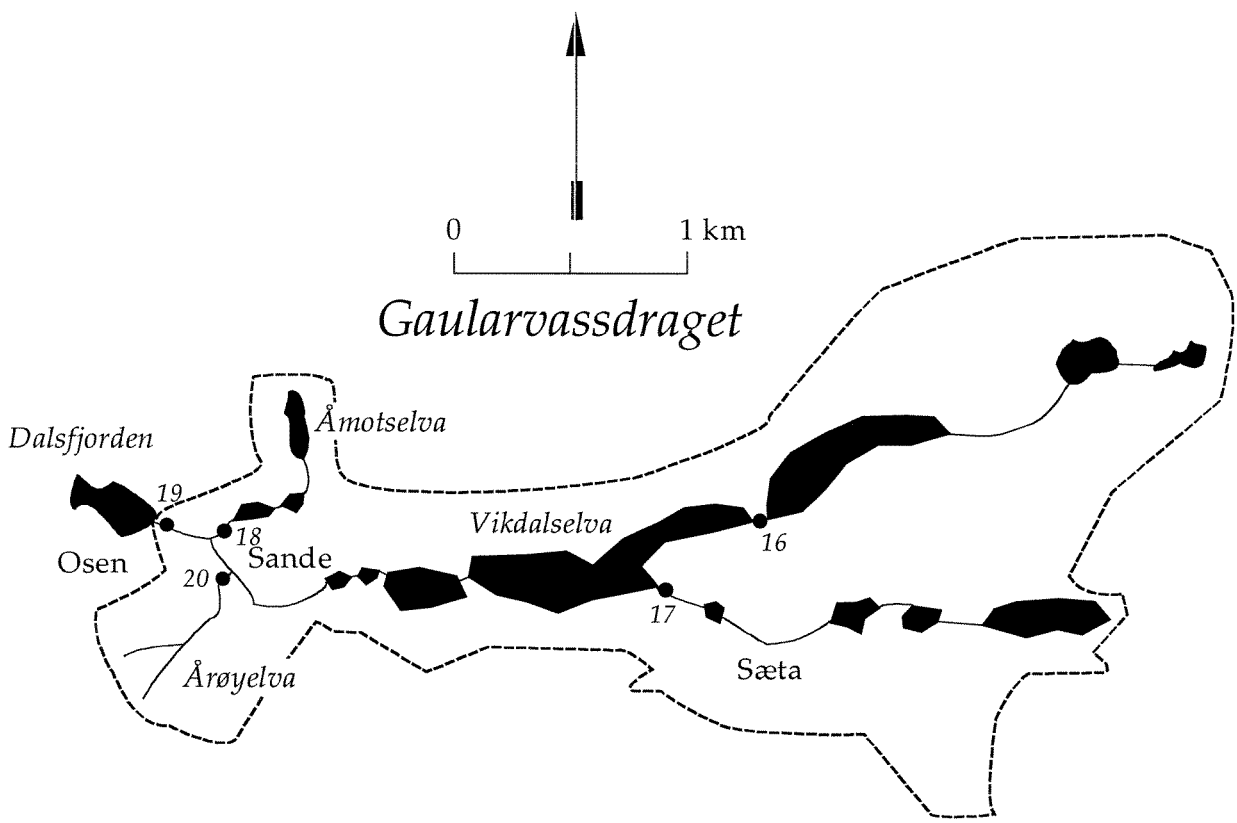
Gaularvassdraget (Figur 13) ligger i Sunnfjord og har et nedbørfelt på 689 km^2. Elva har sine kilder fra Jostedalsbreen og renner i retning Dalsfjorden. Øvre del består av to vassdragsgreiner og har flere store innsjøer. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 14.

Ved Vik var pH 5.8-6.1 og vannet hadde lave konsentrasjoner av reaktivt aluminium (15-40 µg/L RAl). Imidlertid ble det målt 27 µg/L LAl den 4.5.94. Årsaken til dette er ikke kjent, men siden pH var 6.1 kan dette være en feilanalyse.

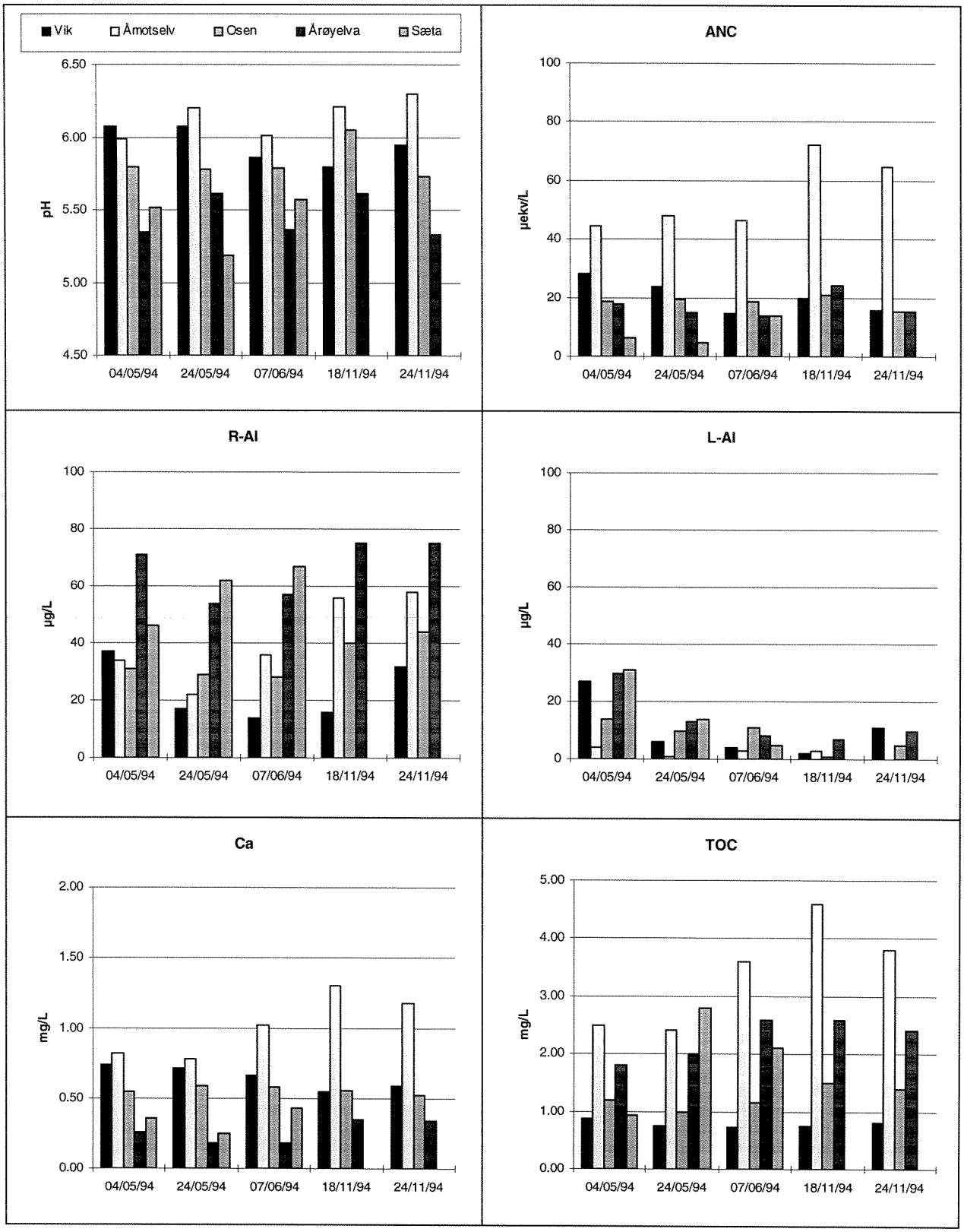
Sidevassdraget Sæta tilfører surt vann til Viksdalsvatnet. pH lå mellom 5.0-5.5 og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) var under 10 µekv/L om våren. De høyeste konsentrasjonene av giftig, labilt aluminium i vassdraget ble registrert her (30 µg/L). Reaktivt Al var over 60 µg/L om våren.

Ved tettstedet Sande kommer det sure sidevassdraget Årøyelva ned fra fjellområdene i sør. pH her var omlag 5.3-5.6 og konsentrasjonen av reaktivt aluminium mellom 55 og 75 µg/L. Den giftige, labile fraksjonen var 31 µekv/L.

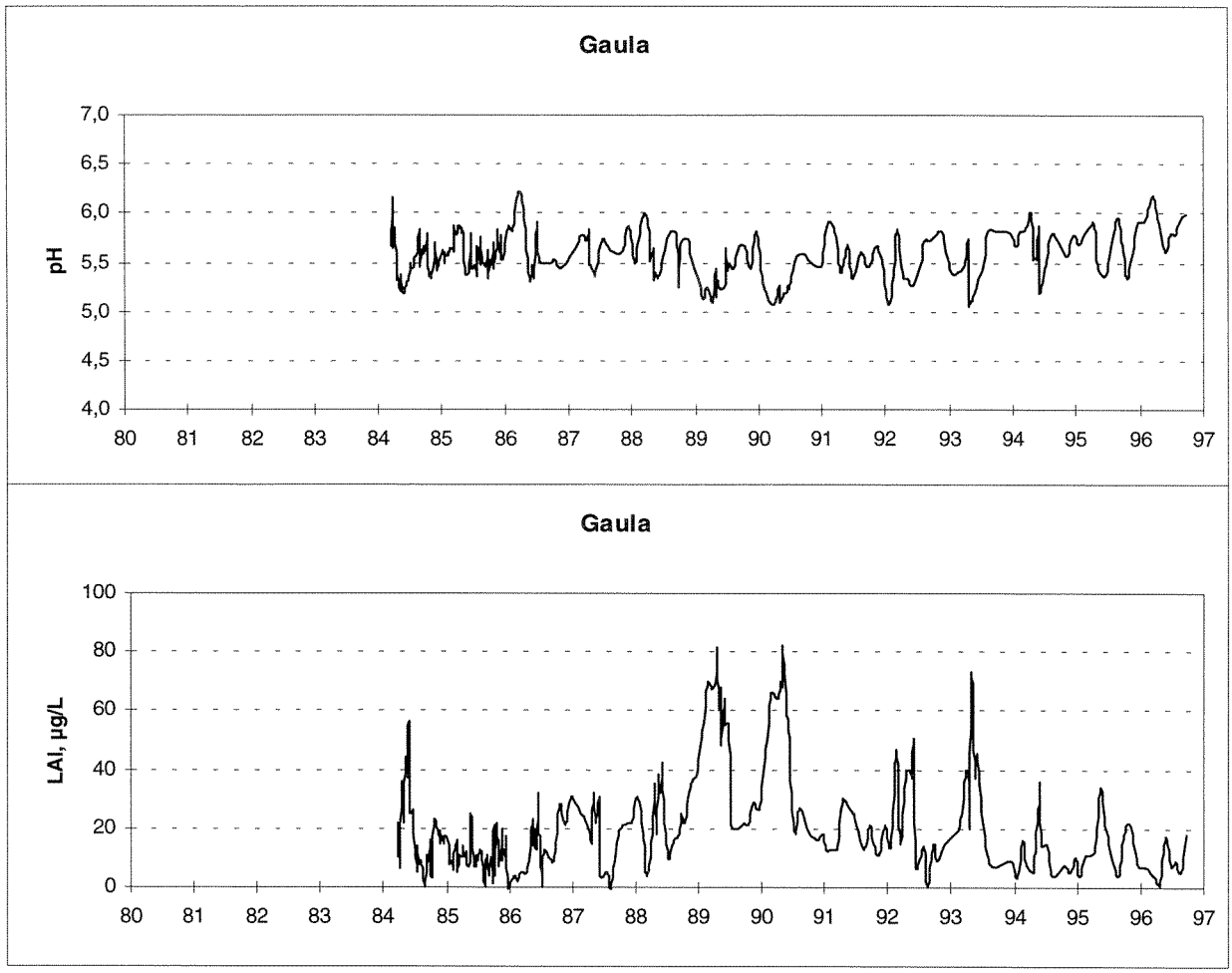
Noen kilometer fra utløpet renner sidevassdraget Åmotselva sammen med Gaula. Denne sidegreina hadde bra vannkvalitet, med pH i området 6.0-6.3, reaktivt Al mellom 20 og 60 µg/L og med ubetydelige mengder labilt Al.



Figur 13. Gaularvassdraget



Figur 14. Vannkjemiske data for lokaliteter i Gaularvassdraget.
I Figur 15 er det vist hvilken variasjon det kan være i pH og labilt Al gjennom året og mellom år i Sæta. Både 1989 og 1990 hadde klart dårligere vannkvalitet enn øvrige år og viser at prøvetakingsperioden for denne undersøkelsen (1994-1995) hører med til den beste i hele perioden.



Figur 15. Utviklingen i pH og labilt aluminium i Sæta i perioden 1980-1995 (overvåkingsdata, SFT).

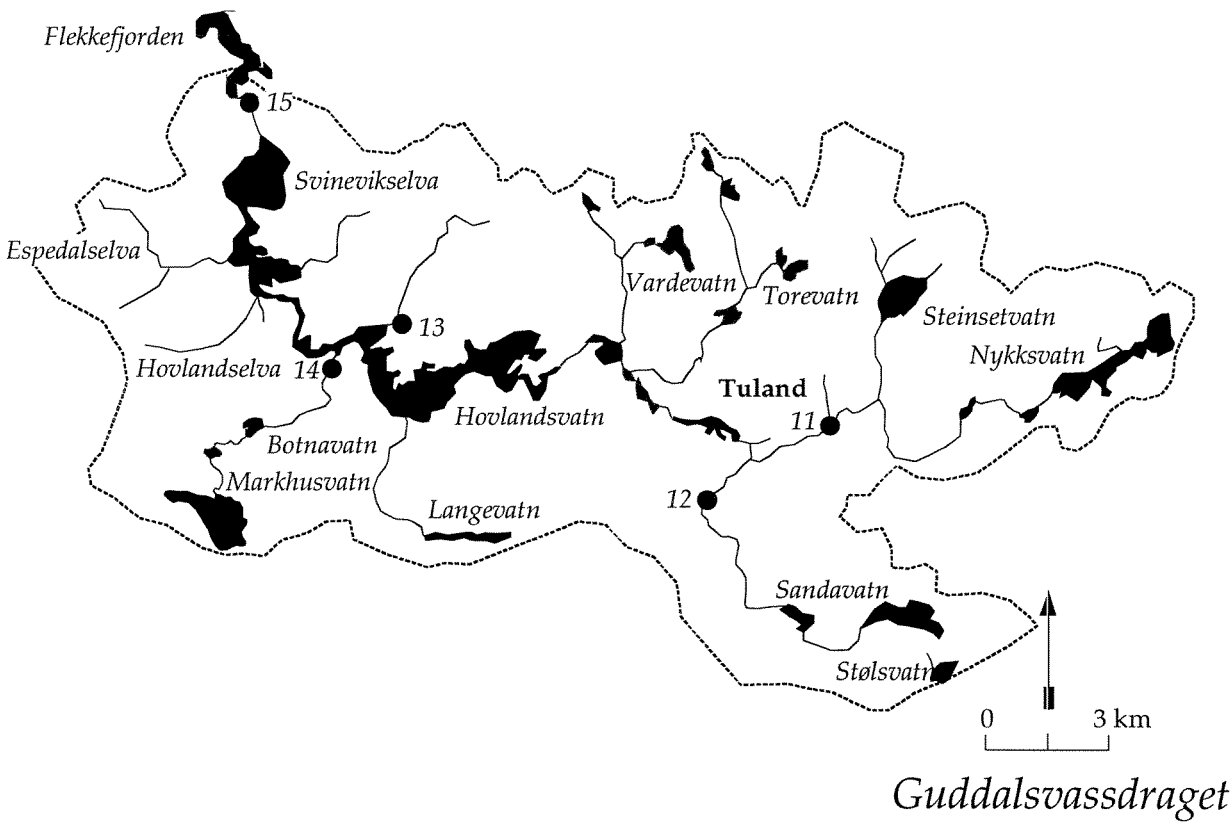
3.1.6 Guddalsvassdraget (082.Z)

Guddalsvassdraget (Figur 16) er 263 km^2 stort og ligger lenger vest enn Gaular, sør for Dale i Sunnfjord. Store deler av vassdraget er lavtliggende, men de indre områder kommer opp mot 1000 moh. Nedre deler er preget av innsjøer, mens elvestrengen er relativt kort. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 17.

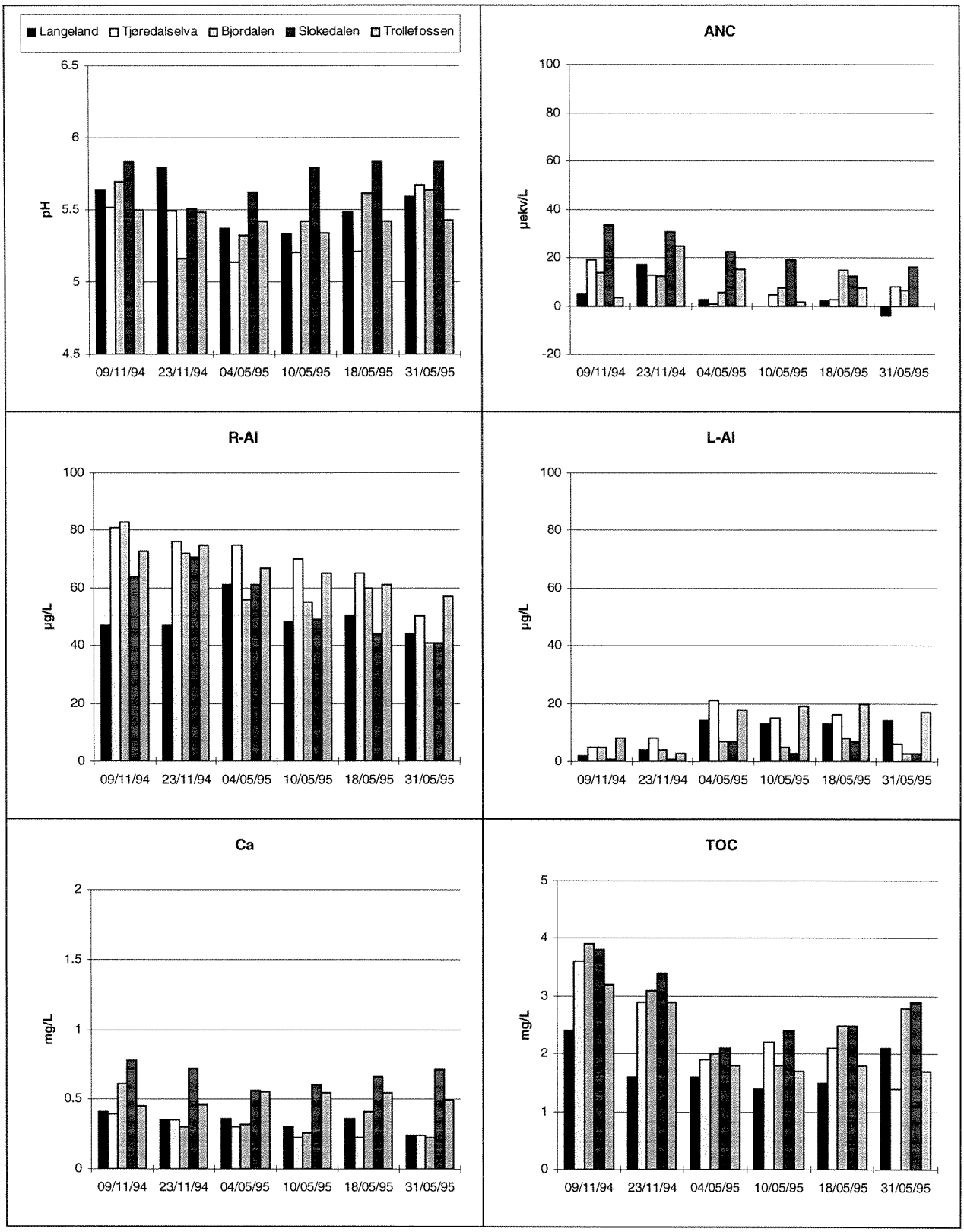
De to innerste delfeltene Langeland (nord) og Tjøredalen hadde pH nær og under 5.5, ANC nær 0 µekv/L og Ca ned mot 0.2-0.3 mg/L. Nordre felt hadde bedre vannkvalitet enn det søndre, særlig om en ser på reaktivt Al. Til tross for relativt lav pH og høy RAl, var labilt Al nesten aldri over 20 µg/L. Det skyldes sannsynligvis de høye konsentrasjonene av TOC.

Bjordalen og Slokedalen kommer ut nær utløpet av Hovlandsdalsvatnet. Slokedalen hadde alltid pH over 5.5 og ANC over 10 µekv/L, mens Bjordalen hadde pH ned mot 5.2 og ANC ned mot 5 µekv/L. Reaktivt Al var relativt høy og omlag lik i begge, mens labilt Al, pga høy TOC (opp mot 4 mg/L om høsten og 2-3 mg/L om våren), alltid var under 10 µg/L.

Hovedvassdraget ved Trollefossen hadde pH noe under 5.5, ANC ned mot 0 µekv/L og omlag 0.5 mg Ca/L. Selv om konsentrasjonen av reaktivt Al var 60-70 µg/L, ble konsentrasjonen av labilt Al lav om høsten, men pga noe lavere TOC, nær 20 µg/L i alle vårprøvene.



Figur 16. Guddalsvassdraget



Figur 17. Vannkjemiske data for lokaliteter i Guddalsvassdraget.

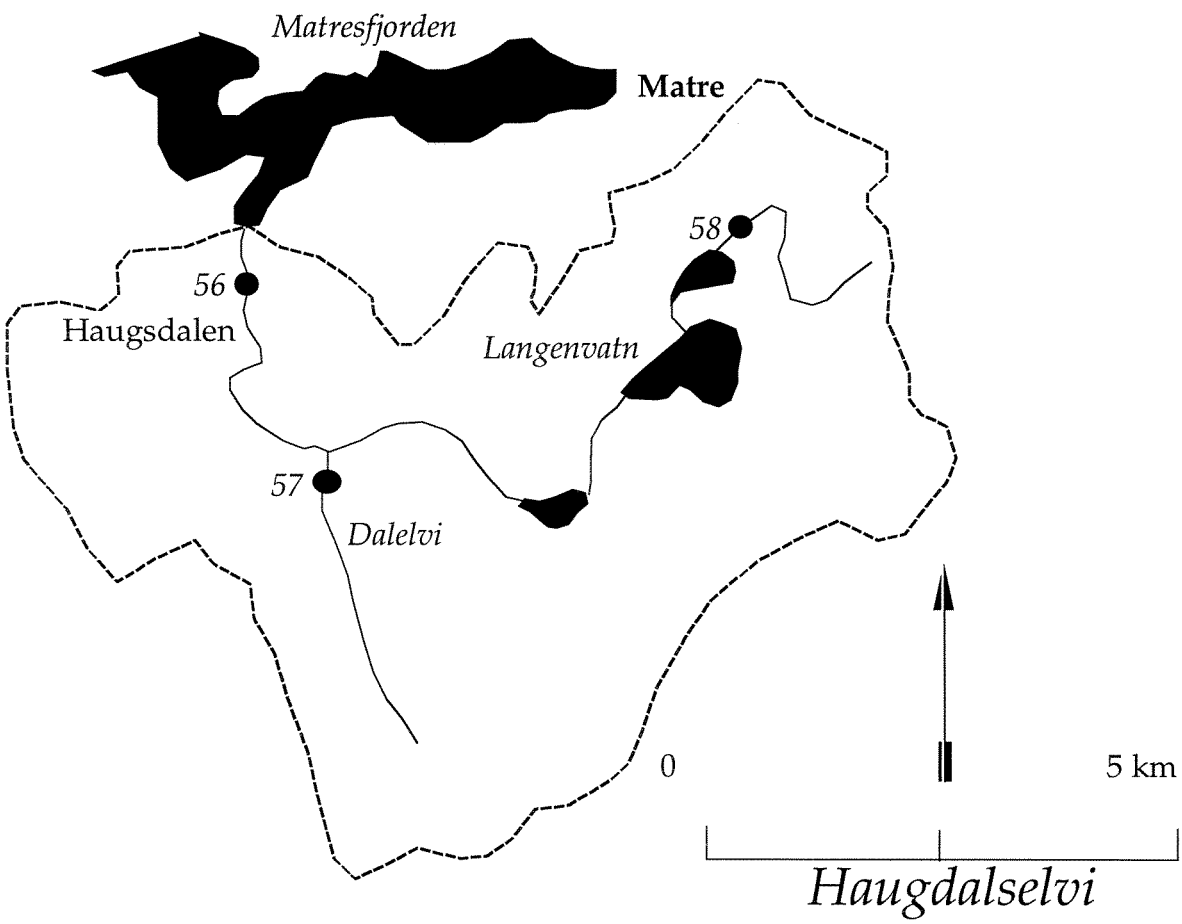
3.2 Vassdrag i Hordaland

3.2.1 Haugsdalsvassdraget (067.2Z)

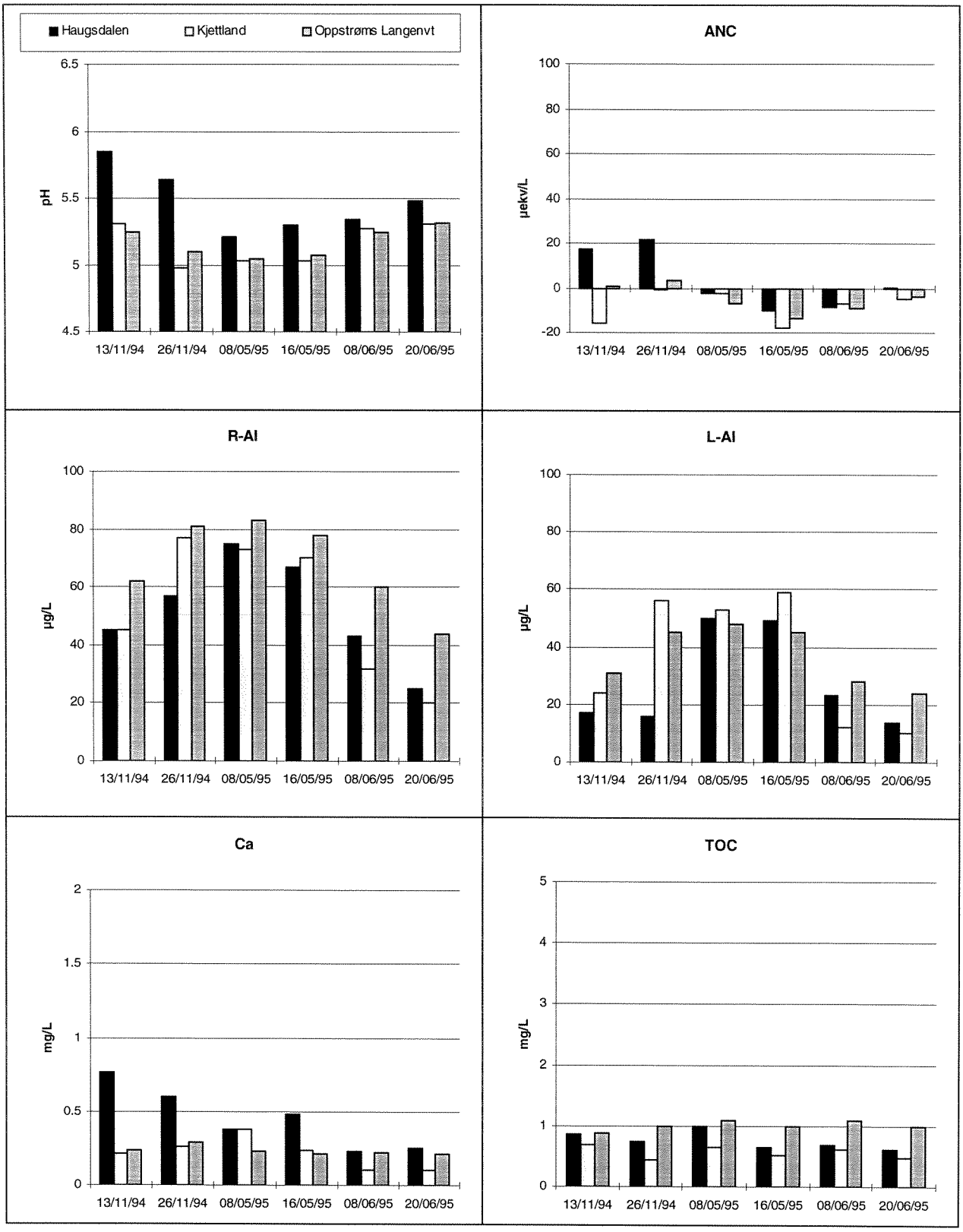
Haugsdalsvassdraget (Figur 18) er omlag 150 km^2 stort og renner ut innerst i Masfjorden (Matrefjorden), rett øst for Mongstad. Indre deler kommer opp i omlag 800 moh, men 100 km^2 av feltet (dvs. to tredeler av vassdraget) er overført til Matre kraftverk. Restvassdraget renner forbi NILU-stasjonen Haukeland, mens NIVA/SFT's nye overvåkingsfelt Svartetjern (fra juli 1994) også ligger innenfor nedbørfeltet. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 19.

Vannkvaliteten oppstrøms Langenvatnet (fra regulert felt) og i Dalelvi (Kjettland), som kommer inn fra sør, var relativt lik, med pH mellom 5.0 og 5.3 og negativ ANC om våren. Reaktivt Al var noe høyere oppstrøms Langenvatnet, opp mot 80 µg/L. Konsentrasjonen av labilt Al var høy i alle prøvene og kom opp mot 50-60 µg/L.Vannet var svært ionefattig og lite humøst, særlig i Dalelvi.

Nederst i vassdraget var vannkvaliteten noe bedre, særlig om høsten, men konsentrasjoner av labilt Al på 50 µg/L om våren er mer enn mok for å skape giftig vann for smolt.



Figur 18. Haugsdalsvassdraget



Figur 19. Vannkjemiske data for lokaliteter i Haugsdalsvassdraget.

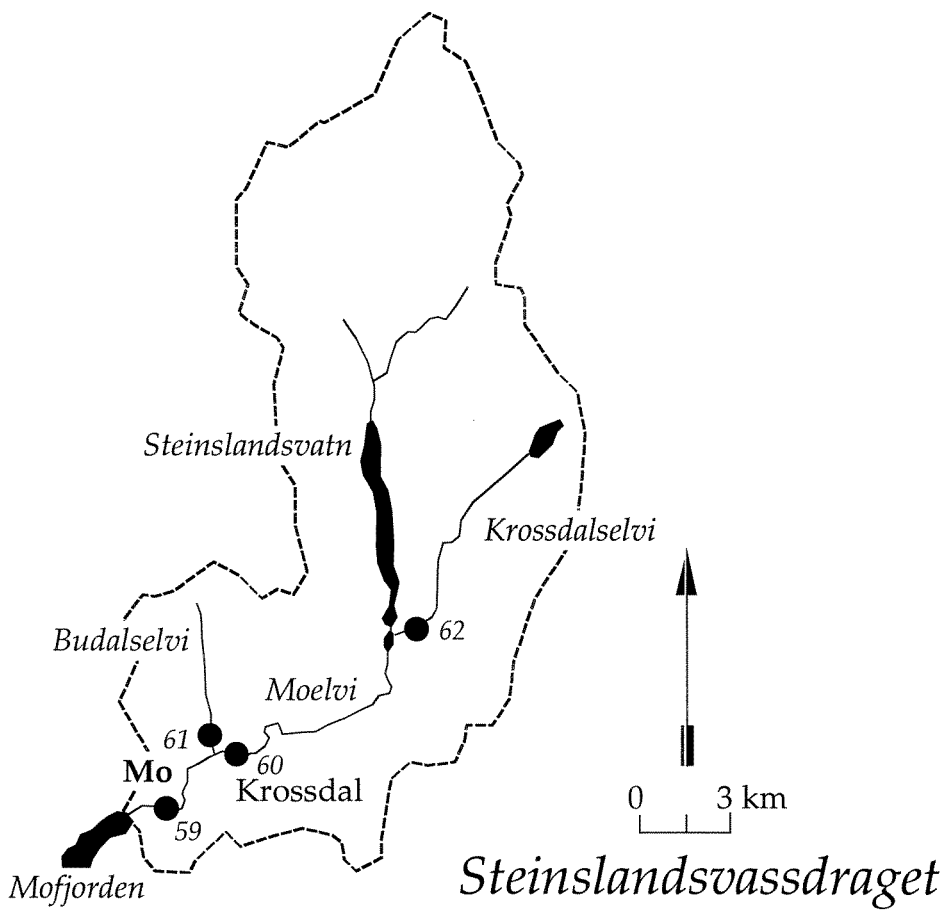
3.2.2 Steinslandsvassdraget (064.Z)

Steinslandsvassdraget (Figur 20) er 385 km^2, ligger øst for Haugsdalselva og nord for Eksingedalen og har sine kildeområder i Stølsheimen sør for Sognefjorden, men en stor del av dette feltet er overført til Evanger kraftverk i Vosso. Fjell på omlag 1200 moh omkranser det 8 km lange Steinslandsvatnet innerst i vassdraget. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 21.

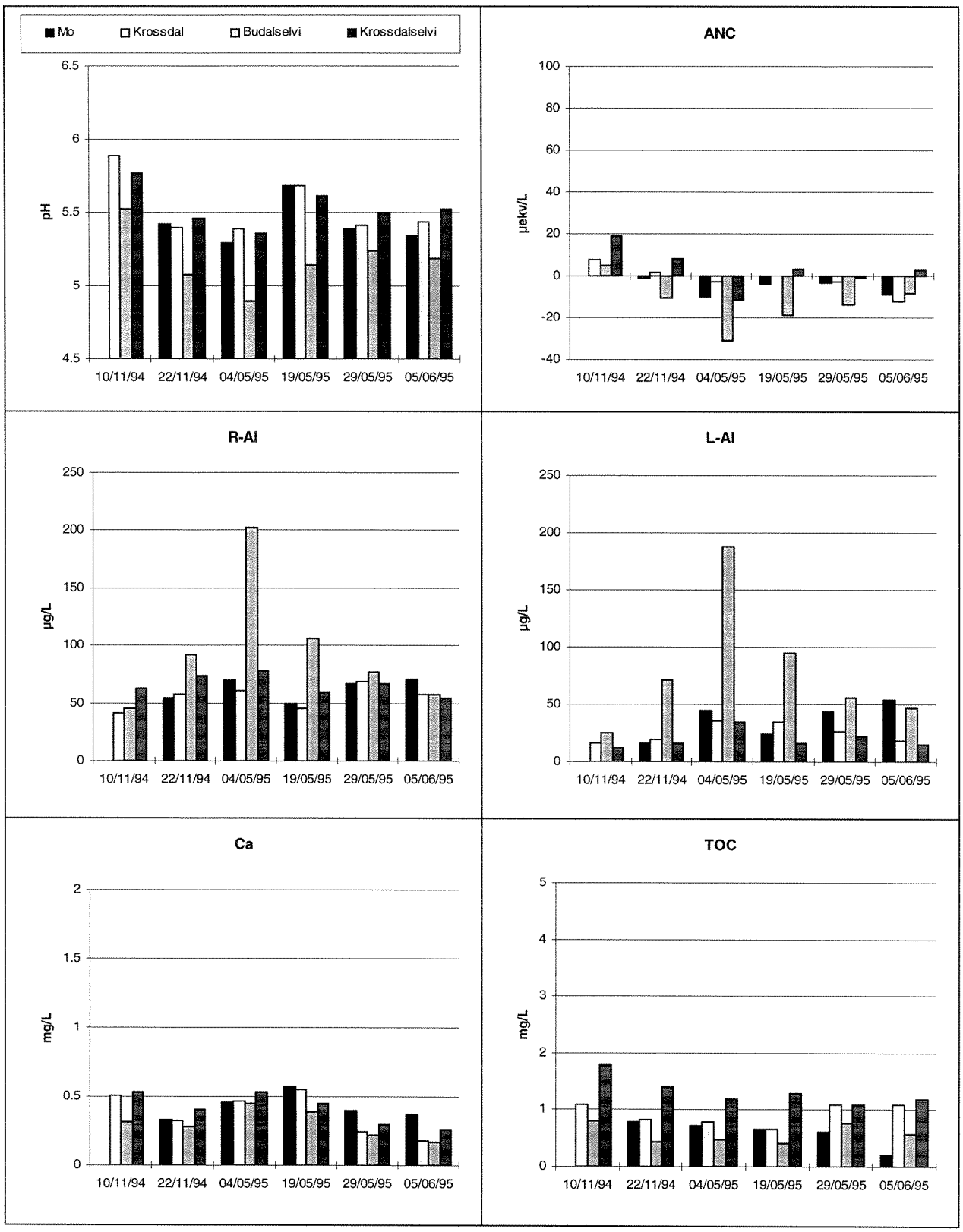
Krossdalselvi i øst hadde pH omkring 5.5 og ANC nær (og under) 0 µekv/L. Reaktivt Al var i området 60-80 µg/L og labilt Al 20-35 µg/L våren 1995. Vassdraget var ionefattig og hadde svært klart vann.

Budalselvi (i Hellandsdalen) nær utløpet var svært sur og hadde pH 4.9 i begynnelsen av mai og ANC på -30 µekv/L. På dette tidspunktet var RAl 200 µg/L, nesten utelukkende som LAl. Vannkvaliteten endret seg gradvis til det bedre i løpet av en måned, men var også da sur og med LAl på 50 µg/L.

Hovedvassdraget ved Krossdal (oppstrøms samløpet med Budalselvi) og Mo var svært lik. pH lå omkring 5.5 og ANC nær 0 µekv/L. Reaktivt Al var som regel nær 50 µg/L, men kunne komme opp mot 70-80 µg/L. LAl var nær 50 µg/L ved Mo om våren.



Figur 20. Steinslandsvassdraget



Figur 21. Vannkjemiske data for lokaliteter i Steinlandsvassdraget.

3.2.3 Eksingedalsvassdraget (063.Z)

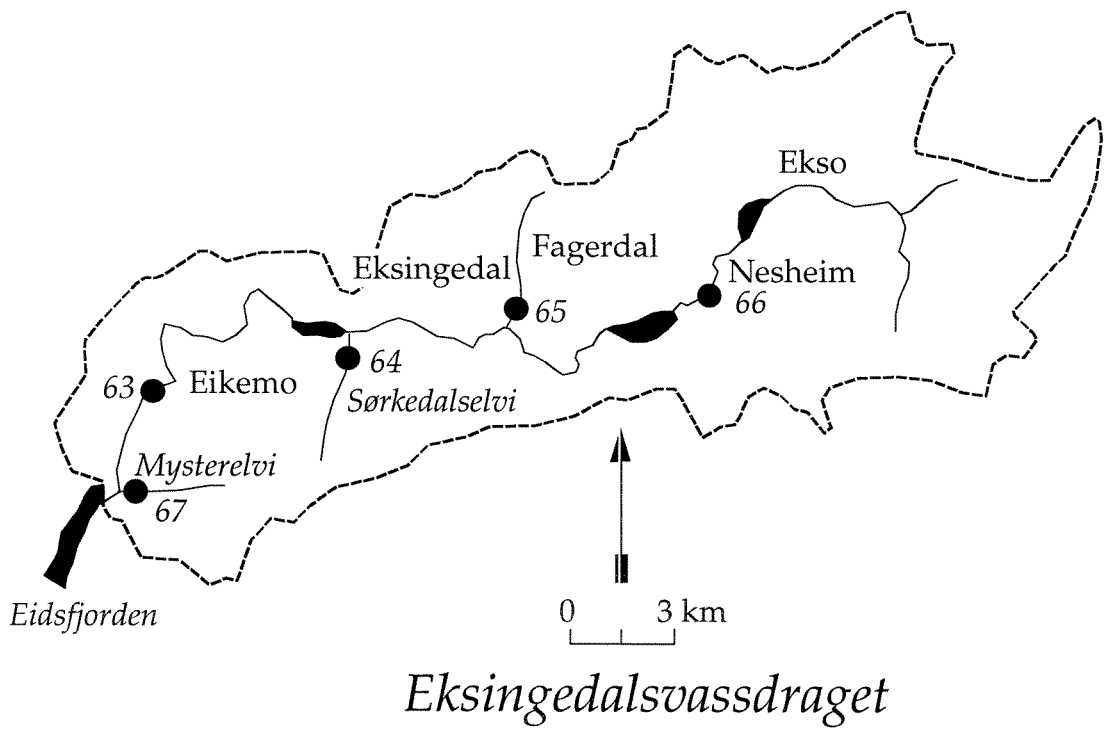
Eksingedalsvassdraget (Figur 22) er 414 km^2 stort og ligger mellom Modalselva og Vossovassdraget. Storelva (Ekso) har sine kildeområder i Stølsheimen sør for Sognefjorden, men 160 km^2 i øvre del er overført til Evanger kraftverk i Vosso. Fjell på 1000-1400 moh omkranser de indre deler. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 23.

Nesheim innerst i vassdraget hadde alltid god vannkvalitet, med pH over 6.2, ANC stort sett over 20 µekv/L og relativt høy konsentrasjon av kalsium. Svært lite aluminium ble mobilisert fra dette området, likevel ble det målt 10 og 19 µg/L LAl ved to anledninger. Årsaken til dette er ukjent.

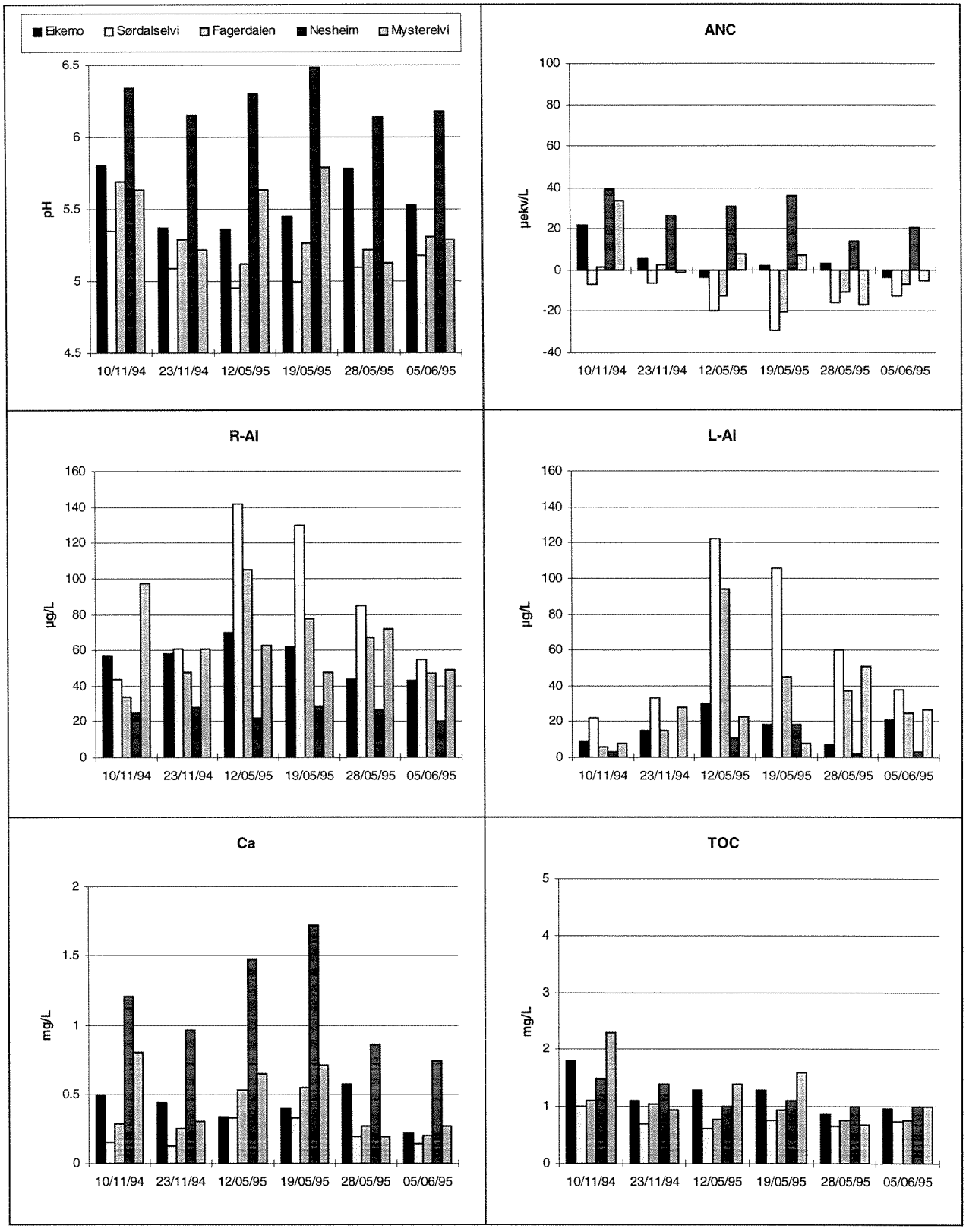
Fagerdalen og Sørdalselvi i mellompartiet var sure, med pH ned mot 5.0 og ANC i området -10 - -30 µekv/L om våren. Særlig om våren ble det mobilisert mye aluminium fra disse feltene, og konsentrasjoner på 100-140 µg/L ble målt, det vesentligste som LAl. Vannkvaliteten bedret seg fram mot juni, men også da ble det målt 20-40 µg/L LAl.

Mysterelvi nederst i vassdraget var også sur og konsentrasjonen av RAl var relativt høy både høst (nær 100 µg/L) og vår (nær 80 µg/L). Labilt Al kom opp i 50 µg/L i mai.

Ekso ved Eikemo hadde pH nær 5.5 og ANC nær 0 µekv/L. Reaktivt Al kom opp i 60-70 µg/L både høst og vår, mens LAl var 20-30 µg/L om våren, noe lavere om høsten.



Figur 22. Eksingedalsvassdraget



Figur 23. Vannkjemiske data for lokaliteter i Eksingedalsvassdraget.

3.2.4 Samnangervassdraget (055.Z)

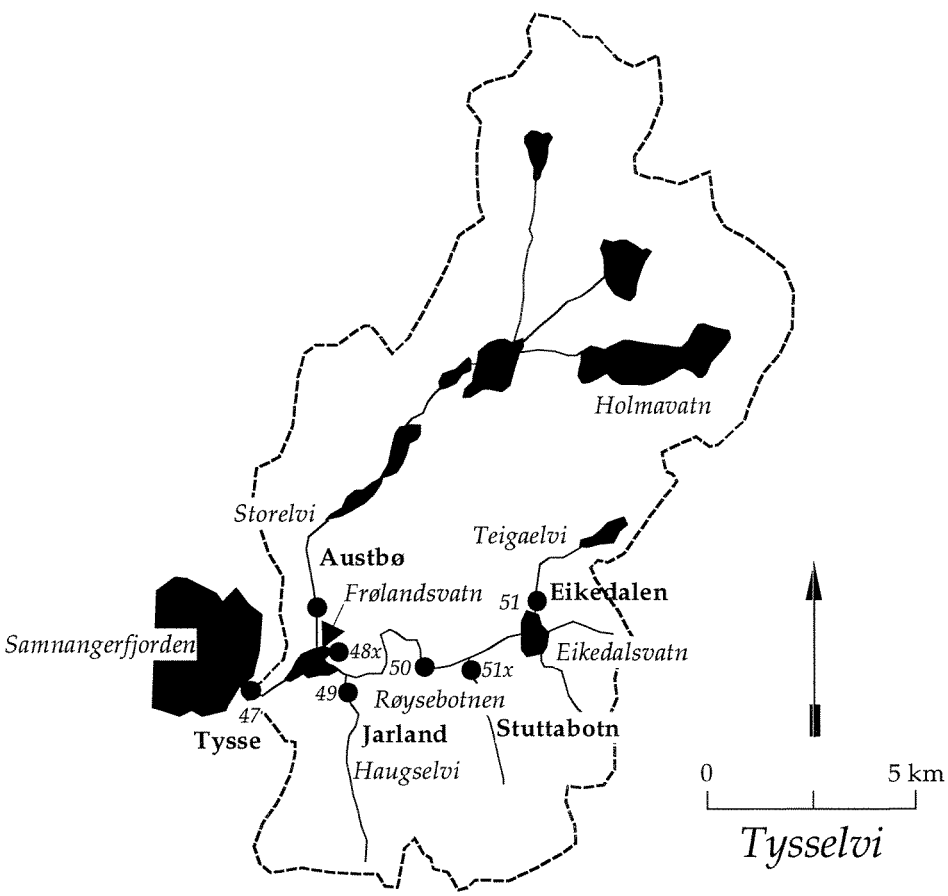
Samnangervassdraget (Tysseelvi) (Figur 24) er 240 km^2 stort og ligger midt mellom Bergen og Voss. Elva renner sørvestover til Samnangerfjorden. Kildeområdene ligger opp mot 1200-1300 moh. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 25.

Det sterkt regulerte feltet lengst nord er representert ved stasjonen i Stortelva ved Austbø, helt nederst i feltet. Ved prøvetakingen høsten 1994 ble det målt høy pH, ANC, Ca og TOC. Konsentrasjonen av reaktivt Al var blant de høyeste som ble målt i vassdraget, trolig pga høy TOC.

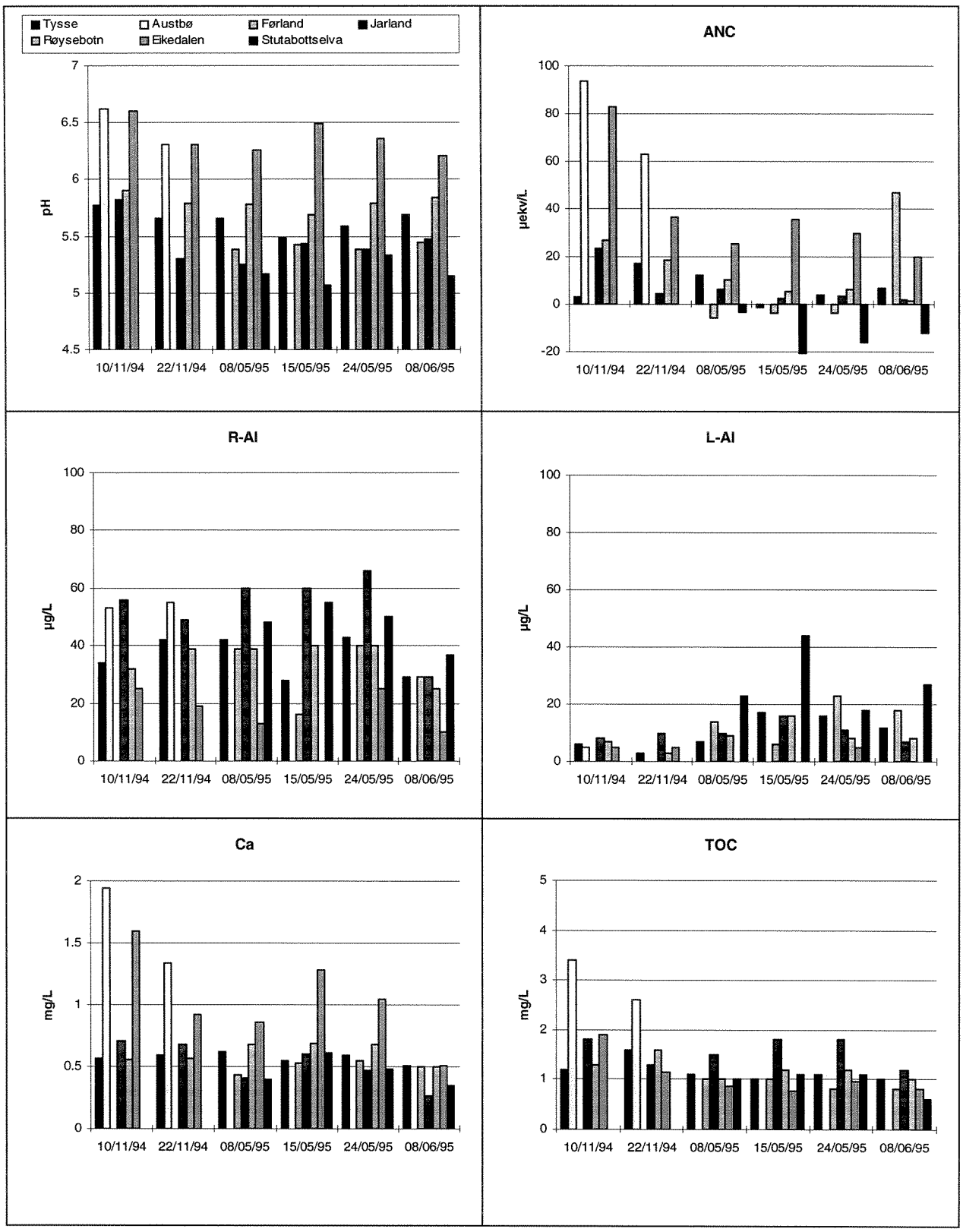
Lengst inne i det sørlige feltet (Teigaelva ved Eikedalen) var også vannkvaliteten god. Her var RAl alltid under 25 µg/L. Stuttabottselva var imidlertid svært sur, med pH ned mot 5.0 og ANC -10 - -20 µekv/L ved tre prøvetakinger. Konsentrasjonen av RAl kom opp i omlag 50 µg/L. Labilt Al ble målt til 45 µg/L i mai 1995, men var også høy ved flere andre prøvetakinger. pH ved Røysebotn var svært stabil i området 5.7-5.9, men ANC varierte fra noe over 20 µekv/L til ned mot 0. RAl var aldri over 40 µg/L, men labilt Al på 10-20 µg/L ble målt.

Haugselvi ved Jarland var også sur og pH-verdier i området 5.25-5.5 ble målt i fire av fem tilfeller. ANC var alltid positiv, men stort sett nær 0 µekv/L. Dette feltet hadde RAl på 50-70 µg/L, men labilt Al kom ikke over 20 µg/L, trolig pga relativt mye organisk stoff i vannet (opp mot 2 mg/L TOC).

Tysseelva hadde pH nær 5.5 og ANC var nær 0 µekv/L om våren. Labilt Al ble alltid påvist og kom opp mot, men ikke over, 20 µg/L.



Figur 24. Samnangervassdraget



Figur 25. Vannkjemiske data for lokaliteter i Samnangervassdraget.

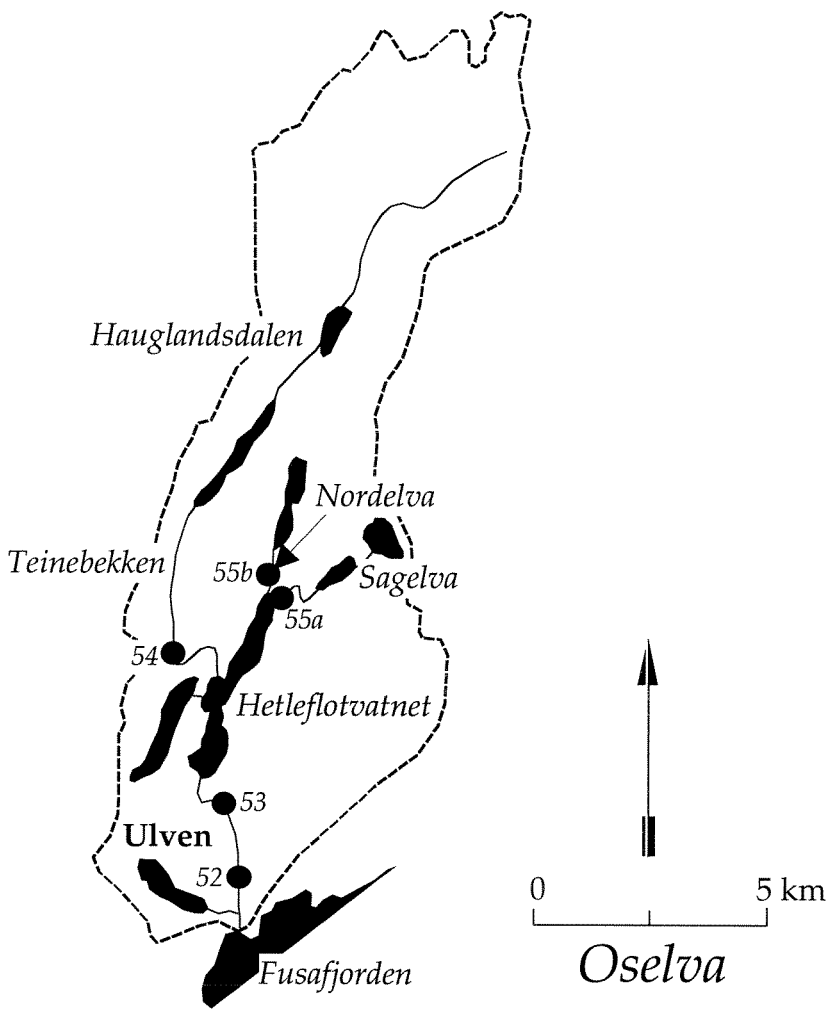
3.2.5 Oselva (055.7Z)

Oselvvassdraget (Figur 26) er 109 km^2 stort og ligger i Os kommune rett sørøst for Bergen og er et lavlandsvassdrag, men med partier opp mot 800 moh lengst i nord. Vassdraget renner sørover til Fusafjorden. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 27.

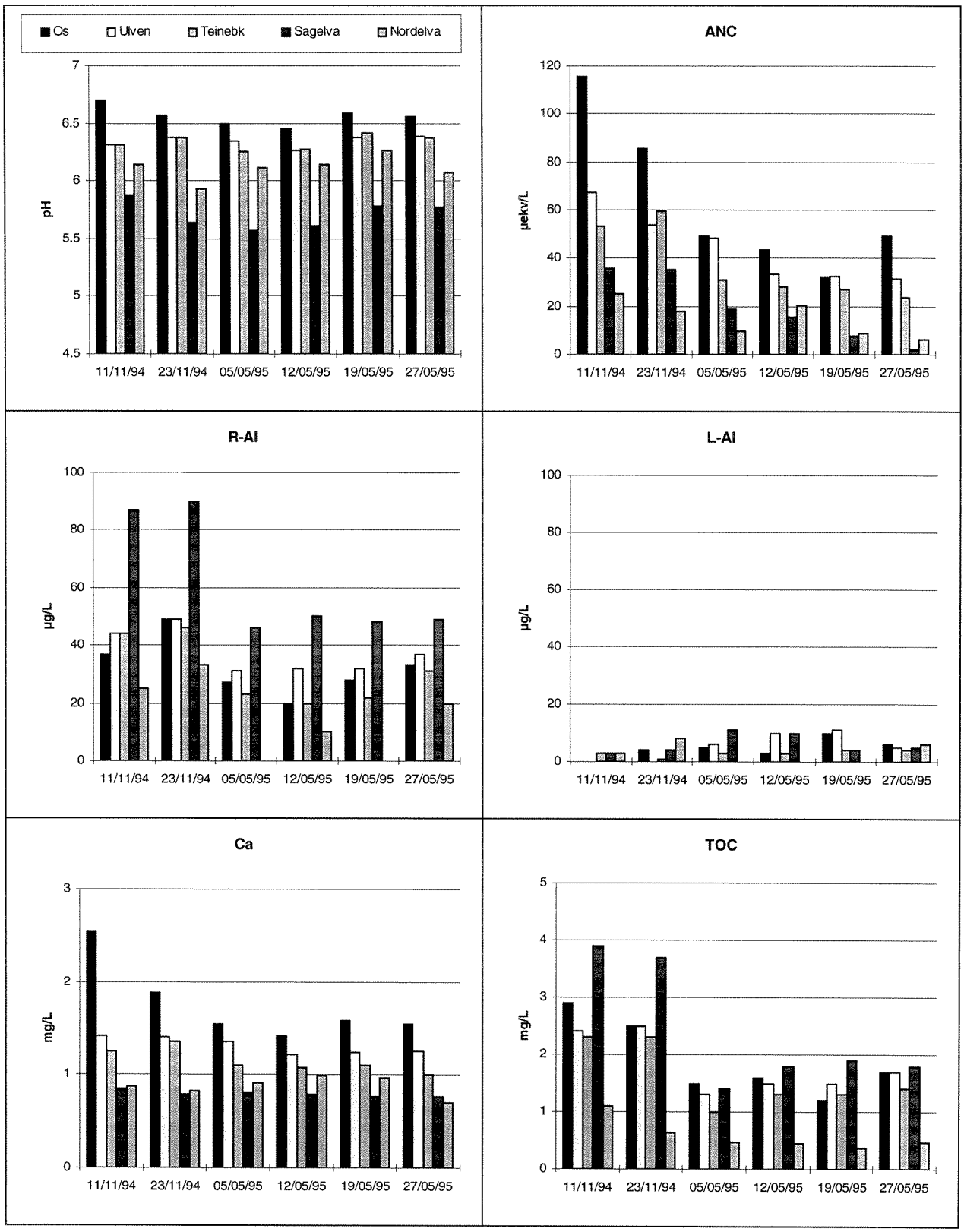
Teinebekken i nord hadde god vannkvalitet, med høy pH og ANC. RAl-konsentrasjonen var noe over 40 µg/L om høsten, men bare 20-35 µg/L om våren. Labilt Al var aldri over 10 µg/L. Det samme bildet avtegnet seg i Nordelva, men pH var noe lavere. RAl var under 30 µg/L, trolig pga svært lite TOC.

Sagelva hadde lav pH, ned mot 5.5 og ANC ned mot 0 µekv/L. Humusinnholdet var høyt, særlig om høsten. På dette tidspunktet var også konsentrasjonen av reaktivt Al høy, omkring 90 µg/L, men pga humusinnholdet var LAl ubetydelig. Om våren kom konsentrasjonen av labilt Al opp i omkring 10 µg/L.

Oselva ved Ulven og oppstrøms Osøyro sentrum hadde alltid pH over 6.2 og ANC over 30 µekv/L. Raktivt Al var 20-50 µg/L, lavest på den nederste av de to stasjonene. Til tross for den gode vannkvaliteten ble det målt opp til 10 µg/L labilt Al om våren. Årsaken til dette er ukjent. TOC-konsentrasjoner på omlag 2.5 mg/L om høsten så ut til å hindre LAl-konsentrasjoner av betydning på dette tidspunktet.



Figur 26. Oselva



Figur 27. Vannkjemiske data for lokaliteter i Oselva.

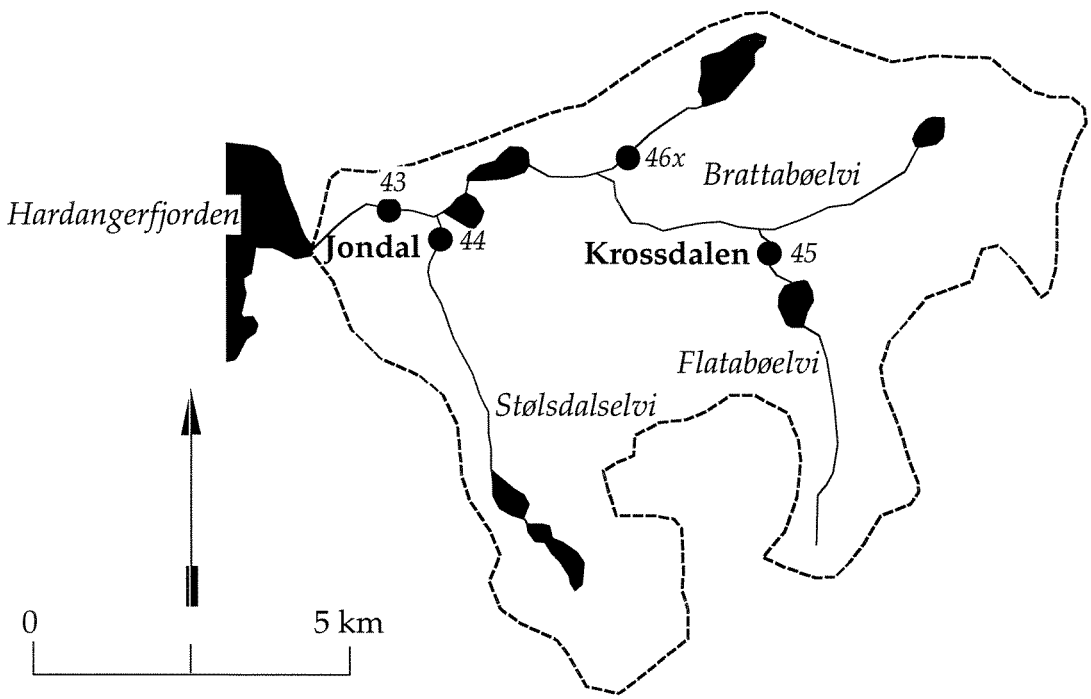
3.2.6 Jondalselvi (047.2Z)

Nedbørfeltet til Jondalselvi (Figur 28) er 108 km^2 stort, ligger vest for Sørfjorden og renner ut i Hardangerfjorden. Kildeområdene er ved nordenden av Folgefonna og ligger 1300-1400 moh. Tre km^2 er overført til Mauranger. Vassdraget er oppsplittet og uten store innsjøer. Resultater fra undersøkelsene høsten 1994 og våren 1995 er vist i Figur 29.

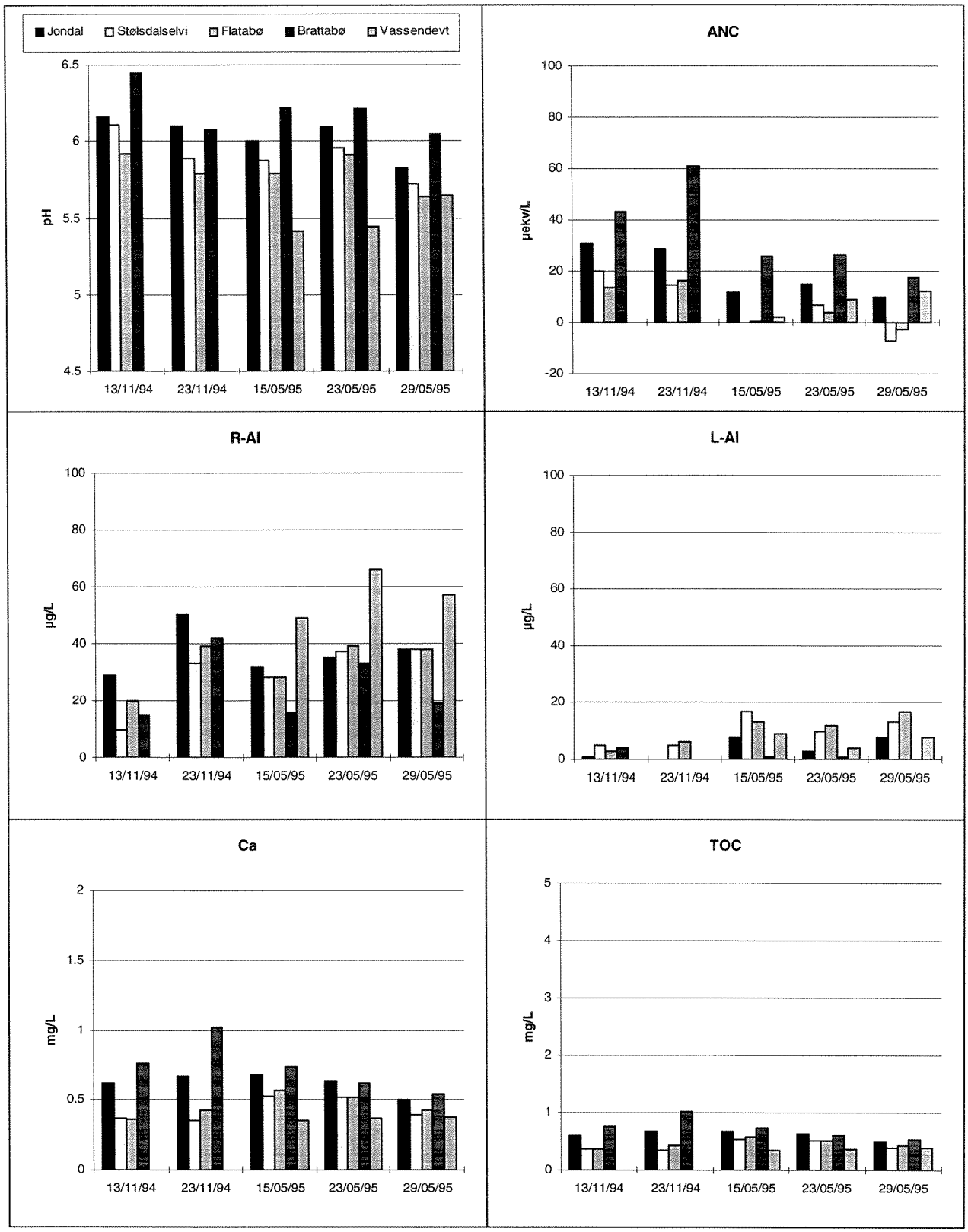
De to innerste feltene, Flatabøelvi og Brattabøelvi, hadde pH hhv. noe under og noe over 6.0. ANC var hele tida under 20 µekv/L og nær 0 ved flere anledninger. Alle feltene i dette vassdraget hadde ekstremt klart vann, og konsentrasjonen av TOC i den søndre greina lå i middel på omkring 0.5 mg/L TOC. Konsentrasjonen av RAl var ikke vesentlig forskjellig i de to greinene, men labilt Al lå på 10-17 µg/L om våren i Flatabøelva, mens den var ubetydelig i Brattabøelva.

Stølsdalselvi hadde pH 5.7-5.9 om våren og ANC lavere enn -5 µekv/L. Konsentrasjonen av RAl var alltid under 40 µg/L, mens labilt Al også her var 10-17 µg/L om våren.

Stasjonen nederst i Jondalselva hadde også pH nær 6.0, men ned til 5.8 i slutten av mai 1995. De målingene som ble gjort ved Vassendevatnet tyder på at dette feltet er en vesentlig kilde til a Aluminiumsmobilisering og Jondalselva så til tider ut å være preget av det. Labilt Al kom aldri over 10 µg/L om våren.



Figur 28. Jondalselvi



Figur 29. Vannkjemiske data for lokaliteter i Jondalselvi.

3.3 Vassdrag i Rogaland

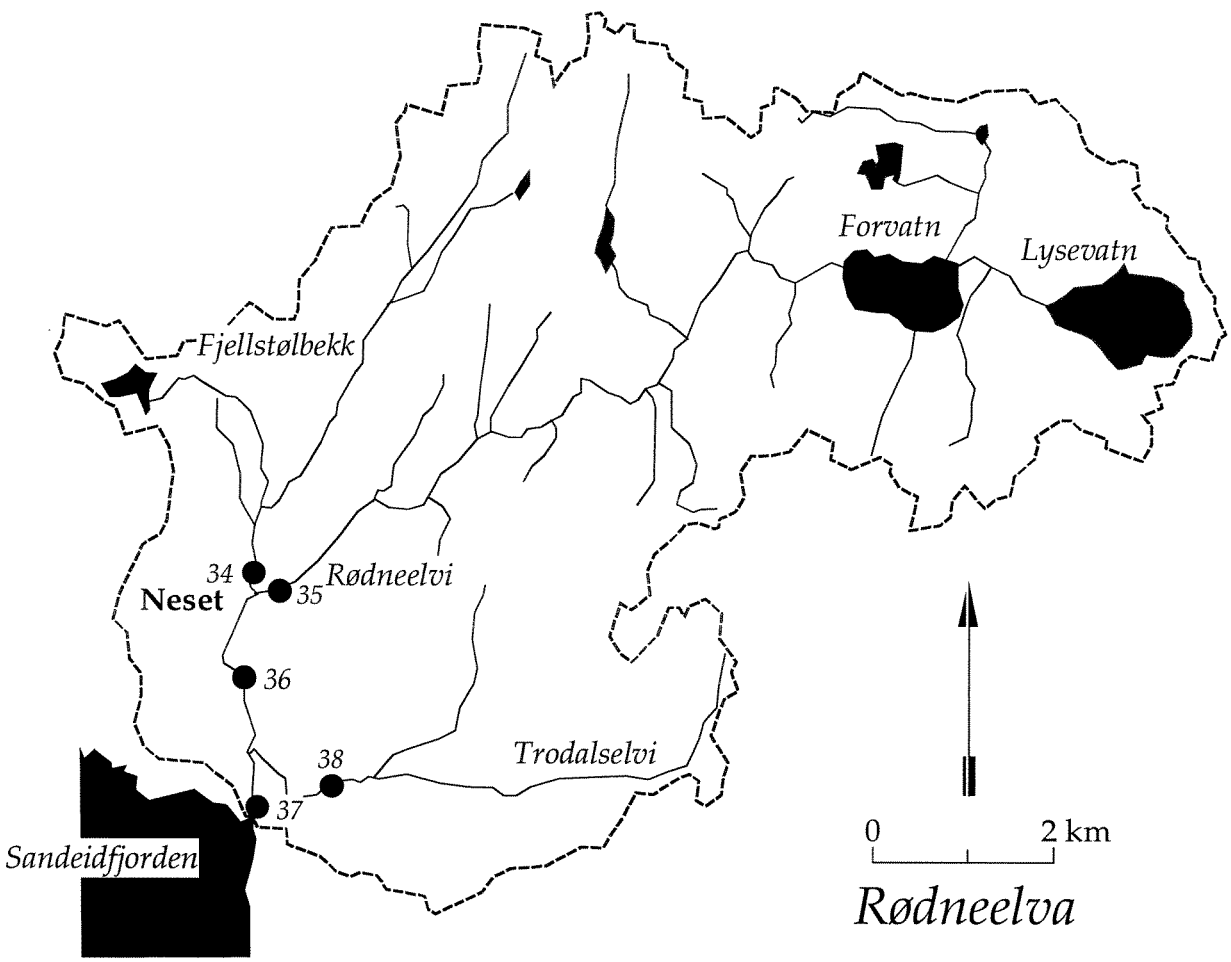
3.3.1 Rødneelva (038.3Z)

Rødnelva (Figur 30) ligger stort sett innenfor Vindafjord kommune, nord for Vikedalselva og er et lite vassdrag på 61 km^2. Hovedelva har sine kilder nær de to største innsjøene i nedbørfeltet; Forvatn og Lysevatn. De høyeste områdene ligger 700-900 moh. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 31.

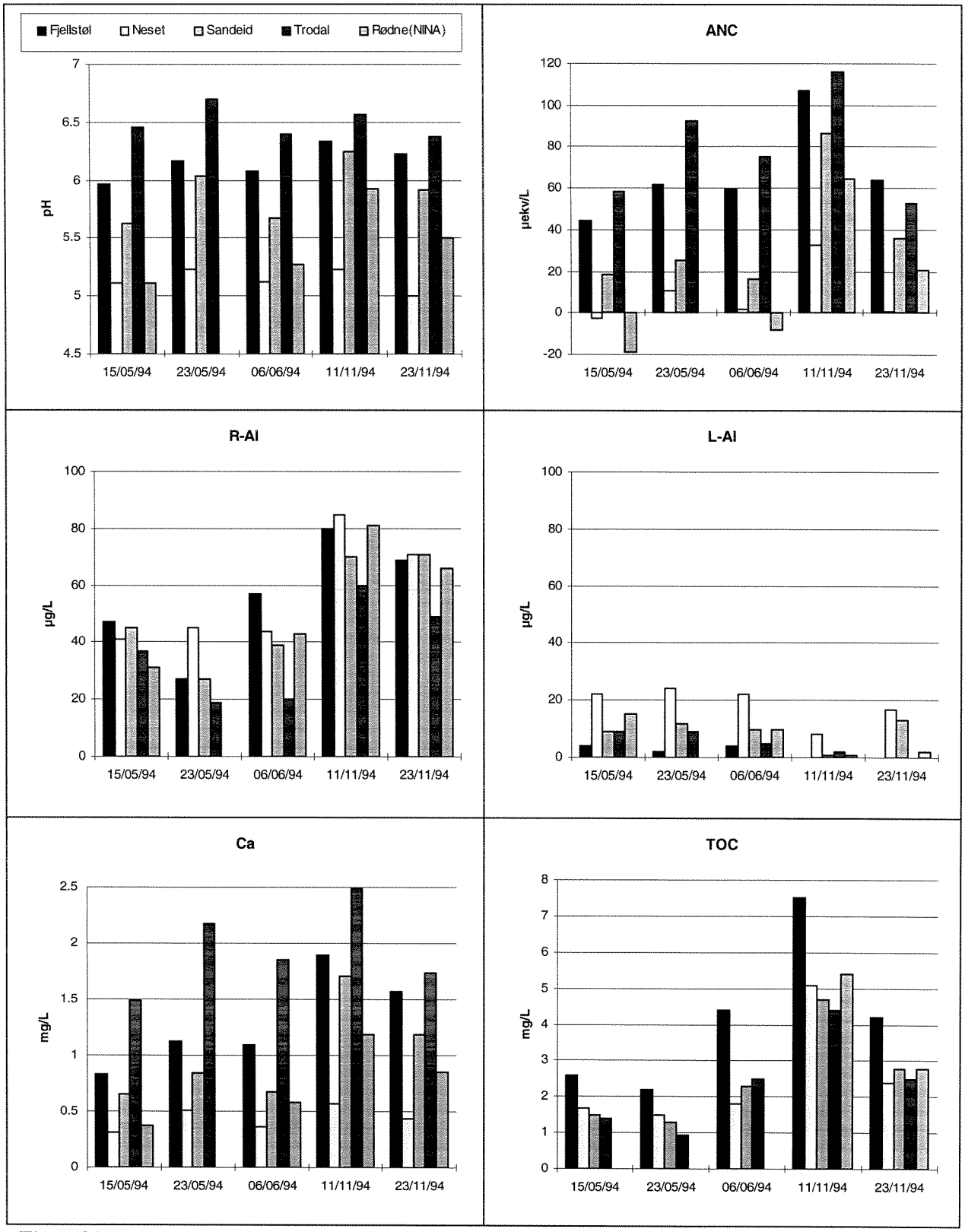
Fjellstølbekken i nord og Trodalselva i sør hadde pH på 6.0 eller høyere, og ANC over 40 µekv/L. Konsentrasjonen av reaktivt Al var relativt høy om høsten, opp mot 80 µg/L i Fjellstølbekken, men labilt Al var under 10 µg/L. Det skyldes både høy pH og, særlig om høsten, høy konsentrasjon av TOC.

Furevasselva (ved Neset) hadde en langt dårligere vannkvalitet, med pH rundt 5.0-5.2, et lavt kalsiuminnhold (nær og under 0.5 mg/L) og labilt Al opp til 24 µg/L om våren. Det er interessant å merke seg at mobiliseringen av reaktivt aluminium i denne delen ikke var større enn i Fjellstølbekken.

Stasjonen etter samløpet (Rødne) hadde også lav pH om våren, med LAl-konsentrasjoner på 10-15 µg/L. De målte konsentrasjonene om høsten var ubetydelige. Nederst i vassdraget (Sandeid) varierte pH mellom 5.6 og 6.25. Den labile Al-fraksjonen kom opp i noe over 10 µg/L.



Figur 30. Rødneelva



Figur 31. Vannkjemiske data for lokaliteter i Rødneelva.

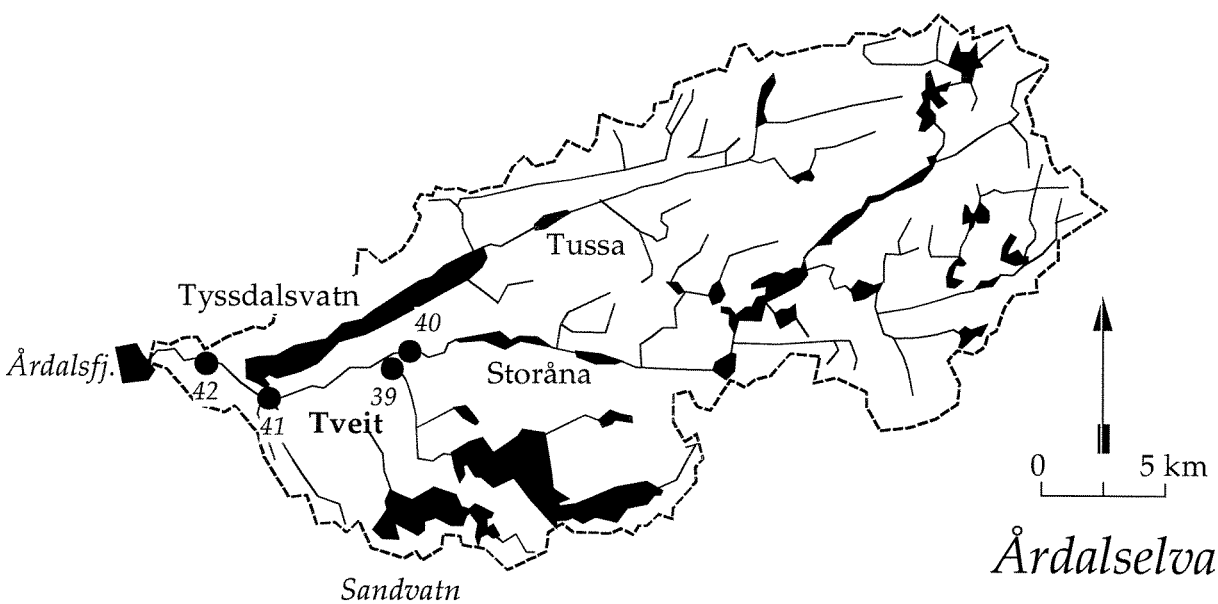
3.3.2 Årdalselva (033.Z)

Årdalselva (Figur 32) er 519 km^2 stort og ligger nord for Lysefjorden, med felles nedbørfeltgrense med Jørpelandsvassdraget. Kildeområdene ligger i Lyseheiene og strekker seg opp mot 1000-1100 moh. Øvre Tysdalsvatn er 12 km langt og dominerende innsjø i den nordre hovedgreina. Store deler av de indre deler, totalt 2/3 av hele feltet, er ført over til Lyse og Ulla-Førre. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 33.

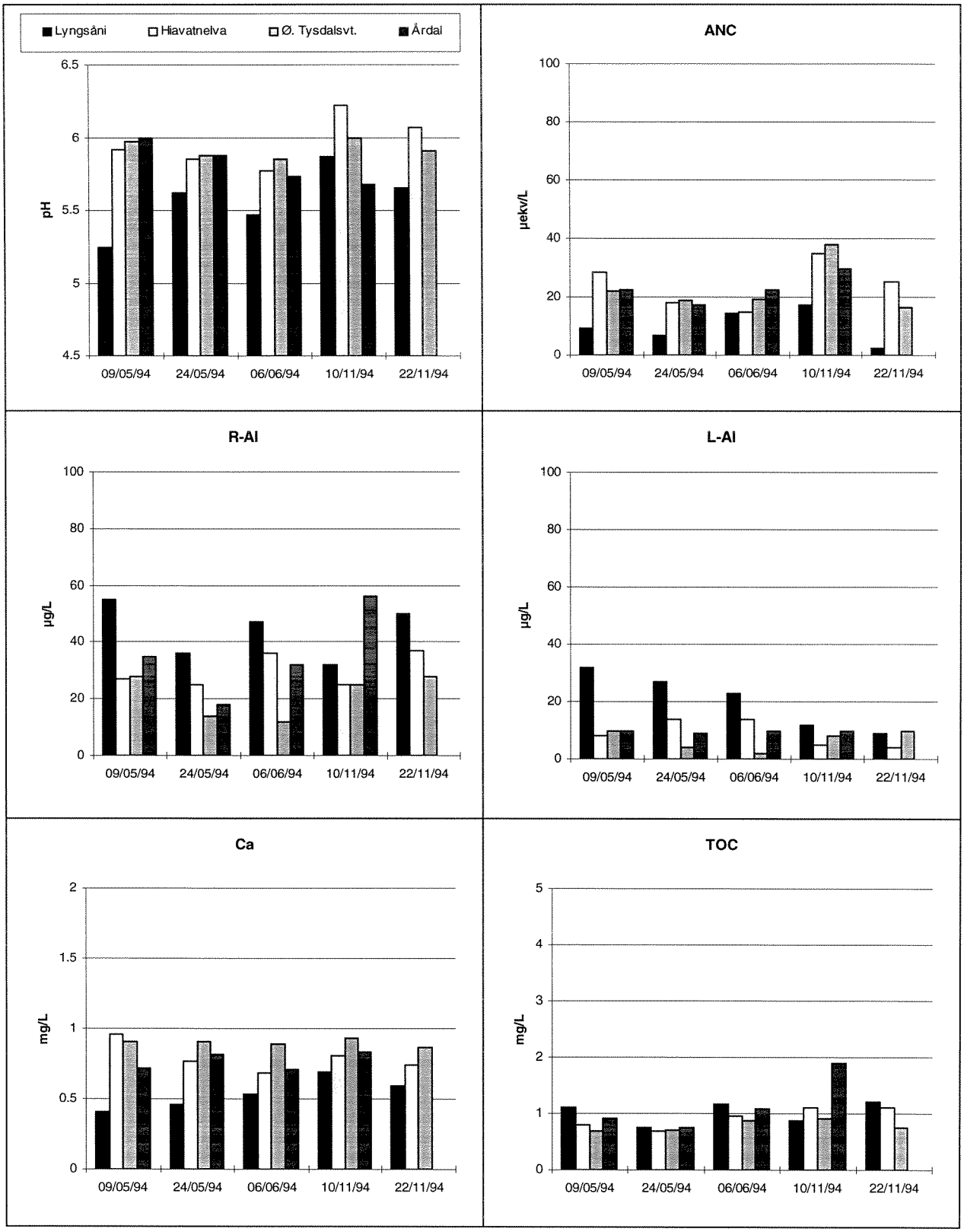
Utløpet av Øvre Tysdalsvatn hadde pH 5.8-6.0 og ANC nær 20 µekv/L. Reaktivt aluminium kom ikke over 30 µg/L, men til tross for høy pH og lite RAl ble det ble målt omlag 10 µg/L labilt Al flere ganger. Årsaken til dette er ukjent. Hiavatnelva (Storåna) hadde en vannkvalitet som var svært lik den fra Øvre Tysdalsvatn, men både RAl og LAl var noe høyere.

Lyngsåni var det sureste og mest ionefattige (lav Ca) sidevassdraget, med pH ned til 5.25 og ANC ned mot 0 µekv/L om høsten. Mobilisering av aluminium var større her og RAl var omlag 50 µg/L ved flere anledninger. Om våren ble det målt konsentrasjoner av labilt Al på 20-30 µg/L.

Hovedelva ved Årdal hadde pH mellom 5.7 og 6.0, mens ANC var temmelig nær 20 µelv/L. Til tross for at reaktivt Al var så lav som 20-55 µg/L, ble det målt konsentrasjoner av LAl på omlag 10 µg/L hver gang.



Figur 32. Årdalselva



Figur 33. Vannkjemiske data for lokaliteter i Årdalselva.

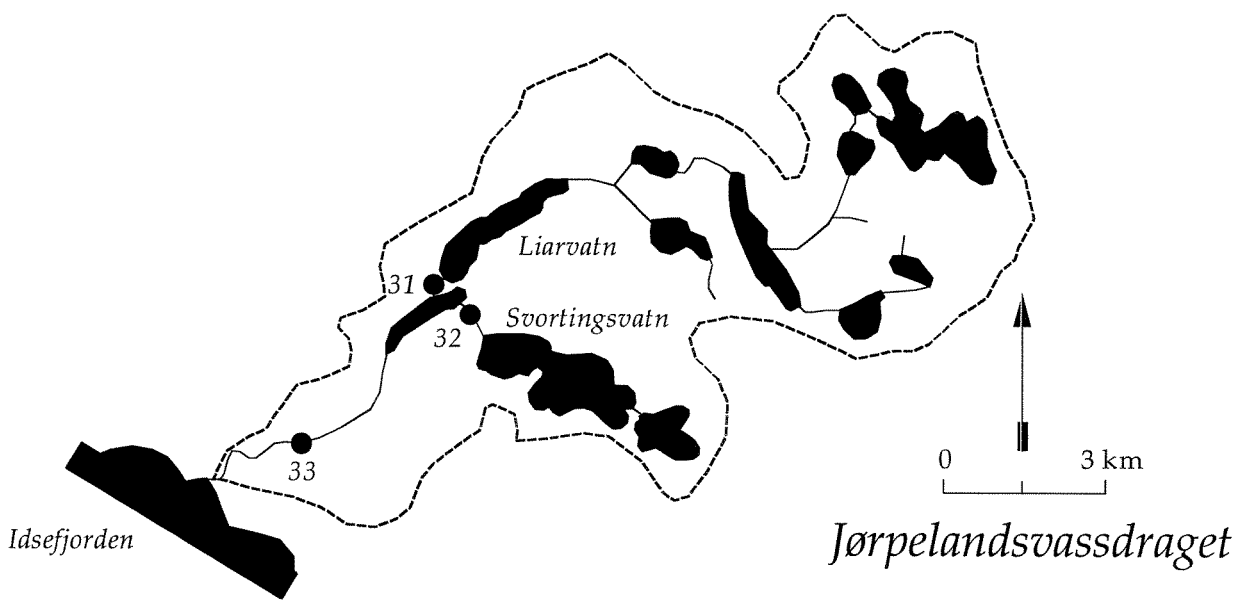
3.3.3 Jørpelandsåna (032.Z)

Jørpelandsåna (Figur 34) er et lite vassdrag på 80 km^2 og ligger nordøst for Stavanger, rett på nordsiden av ytre del av Lysefjorden. Vassdraget består av en rekke innsjøer. De indre områdene ligger 700-800 moh. Resultater fra undersøkelsene våren og høsten 1994 er vist i Figur 35.

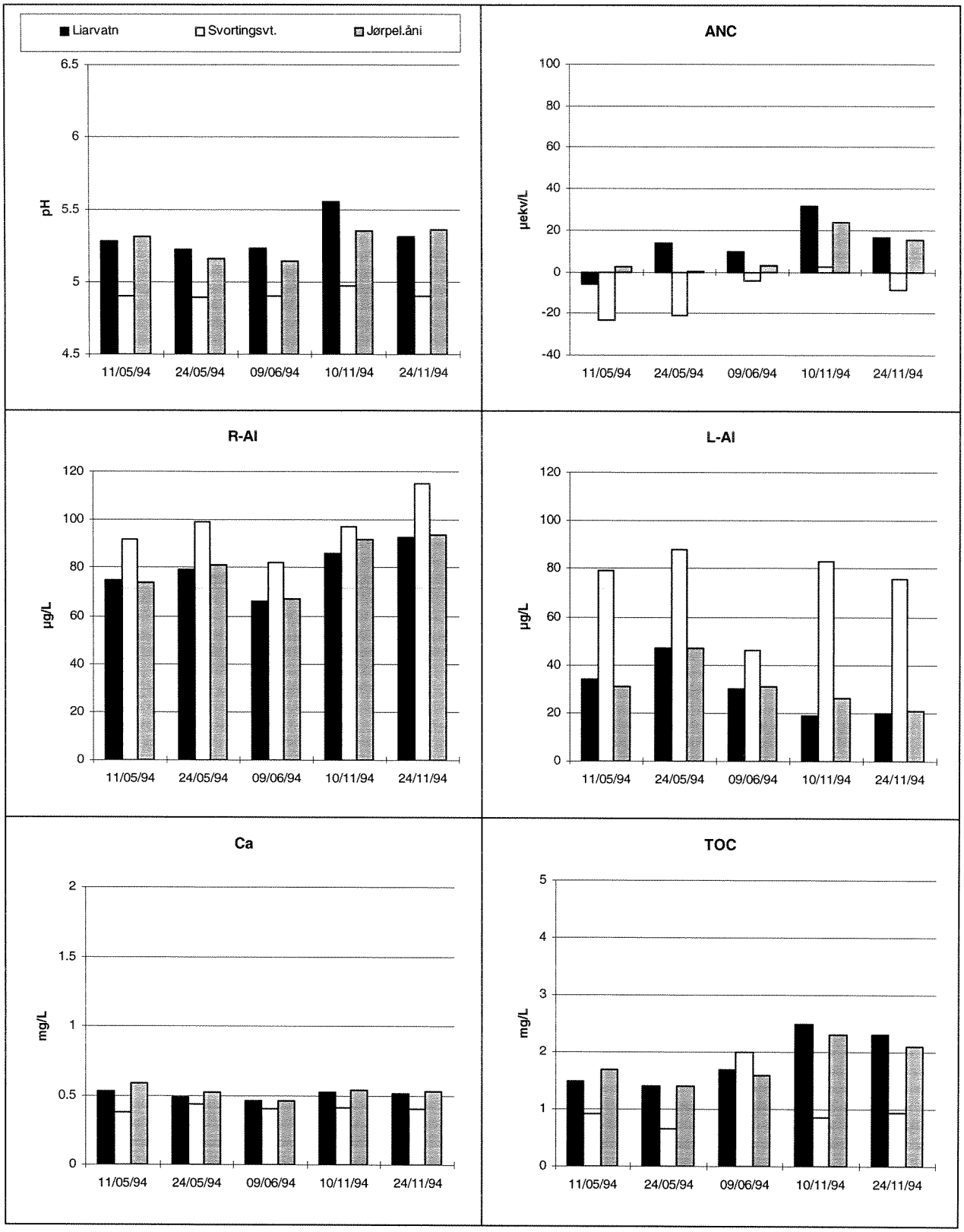
Utløpet av Liarvatn representerer den indre delen av vassdraget, som også utgjør det meste av nedbørfeltet. pH var omkring 5.25 om våren og noe høyere om høsten. ANC var under null tidlig i mai, men var ellers over 10 µekv/L. Reaktivt Al var relativt høy, i området 60-90 µg/L og LAl kom opp mot 50 µg/L om våren. Vannet var tynt (lav kalsiumkonsentrasjon), men relativt humøst om høsten.

Utløpet av Svortingsvatn var svært surt, med pH under 5.0 ved alle prøvetakinger og ANC ned til -20 µekv/L om våren. Reaktivt Al lå omkring 100 µg/L, mesteparten som labilt. Vannet herfra var klart i forhold til den nordlige delen.

I nedre del av hovedvassdraget var vannkvaliteten nesten identisk med den som ble målt i utløpet av Liarvatn.



Figur 34. Jørpelandsåna



Figur 35. Vannkjemiske data for lokaliteter i Jørpelandsåna.

3.3.4 Bjerkreimsvassdraget (027.Z)

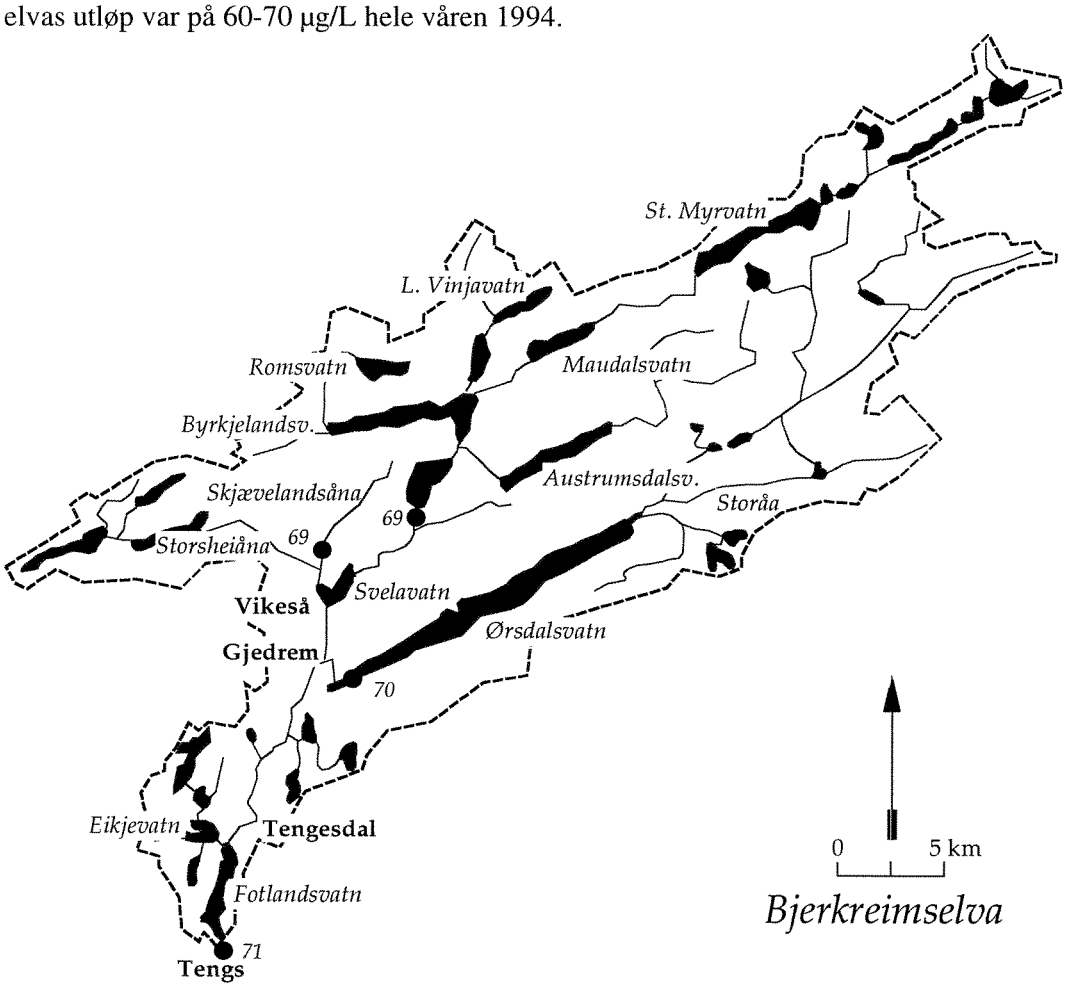
Bjerkreimsvassdraget (Figur 36) er 685 km^2 stort og ligger mellom Jæren og Sirdal. Fra fjell- og heiområdene på opp mot 1000 moh i innerste og midtre del renner vassdraget sørvestover gjennom et variert kulturlandskap til utløpet ved Egersund. Resultater fra målinger våren og høsten 1994 er vist i Figur 37.

Ørsdalsvatnet har lang oppholdstid og vannkvaliteten i utløpet er svært stabil. Vannet var surt, med pH 5.0 og ANC ned mot -20 µekv/L. Konsentrasjonene av både reaktivt og labilt Al var høye hhv. 110-125 og 80-115 µg/L. Vannet var ionefattig og klart.

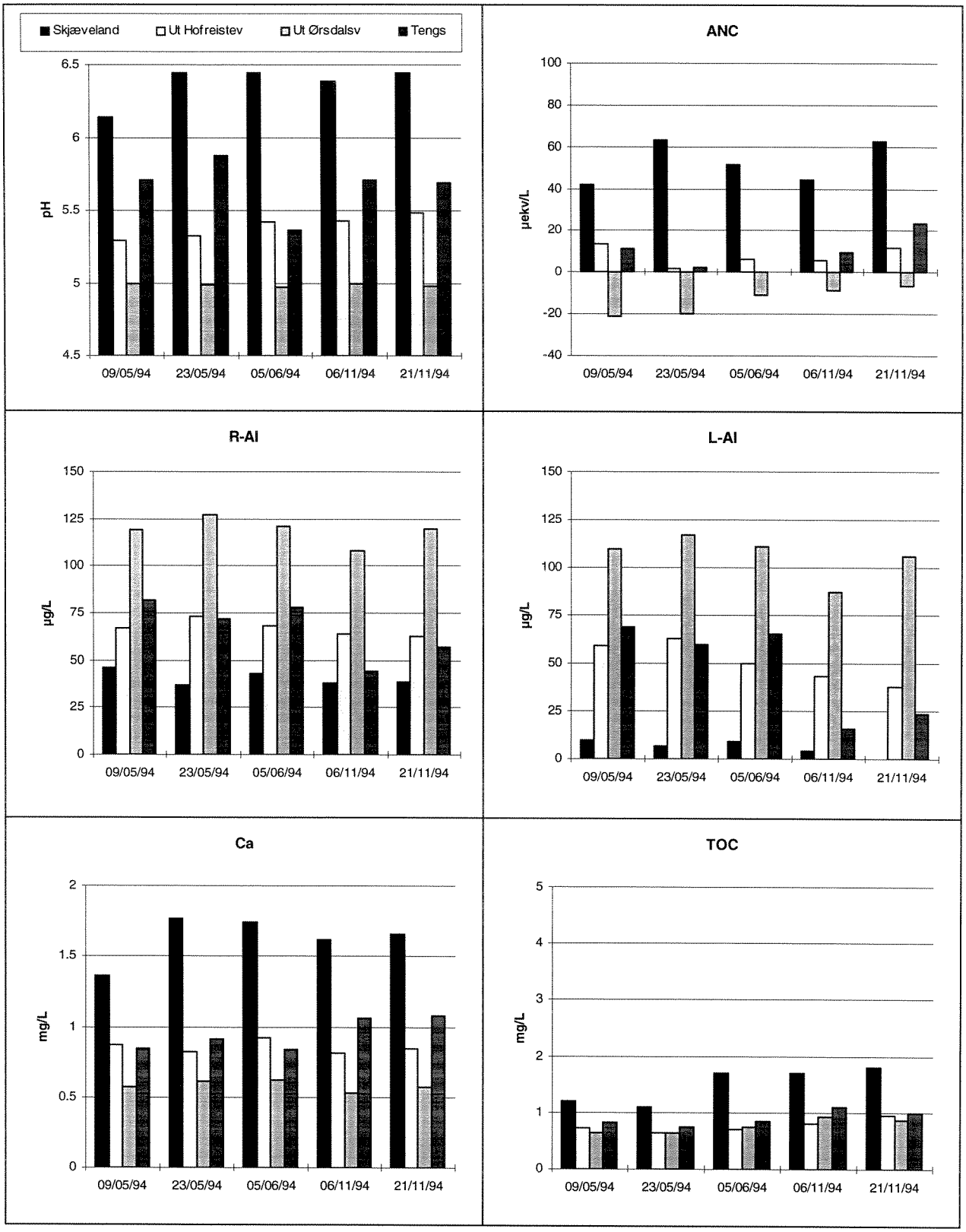
Utløpet av Hofreistevatn representerer den andre hovedgreina innerst i vassdraget og hadde pH 5.3-5.5 og ANC på 0-10 µekv/L. RAl var lavere her, omlag 60-75 µg/L, men det meste forelå også her som labilt Al, særlig om våren.

Skjævelandsåna representerer de mer landbrukspåvirkede delene i nedre del av vassdraget. pH og ANC var høye, vannet var noe mere humøst og konsentrajonen av RAl kom aldri over 50 µg/L. Labilt Al på omlag 10 µg/L ble likevel påvist tre ganger om våren.

I Bjerkreimselva ved utløpet (Tengs) var pH stort sett over 5.5, men kom ned til 5.4 i juni. ANC var nær 0 µekv/L på dette tidspunktet. pH var noe høyere, men ellers var vannkvaliteten på mange måter lik den ved utløpet av Hofreistevatn, særlig om en ser på labilt Al om våren. Konsentrasjonen av LAl i elvas utløp var på 60-70 µg/L hele våren 1994.



Figur 36. Bjerkreimsvassdraget



Figur 37. Vannkjemiske data for lokaliteter i Bjerkreimsvassdraget.

4. Vurdering

I dette kapittelet vurderes først hvert enkelt vassdrag i forhold til de kriterier som er gitt i kapittel 2. På bakgrunn av dette gis en anbefaling om tiltak.

4.1 Sannsynlighet for skade basert på labilt aluminium

Redegjørelse for de usikkerheter som knytter seg til betydningen av lave Al-konsentrasjoner er gitt tidligere i rapporten. Flere av de sidefeltene som er med i denne undersøkelsen er ikke del av anadrom strekning, dvs. at de bl.a. ikke er lakseførende. De er likevel tatt med her for sammenlikningens skyld. I den endelige vurderingen er det tatt hensyn til plasseringen av sidefeltet i forhold til lakseførende strekning.

Med referanse til de kriteriene for skade basert på labilt aluminium (LAl) som er gitt i Tabell 5 er klassifiseringen i Tabell 6, Tabell 7 og Tabell 8 gjort. Klassifiseringen er ett av flere grunnlag for den endelige vurderingen i denne rapporten.

Tabell 6. Klassifisering av vassdrag i Sogn- og Fjordane basert på maksimal konsentrasjon av labilt aluminium (LAl) målt i vårflommen og skader på laksesmolt i forsøk med tilsvarende konsentrasjoner.

Vassdrag	Vassdragsdel	LAl, µg/L	Skade ferskvann	Skade saltvann
Gjengedalsvassdraget	Rongkleivelva	4	-	-
	Gjengedalen	14	(x)	x
	Tverrelva i Ommedalen	10	(x)	x
Oselvvassdraget	Kleivelva	9	-	(x)
	Endestadvanet utløp	5	-	(x)
	Svartholmevassdraget	6	-	(x)
Nausta	Trodøla (SFT-st)	16	x	xx
	Nausta ved Fimland	12	(x)	x
	Hyelva ved Åmot	14	(x)	x
	Åsedøla	7	-	(x)
	Nausta (SFT-st)	14	(x)	x
Jølstra	Anga (Kvamsfossen)	14	(x)	x
	Jølstra etter Jølstervatn	11	(x)	x
	Åsvatn utløp	14	(x)	x
	Sagelva	2	-	-
	Jølstra ved Førde	6	-	(x)
Gaularvassdraget	Lauvavatn utløp	27	xx	xxx
	Eldalen (SFT-st)	31	xxx	xxxx
	Åmotselva	4	-	-
	Gaula ved Osen	14	(x)	x
	Årøyelva	30	xxx	xxxx
Guddalsvassdraget	G. ved Langeland	14	(x)	x
	Tjøredalselva	21	xx	xxx
	Bjordalen	8	-	(x)
	Slokedalen	7	-	(x)
	Flekke v/ Trollefossen	20	xx	xxx

Tabell 7. Klassifisering av vassdrag i Hordaland basert på maksimal konsentrasjon av labilt aluminium (LAl) målt i vårflommen og skader på laksesmolt i forsøk med tilsvarende konsentrasjoner.

Vassdrag	Vassdragsdel	LAl µg/L	Skade ferskvann	Skade saltvann
Haugsdalsvassdraget	Haugsdalen	50	xxxx	xxxx
	Dalelvi ved Kjettland	59	xxxx	xxxx
	Oppstraums Langenvatn	48	xxx	xxxx
Steinslandsvassdraget	Moelvi ved Mo	54	xxxx	xxxx
	Moeli ved Krossdal	36	xxx	xxxx
	Budalselvi ved Heimalii	188	xxxx	xxxx
	Krossdalselvi	35	xxx	xxxx
Eksingedalsvassdraget	Ekso ved Eikemo	30	xxx	xxxx
	Sørdalselvi, Eksingedal	122	xxxx	xxxx
	Sideelv i Fagerdalen	94	xxxx	xxxx
	Ekso ved Nesheim	18	x	xx
	Mysterelvi	51	xxxx	xxxx
Samnangervassdraget	Tysseelvi ved Tysse	17	x	xx
	Storelvi ved Austbø	5	-	(x)
	Frøland kraftverk utløp	23	xx	xxx
	Haugselvi ved Jarland	16	x	xx
	Tysselvi ved Røysebotn	16	x	xx
	Teigaelvi i Eikedalen	5	-	(x)
	Stutabottselva	44	xxx	xxxx
Oselva	Oselva ved Os	10	(x)	x
	Oselva ved Ulven	11	(x)	x
	Teinebekken, Haukeland	4	-	-
	Sagelva ved Gåssand	11	(x)	x
	Nordelva ved Hatlelia	6	-	(x)
Jondalselvi	Jondal over skytebanen	8	-	(x)
	Stølsdalselvi	17	x	xx
	Flatabøelvi	17	x	xx
	Brattabøelvi	1	-	-
	Vassendevatnet	9	-	(x)

Tabell 8. Klassifisering Rogaland
Klassifisering av vassdrag i Rogaland basert på maksimal konsentrasjon av labilt aluminium (LAl) målt i vårflommen og skader på laksesmolt i forsøk med tilsvarende konsentrasjoner.

Vassdrag	Vassdragsdel	LAl µg/L	Skade ferskvann	Skade saltvann
Rødneelva	Fjellstølbekken	4	-	-
	Rødneelva ved Neset	24	xx	xxx
	Rødneelv (NINA-st)	15	x	xx
	Rødneelv ved Sandeid	12	(x)	x
	Trodalselvi ved Haaland	9	-	(x)
Årdalselva	Lyngsåni v/Nes	32	xxx	xxxx
	Hiavatnelva v/Nes	14	(x)	x
	Ø. Tysdalsvatn, utløp	10	(x)	x
	Årdalselva v/Årdal	10	(x)	x
Jørpelandsvassdrage t	Liarvatn utløp	47	xxx	xxxx
	Svortingsvatn utløp	88	xxxx	xxxx
	Jørpelandsåni	47	xxx	xxxx
Bjerkreimsvassdrage t	Ørsdalsvatn, utløp	117	xxxx	xxxx
	Hofreistevatn, utløp	63	xxxx	xxxx
	Skjevelandsåni v/Vikeså	10	(x)	x
	Bjerkreimselva v/Tengs	69	xxxx	xxxx

Det er en klar tendens i dette materialet til at sannsynligheten for skade er liten for vassdrag i Sogn og Fjordane. Unntak er Guddalsvassdraget og enkelte sidefelt i Nausta og Gaularvassdraget. Sidefeltenes betydning for laksebestanden vil imidlertid variere avhengig av vannkvalitet, fare for episodisk forsuring og plassering i forhold til anadrom strekning. I Hordaland rett sør for Sognefjorden er bildet et helt annet, med klare forsuringseffekter, mens bildet blir mere nyansert lengere sør igjen. Rogaland er i det området der en lenge har funnet forsuringsskader, og denne undersøkelsen bekrefter behovet for tiltak.

Undersøkelsen viser at det går et markant skille i sannsynlighet for forsuringsskader på laksesmolt i området omkring Sognefjorden, men også at det er klare nyanser i forsuringsbildet sør for Sognefjorden.

4.2 Sannsynlighet for skade pga blandsoner og sjøsaltepisoder.

Det må understrekes at ikke alle sidefelt er med i denne undersøkelsen. Resultatene og vurderingene her kan imidlertid gi en indikasjon på om deler av vassdraget som bør undersøkes nærmere.

Resultatene er gitt i Tabell 9. I de vassdragene der surheten i seg selv er vurdert som et klart problem er fare for sjøsaltepisoder og blandsoner bare satt opp som "tilleggsproblem".

Tabell 9. Sannsynlighet for at sjøsaltepisoder og blandsoner kan være et problem i vassdraget.

Vassdrag		Karakterisering: lite (-); moderat (+); betydelig (++) eller stort (+++) problem. I sterkt forsurede vassdrag er denne vurderingen mindre interessant og klassifisering er ikke gjort.
Sogn og Fjordane		
Gjengedalsvassdraget	-	Liten fare fordi forskjellene i vannkvalitet er små og det er ikke funnet klare kilder til LAl.
Oselvvassdraget	-	Liten fare pga generelt akseptabel vannkvalitet og fordi det ikke er funnet klare Al-kilder.
Nausta	+++	Faren for sjøsaltepisoder er stor. Dette er dokumentert tidligere og bekreftes her fordi det er funnet klare kilder til Al. Sidevassdragene i nedre del er imidlertid små og blandsoneproblemet kan være av mindre betydning.
Jølstra	-	Tilsynelatende fare for sjøsaltepisoder og blandsoner fordi det er funnet kilder til Al. Noe høyere Ca-konsentrasjon i dette vassdraget enn i nabovassdrag tyder imidlertid på at basekationer kan byttes ut fra jordsmonnet framfor H^+ og Al ved sjøsaltepisoder.
Gaularvassdraget	++	Sæta ligger så høyt oppe i vassdraget at blandsoneproblemet er lite selv om vannkvaliteten her er svært dårlig. Nedre deler, med Årøyelva og skogplantefelt, kan representere et betydelig problem både med hensyn til sjøsaltepisoder og blandsoner.
Guddalsvassdraget	++	Vassdraget er tilstrekkelig forsuret til at skader kan oppstå. Sjøsaltepisoder og blandsoner kan oppstå og ha betydning pga den betydelige hydrologiske forsinkelse som ligger i Hovlandsdalsvatnet.
Hordaland		
Haugsdalsvassdraget		Tilleggsproblem
Steinslandsvassdraget		Tilleggsproblem
Eksingedalsvassdraget		Tilleggsproblem
Samnangervassdraget	++	Sjøsaltepisoder og blandsoner kan være et betydelig problem pga avstand til kysten, fordi det er funnet klare Al-kilder og pga de svært ulike vannkvalitetene.
Oselva	-	Liten fare pga generelt akseptabel vannkvalitet og fordi det ikke er funnet klare Al-kilder.
Jondalselvi	++	Betydelig fare for sjøsaltepisoder og blandsoner pga avstand til kysten, fordi det er funnet kilder til Al og pga de svært ulike vannkvalitetene.
Rogaland		
Rødneelva		Tilleggsproblem
Årdalselva	+	Moderat fare fordi Hiavatnelva til tider kan transportere Al til hovedvassdraget og fordi det kan bli blandsoner etter sammenblanding med øvrig tilsig. Hydrologiske forhold og sjøsaltepisoder kan forsterke effekten.
Jørpelandsåna		Tilleggsproblem
Bjerkreimsvassdraget		Tilleggsproblem

4.3 Sannsynlighet for skade basert på tålegrenseoverskridelser

I Tabell 10 er det gitt en karakterisering i forhold til tålegrenseoverskridelsen, beregnet av Henriksen *et al.* (1996).

Tabell 10. Karakterisering av vassdraget i forhold til tålegrenseoverskridelse. Betegnelsene er: ubetydelig; lite; moderat; betydelig eller sterkt. Datagrunnlaget er hentet fra Henriksen *et al.* (1996) og er basert på variabel ANC_{limit}. Vassdragsareal er gitt. I de minste vassdragene kan usikkerheten i denne karakteriseringen være svært stor.

Vassdrag	Areal, km^2	Karakterisering
Sogn og Fjordane:		
Gjengedalsvassdraget	265	ubetydelig
Oselvvassdraget	280	lite
Nausta	281	moderat
Jølstra	712	lite
Gaularvassdraget	689	lite
Guddalsvassdraget	263	betydelig
Hordaland:		
Haugsdalsvassdraget	150	sterkt
Steinslandsvassdraget	385	betydelig
Eksingedalsvassdraget	414	sterkt
Samnangervassdraget	240	betydelig
Oselva	109	lite
Jondalselvi	108	betydelig
Rogaland:		
Rødneelva	61	sterkt
Årdalselva	519	sterkt
Jørpelandsåna	80	sterkt
Bjerkreimsvassdraget	685	sterkt

Overskridelse av tålegrensen slik den framkommer her og med de forbehold som er nevnt tidligere viser at enkelte vassdrag ligger i områder der det er stor fare for aluminiumlekkasje, mens andre vassdrag trolig ikke er preget av dette miljøproblemet. For flere av vassdragene er metoden usikker og det kan derfor ikke legges avgjørende vekt på denne plasseringen.

4.4 Samlet vurdering

Elvevannet på Vestlandet har generelt lav ionestyrke og lite oppløst organisk stoff. I vassdragene rett sør for Sognefjorden (Haugsdal-, Steinsland- og Eksingedalsvassdraget) er det målt Ca-konsentrasjoner på under 0.2 mg/L og TOC-konsentrasjoner ned mot 0.5 mg/L. Enkelte vassdrag er atypiske, med høy pH, Ca og/eller TOC, slik som Oselva i Hordaland (pH, Ca) og Guddalsvassdraget (TOC). Vassdragene i Sogn og Fjordane og noen i Hordaland (Samnangervassdraget, Oselva og Jondalselvi) har stort sett lave konsentrasjoner av aluminium, både reaktivt og labilt. I resten av Hordaland og i Rogaland er bildet enten mere nyansert eller så er aluminiumkonsentrasjonene helt klart uakseptabelt høye.

Tålegrenseoverskridelser, episodisk forsuring og kanskje også endret arealbruk kan gi mobilisering av aluminium og direkte giftig vannkvalitet i en rekke vassdrag. Giftig vann kan forekomme enten ved at konsentrasjonene av uorganisk aluminium generelt sett er helt klart for høye, ved Al-mobilisering i perioder og ved at det kan skapes ulikevektsoner (blandsoner). En skal være oppmerksom på at svært lave konsentrasjoner av uorganisk aluminium kan skape problemer, men at dette sannsynligvis er avhengig både av ulikevektsforhold, eksponeringstid og andre vannkjemiske parametre.

Av de elvene som er med i denne undersøkelsen, har det foregått overvåkning siden 1980 i regi av NIVA/SFT i Nausta, Eksingedalsvassdraget, Steinslandsvassdraget, Gaularvassdraget og Årdalselva. De laveste pH-verdiene ble registrert i 1989, 1990 og 1993 under sjøsaltepisoder, se figurene for Nausta og Sæta (i Gaularvassdraget) i resultatdelen, SFT's årsrapporter og Hindar *et al.* (1994). Vassdrag med marginal vannkvalitet i denne landsdelen kan lett få episoder med unormalt lav pH og tilsvarende høyt innhold av giftig, labilt aluminium i perioder med vinterstorm og store mengder sjøsalter i nedbøren. Prøvetakingen i denne undersøkelsen ble gjennomført i "gode år".

Selv om hovedelva ikke ser ut til å være særlig påvirket av forsuring, kan det være sidevassdrag som bidrar med surt, aluminiumsholdig avrenningsvann til hovedvassdraget. Det er flere eksempler i undersøkelsen på store forskjeller i vannkvalitet mellom sidevassdragene og mellom sidevassdrag og hovedvassdrag. Forskjellene er ikke bare knyttet til de typiske forsuringsparametre, men også til næringssalter. Et interessant eksempel er Årøyelva nederst i Gaularvassdraget. Feltet har kraftige granskogbestander som sannsynligvis er grunnen til at midlere nitratkonsentrasjon i denne undersøkelsen er meget lav (26 µg/L NO_3-N). Vassdragskarakteren og plasseringen gjør elva til et typisk eksempel på et "farlig" vassdrag med hensyn på aluminiummobilisering, og det er til tross for at hovedelva i dette området har langt gunstigere vannkvalitet.

Nedenfor er det gitt en samlet vurdering for hvert enkelt vassdrag.

Sogn og Fjordane

Gjengedalsvassdraget ligger lengst nord av alle de undersøkte vassdragene, og er et typisk eksempel på de svakt sure, svært "tynne" vestlandsvassdragene. TOC kan trekke med seg aluminium til moderate mengder RAl (høsten), men kombinasjonen av pH og TOC fører til at den uorganiske fraksjonen ikke ser ut til å utgjøre noen reell fare i dette vassdraget. Selv om kildeområdet er det samme som for Nausta (se under) er områdets tålegrense trolig ubetydelig overskredet.

Oselvvassdraget hadde god vannkvalitet. Til tross for høy TOC var RAl aldri høyere enn 60 µg/L og LAl var lav. Tålegrensen er sannsynligvis bare lite overskredet i dette området og det ser ikke ut til å ha problemer med surt, aluminiumsholdig vann. Det ligger dessuten så nær kysten at sjøsalter anses som et regelmessig bidrag til nedbøren. Faren for skader er derfor liten.

Naustas sidevassdrag har relativt lav pH, som indikerer forsuring, men til tider relativt høy TOC, som kan motvirke skadevirkninger ved at aluminium bindes. Konsentrasjonene av uorganisk aluminium i både sidevassdrag og hovedvassdrag var imidlertid hele våren 1994 i et område som anses å være problematisk. Områdets tålegrense trolig bare moderat overskredet, men det er tidligere påvist at det kan bli sterkt påvirket ved sjøsaltepisoder. Faren for blandsoner er stor.

Jølstra-vassdragets hadde svært variabel konsentrasjon av reaktivt Al, lave konsentrasjoner av LAl, og vannkvaliteten i hovedelva ved Førde var akseptabel i denne undersøkelsen. Tålegrensen i dette området er lite overskredet. Anga og elva fra Åsvatn hadde pH og konsentrasjoner av uorganisk aluminium som indikerte at de i perioder kan være kilder til aluminium. Beliggenheten er også slik at dette kan forekomme. Ca-konsentrasjonen og pH-nivået indikerer imidlertid at basekationer mobiliseres ved sjøsaltepisoder slik at skadeeffekter unngås.

Gaularvassdragets har sidevassdrag med vannkvaliteter som kan være uakseptable i forhold til de kriterier som er gitt i denne rapporten. Områdets tålegrense er imidlertid lite overskredet. At det ene store sidevassdraget Sæta er surt og aluminiumsholdig er dokumentert både her og gjennom SFT's overvåking. Nederst i vassdraget, ved Osen, var konsentrasjonen av uorganisk aluminium om våren hele tiden nær et problematisk område. Sidevassdrag, slik som Årøyelva, vil kunne gi tilførsler av aluminium som i perioder kan være betydelige. Dette sidevassdraget er skogrikt, har pH omkring 5.5 og vil trolig kunne mobilisere atskillig større konsentrasjoner av aluminium enn det som ble målt i denne undersøkelsen.

Guddalsvassdraget hadde en klart "annerledes" (høy TOC) og dårligere (pH, Al) vannkvalitet enn de ovenfor nevnte vassdragene. Det skyldes at områdets tålegrense er betydelig oveskredet. Til tross for de høye TOC-konsentrasjonene var konsentrasjonen av uorganisk Al om våren klart uakseptabel i den lakseførende strekningen.

Hordaland

Haugsdalsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det skyldes at tålegrense er sterkt overskredet i hele det ytre området på sørsiden av Sognefjorden.

Steinslandsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Eksingedalsvassdraget var surt, aluminiumsrikt og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Samnangervassdraget hadde en svært variabel vannkvalitet, med klare aluminiumskilder. Lav pH kombinert med moderate konsentrasjoner av reaktivt Al gjorde at konsentrasjonen av LAl i perioder var for høy. Det skyldes at områdets tålegrense trolig er betydelig overskredet. Forsuring og avstand til sjøen gjør at vassdraget kan være utsatt for sjøsaltepisoder. Blandsoneeffekter kan også inntreffe i dette vassdraget.

Oselva hadde høy pH, kalsium og ANC. Det skyldes at områdets tålegrense er lite eller ikke overskredet. Sagelva var imidlertid sur og hadde til tider høy konsentrasjon av TOC. Mobiliseringen av aluminium var derfor moderat til stor og konsentrasjonen av uorganisk Al kunne komme opp mot et problematisk område for laks. Oselva vil imidlertid neppe ha problemer med dette fordi kalsiumkonsentrasjonen og pH er så høy.

Jondalselvi har pH omkring 6.0 og lave til moderate konsentrasjoner av RAl. Både Stølsdalselvi og Flatabøelvi hadde imidlertid konsentrasjoner av uorganisk Al som kan være problematiske. Elva fra Vassendevatnet er surt og er trolig en viktig kilde til aluminium. Det skyldes at tålegrensen kan være betydelig overskredet i dette området. Blandsoner og sjøsalteffekter kan forekomme. Samlet sett vil

dette si at det i perioder kan være uakseptabel vannkvalitet i hovedelva, men det ble altså ikke påvist i denne undersøkelsen.

Rogaland

Rødneelva dannes av en god (Fjellstølbekken) og en dårlig (Furevasselva) vannkvalitet. Selv om mobiliseringen av aluminium synes å være liten i begge disse vassdragene, består 50 % av tilført Al fra Furevasselva av uorganisk Al. Lav pH og konsentrasjoner av LAl i et problematisk område i nedre del av vassdraget, kombinert med faren for blandsoner gjør at Rødneelva kan ha en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det skyldes at tålegrense i deler av vassdraget sannsynligvis er sterkt overskredet. Faren for forsterket Al-mobilisering ved sjøsaltepisoder er stor.

Årdalselva får tilførsler fra moderat sure kilder, med Lyngsåni som det sureste sidevassdraget. Mobiliseringen av aluminium var lav, men LAl kunne likevel være høy (Lyngsåni) eller i et problematisk område. Det skyldes at områdets tålegrense sannsynligivis er sterkt overskredet. Blandsoner nedstrøms samløp mellom søndre felt og elva fra Øvre Tysdalsvatn kan trolig representere et problem, samt at sjøsaltepisoder trolig kan skape økt Al-tilførsel. Bidraget av vann fra Øvre Tysdalsvatn kan være lite i forhold til bidrag fra andre felt i perioder, og det kan skape tilleggsproblemer ved dominans av surt vann.

Jørpelandsåna var sur, aluminiumsrik og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks.

Bjerkreimsvassdraget var sur, aluminiumsrik og hadde derfor en uakseptabel vannkvalitet for laks. Det finnes imidlertid sidevassdrag hvor vannkvaliteten er akseptabel. Områdets tålegrense er sterkt overskredet.

4.5 Anbefaling om tiltak

I dette arbeidet har vi først og fremst sett på vannkvalitet i forhold til resultater fra forsøk med laksesmolt og fare for blandsoner/sjøsaltepisoder. Tiltak er anbefalt i de tilfeller vi finner grunnlag for det. Datagrunnlaget og kriteriesettet er gjengitt tidligere. Det kan være at data fra andre undersøkelser tilsier at tiltak burde iverksettes selv om vi ikke har funnet grunnlag for det i denne undersøkelsen. På samme måte kan det være at fangststatistikk, bestandsundersøkelser eller andre biologiske data viser at forholdene er gunstigere enn det vi har kommet fram til. Vi har ikke tatt stilling til om det er praktiske, økonomiske eller andre forhold som gjør tiltak mindre aktuelle.

I Tabell 11, Tabell 12 og Tabell 13 er vassdragene og enkelte sidevassdrag plassert i kategori etter hvordan vi bedømmer tiltaksbehovet. I de tilfeller det allerede er utarbeidet kalkingsplan for vassdraget er dette indikert i tabellen. På det tidspunktet rapporten gikk i trykken var det allerede vedtatt kalking i følgende vassdrag:
- Guddalsvassdraget
- Eksingedalsvasdraget
- Jørpelandsvassdraget
- Bjerkreimsvassdraget

Tabell 11. Anbefalte tiltak i Sogn og Fjordane. Kategorier: 1 = bør/må kalkes; 2 = kan vurderes for kalking og bør/må følges opp videre; 3 = kalking anbefales ikke, men lokaliteten bør følges opp; 4 = kalking anbefales ikke og lokaliteten kan utgå av videre oppfølging. Hvis kalkingsplan allerede foreligger er dette indikert i tabellen.

Elver	Kategori	Kalkplan?
Gjengedalsvassdraget	3	
Rongkleivelva (nede i dalen)	3	
Slettelva v/ Gjengedalen	3	
Tverrelva v/ Ommedalen	3	
Oselvvassdraget	4	
Kleivelva (nede)	4	
Endestadvatnet	4	
Svartholmev. v/ Storebru	4	
Nausta	2	
Trodøla	1*	
Nausta v/Fiml., nedstr. Tverrelva.	2	
Hyelva (Åmot)	1	
Åsedøla	3	
Nausta	2	
Jølstra	3	
Anga (Kvamsfossen)	3	
J. etter J. vatn (Grimsbøen)	4	
Åsvatn utløp (Huldrefossen)	3	
Sagelva (Førde)	4	
Jølstra (Førde)	3	
Gaularvassdraget	2	
Gaula N. v/ Vik	3	
Gaula S. (Sæta) v/ Eldalen	1*	
Åmotselva	4	

Elver	Kategori	Kalkplan?
Gaula v/ Osen	3	
Årøyelva	1	
Guddalsvassdraget	1	Ja
Guddalselva v/ Langeland	2	
Tjøredalselva	2	
Bjordalen	4	
Slokedalen	4	
Flekke v/Trollefossen (utløpet)	1	

* Sidevassdraget ligger så langt unna lakseførende strekning at kalking ikke nødvendigvis vil bedre forholdene for laks, selv om vannkvaliteten isolert sett skulle tilsi det etter de kriteriene vi har lagt til grunn.

Tabell 12. Anbefalte tiltak i Hordaland. Kategorier: 1 = bør/må kalkes; 2 = kan vurderes for kalking og bør/må følges opp videre; 3 = kalking anbefales ikke, men lokaliteten bør følges opp; 4 = kalking anbefales ikke og lokaliteten kan utgå av videre oppfølging. Hvis kalkingsplan allerede foreligger er dette indikert i tabellen.

Elver	Kategori	Kalkplan?
Haugsdalsvassdraget	1	
Haugsdalselvi v/ Haugsdalen	1	
Dalelvi v/ Kjettland	1	
Oppstraums Langenvatnet	1	
Steinslandsvassdraget	1	
Modalselvi v/ Mo	1	
Modalselvi v/ Krossdal	1	
Budalselvi v/ Heimalii	1	
Krossdalselvi v/ Øvrehelland	1	
Eksingedalsvassdraget	1	Ja
Storelvi (Ekso) v/ Eikemo	1	
Mysterelvi	1	
Sørdalselvi v/ Eksingedal	1	
Sideelv i Fagerdalen	1	
Ekso v/Nesheim	3	
Samnangervassdraget	2	
Tysseelvi v/ Tysse sentrum	2	
Storelvi v/ Austbø	3	
Haugselvi v/Jarland	2	
Tysseelvi v/ Røysebotnen	3	
Teigaelvi i Eikedalen	4	
Elva v/Frøland kraftverks utløp	1	
Stuttabottselva	1	
Oselva	4	
Oselva v/Os sentrum	4	
Oselva v/Ulven	4	
Teinebekken v/ Haukeland	4	
Sagelva v/ Gåssand	4	
Nordelva v/ Hatlelia	4	
Jondalselvi	2	
Jondal over skytebanen	3	

Elver	Kategori	Kalkplan?
Stølsdalselvi v/ Byrkjeland	2	
Flatabøelvi v/ Flatabø	2	
Elv fra Vassendevatn	2	
Brattabøelvi v/ Brattabø	4	

Tabell 13. Anbefalte tiltak i Rogaland. Kategorier: 1 = bør/må kalkes; 2 = kan vurderes for kalking og bør/må følges opp videre; 3 = kalking anbefales ikke, men lokaliteten bør følges opp; 4 = kalking anbefales ikke og lokaliteten kan utgå av videre oppfølging. Hvis kalkingsplan allerede foreligger er dette indikert i tabellen.

Elver	Kategori	Kalkplan?
Rødneelva	1	Ja
Fjellstølbekken	4	
Rødneelva før samløp (Neset)	1	
Rødnelva (NINA)	1	
Rødneelva v/ Sandeid	2	
Trodalselvi v/ Haaland	4	
Årdalselva	2	Ja
Lyngsåi v/ Nes	1	
Hiavatnelva v/Nes	3	
Ø. Tysdalsvatn utløp	3	
Årdalselva v/ Årdal	3	
Jørpelandsåna	1	Ja
Liarvatn utløp	1	
Svortingsvatn utløp	1	
Jørpelandsåni	1	
Bjerkreimsvassdraget	1	Ja
Ørsdalsvatn, utløp	1	
Hofreistevatn, utløp	1	
Skjevelandsåni v/ Vikeså	4	
Bjerkreimselva v/ Tengs	1	

5. Referanser

DN 1995. Handlingsplan for kalkingsvirksomheten i Norge mot år 2000. Forkortet utgave. DN-rapport 1995-2. 25 s.

Henriksen, A., Skogheim, O.K. and Rosseland, B.O. 1984. Episodic changes in pH and aluminium-speciation kill fish in a norwegian salmon river. Vatten 40: 225-260.

Henriksen, A. and Hesthagen, T. 1993. Critical load exceedance and damage to fish populations. Norsk institutt for vannforskning, Rapport 89210. Naturens Tålegrenser, Fagrapport nr. 43, Miljøvern-departementet, Oslo.

Henriksen, A., Hesthagen, T., Berger, H.M., Kvenild, L. og Taubøll, S. 1993. Tålegrenser for overflatevann. Sammenhengen mellom kjemiske kriterier og fiskestatus. Fagrapport nr. 36, Naturens tålegrenser, Miljøverndepartementet, Oslo.

Henriksen, A., Hindar, A., Styve, H., Fjeld, E. og Lien, L. 1996. Forsuring av overflatevann - beregningsmetodikk, trender og mottiltak. Rapport 3528-96, NIVA. Oslo.

Hesthagen, T., Sevaldrud, I.H. og Berger, H.M. 1994. Utvikling i forsuringsskader på fiskebestander i Sør-Norge etter 1950. Forskningsrapport 50, NINA, Trondheim.

Hindar, A. and Henriksen, A. 1992. Acidification trends, liming strategy and effects of liming for Vikedalselva, a Norwegian salmon river. Vatten 48: 128-134.

Hindar, A., Henriksen, A., Tørseth, K. and Semb, A. 1994. Acid water and fish death.. Nature 372: 327-328.

Hindar, A., Kroglund, F. og Skiple, A., 1995a. Kalkingsplan for Guddalsvassdraget i Sogn og Fjordane. Rapport O-95037, NIVA, Oslo.

Hindar, A., Henriksen, A., Kaste, Ø., and Tørseth, K.: 1995b. Extreme acidification in small catchments in southwestern Norway associated with a sea salt episode. Water, Air Soil Pollut. 85: 547-552.

Hindar, A., Henriksen, A., Sandøy, S. and Romundstad, A.J. 1996. Use of the critical load concept to set restoration goals for liming of acidified Norwegian waters. Restoration Ecology, (accepted).

Jenkins, A., Cosby, B.J., Ferrier, R.C., Walker, T.A.B. and Miller, J.D. 1990. Modelling stream acidification in afforested catchments: An assessment of the relative effects of acid deposition and afforestation. J. Hydrol. 120: 163-181.

Kaste, Ø., Hindar, A. og Kroglund, F. 1993. Miljøtiltak for bevaring av laksen i Vossovassdraget - Kalkingsplan. Rapport 2992, NIVA, Oslo.

Kaste, Ø., Hindar, A., Kroglund, F., Blakar, I., Holmqvist, E., Brandrud, T.E. og Johansen, S.W. 1995. Tiltak mot forsuring av Suldalslågen - Kalkingsplan. Rapport O-94236, NIVA, Oslo.

Kroglund, F., Staurnes, M., Rosseland, B.O. og Kvellestad, A. 1993. Vannkvalitetskriterier for laks. Kalking av Vikedalselva. Side 208-223. I: Kalking i vann og vassdrag. FoU-virksomheten. Årsrapporter 1992. DN-notat 1994-2, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Kroglund, F., Hesthagen, T., Hindar, A., Raddum, G.G., Staurnes, M., Gausen, D. og Sandøy, S. 1994a. Sur nedbør i Norge. Status, utviklingstendenser og tiltak. DN-utredning 1994-10, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Kroglund, F., Hansen, L.P., Rosseland, B.O., Staurnes, M., Berntssen, M., Åtland, Å., Barlaup, B. og Lydersen, E. 1994b. Vannkvalitetskriterier og laksefisk. En oppsummering av ulike prosjekt utført i 1993. Side 123-164, I: Kalking i vann og vassdrag. FoU-virksomheten. Årsrapporter 1993. DN-notat 1994-14. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.

Kroglund, F., Finstad, B., Staurnes, M., Rosseland, B.O., Hektoen, H., van Berkum, T. og Iversen, M. 1996. Vannkvalitetskrav hos laksesmolt: undersøkelse av smoltkvalitet i ulike vassdrag. (manus).

Lien, L., G.G. Raddum, and A. Fjellheim. 1992. Critical loads for surface water - invertebrates and fish. Acid Rain Research Report no. 21. Norwegian Institute for Water Research, Oslo.

Lydersen, E. 1990. The solubility and Hydrolysis of Aqueous Aluminium Hydroxides in Dilute Fresh Waters at different Temperatures. Nordic Hydrol, 21: 195-204.

Lydersen, E. 1991. Aluminium in dilute acidic freshwaters - Chemical, analytical and biological relevance. Thesis, University of Oslo, Oslo.

Mylona, S. 1993. Trends of sulphur dioxide emissions, air concentrations and depositions of sulphur in Europe since 1880. Report 2/93, EMEP/MSC-W, Oslo.

Rosseland, B.O. and Skogheim, O.K. 1984. A comparative study on salmonid fish species in acid aluminium-rich water. II. Physiological stress and mortality of one and two year old fish. Rep. Inst. Freshwater Res. Drottningholm 61: 186-194.

Rosseland, B.O., Skogheim, O.K., Kroglund, F. and Hoell, E. 1986. Mortality and physiological stress of year-classes of landlocked and migratory Atlantic salmon, brown trout and brook trout in acid aluminium-rich soft water. Water, Air, and Soil Pollution. 30: 751-756.

Rosseland, B. O. and Hindar, A. 1991. Mixing Zones - A Fishery Management Problem. Pages 161-172 in: Olem, H., Schreiber, R. K., Brocksen, R. W. and Porcella, D.(eds.), International lake and watershed liming practices. Terrene Inst., Washington, D.C.

Rosseland, B.O., Blakar, I., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salbu, B., Staurnes, M. and Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acidic river waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. Environ. Pollution 78: 3-8.

Schofield, C. L.: 1977, Research Technical Completion Report A-072-NY, Office of Water Researched Technology, Dept. of the Interior, Washington, D.C.

SFT 1996. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1995. Statlig program for forurensningsovervåkning. Rapport 671/96, Statens forurensningstilsyn, Oslo.

Skogheim, O.K., Rosseland, B.O. and Sevaldrud, I.H. 1984. Deaths of spawners of Atlantic salmon in River Ogna, SW Norway, caused by acidified aluminium-rich water. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 195-202.

Staurnes, M., Kroglund, K. and Rosseland, B.O. 1995. Water quality requirement of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in water undergoing acidification or liming in Norway. Water, Air Soil Pollution. 85: 347-352.

Sægrov, H. og Johnsen, G.H. 1996. Fisk og vasskvalitet i Gaula, Gaular kommune i 1995. Rapport 232, Rådgivende biologer A/S, Bergen.

Sægrov, H., Johnsen, G.H. og Langåker, R. 1996. Fisk og vasskvalitet i Nausta, Naustdal kommune i 1993 og 1995. Rapport 231, Rådgivende biologer A/S, Bergen.

UN/ECE. 1994. Protocol to the 1979 convention on longe-range transboundary air pollution on further reduction of sulphur emissions. Document ECE/EB.AIR/40 (in English, French and Russian). New York and Geneva.

Voksø, A., Homstvedt, S., Høifødt, H., Holmqvist, J.F. og Brevik, I.M. 1990. Vassdragsregisterets kartbok. Rapport V24, (9 sider + 61 kartbilag), Norges vassdrags- og energiverk, Oslo.

6. Vedlegg

6.1 Primærdata

Alle data fra Vestlandsundersøkelsen + data fra SFT stasjoner og NINA`s Rødneelv stasjon.

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
JØL	1	04/05/94	6,05	2,44	0,04	4,3	1,3	119	205	0,81	0,35	2,59	0,37	42	36	6	1,30	34	15,09
JØL	1	11/05/94	5,90	1,95	0,03	3,4	1,0	82	155	0,57	0,29	2,21	0,28	37	28	9	1,08	33	6,45
JØL	1	25/05/94	5,82	1,56	0,04	2,8	0,9	41	105	0,48	0,22	1,78	0,19	31	23	8	1,03	24	7,42
JØL	1	09/06/94	5,92	1,61	0,04	2,3	1,3	230	325	0,70	0,23	1,57	0,29	49	35	14	1,60	21	10,24
JØL	1	07/11/94	6,18	1,75	0,05	2,2	1,9	220	290	0,92	0,29	1,70	0,44	43	41	2	1,60	38	25,10
JØL	1	21/11/94	6,14	2,06	0,05	3,1	1,7	250	320	0,96	0,33	2,18	0,45	66	65	1	2,00	41	25,31
JØL	2	04/05/94	6,09	2,00	0,04	3,2	1,3	135	190	0,83	0,27	1,87	0,35	14	<10.00	4	0,96	27	8,57
JØL	2	11/05/94	5,69	2,38	0,03	4,2	1,3	103	175	0,79	0,32	2,21	0,30	45	34	11	1,40	17	2,48
JØL	2	25/05/94	6,00	1,78	0,04	3,0	1,3	107	165	0,79	0,25	1,72	0,26	10	<10.00	0	0,85	22	9,94
JØL	2	09/06/94	6,25	1,88	0,03	2,9	1,5	195	265	0,83	0,25	1,66	0,34	18	<10.00	8	0,97	16	6,13
JØL	2	07/11/94	6,07	1,63	0,04	2,4	1,7	145	200	0,84	0,24	1,51	0,34	17	11	6	0,83	23	13,81
JØL	2	21/11/94	6,01	1,77	0,04	2,7	1,6	200	260	0,88	0,26	1,75	0,42	35	33	2	1,50	28	17,00
JØL	3	04/05/94	5,63	2,45	0,03	4,3	1,3	104	265	0,80	0,34	2,56	0,30	48	36	12	1,70	31	1,68
JØL	3	11/05/94	6,03	1,89	0,04	3,0	1,3	119	195	0,80	0,26	1,82	0,34	<10.00	<10.00	0	0,65	29	10,00
JØL	3	25/05/94	5,95	2,40	0,04	4,4	1,5	95	175	0,92	0,33	2,54	0,27	35	28	7	1,30	28	9,27
JØL	3	09/06/94	5,93	2,07	0,03	4,1	1,6	100	195	0,79	0,29	2,38	0,32	49	35	14	1,80	19	5,25
JØL	3	07/11/94	5,78	1,97	0,04	3,4	1,6	101	175	0,81	0,30	2,15	0,31	55	48	7	2,10	30	14,33
JØL	3	21/11/94	5,82	2,09	0,04	3,8	1,7	119	190	0,83	0,30	2,39	0,32	53	46	7	1,70	27	9,88
JØL	4	07/11/94	5,80	1,69	0,04	3,1	1,3	53	150	0,56	0,26	2,00	0,25	55	53	2	3,20	24	18,53
JØL	4	21/11/94	5,77	1,83	0,04	3,4	1,2	54	180	0,58	0,26	2,38	0,23	58	58	0	3,30	35	18,02
JØL	5	04/05/94	5,95	2,21	0,04	3,6	1,3	135	225	0,85	0,31	2,17	0,37	29	23	6	1,40	34	9,60
JØL	5	11/05/94	5,93	2,05	0,04	3,4	1,2	114	190	0,78	0,29	2,11	0,32	23	17	6	1,01	34	7,99
JØL	5	25/05/94	6,00	1,92	0,04	3,3	1,3	107	170	0,83	0,27	1,89	0,27	14	11	3	0,94	25	9,60
JØL	5	09/06/94	5,97	1,65	0,03	3,0	1,4	140	215	0,74	0,25	1,79	0,31	29	23	6	1,40	20	6,30
JØL	5	07/11/94	5,95	1,67	0,04	2,5	1,6	141	200	0,83	0,25	1,59	0,32	21	20	1	1,20	25	13,04

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
JØL	5	21/11/94	5,94	1,75	0,04	2,7	1,6	160	245	0,85	0,26	1,77	0,35	39	36	3	1,70	29	16,17
NAU	6	02/05/94	5,54	2,23	0,03	4,4	1,1	69	135	0,46	0,33	2,57	0,24	31	17	14	1,10	16	-1,53
NAU	6	09/05/94	5,39	2,04	0,03	4,2	1,1	65	125	0,27	0,27	2,52	0,22	48	32	16	1,50	5	-5,15
NAU	6	23/05/94	5,73	1,92	0,04	3,5	1,1	59	126	0,30	0,23	2,09	0,18	41	28	13	1,30	4	-3,07
NAU	6	06/06/94	5,42	1,63	0,03	2,9	1,1	63	125	0,33	0,21	1,87	0,18	37	26	11	1,50	10	-4,32
NAU	6	07/11/94	5,59	1,57	0,03	3,2	1,3	76	128	0,42	0,27	1,99	0,21	50	41	9	1,40	12	-1,47
NAU	6	21/11/94	5,50	1,48	0,03	3,0	1,2	27	129	0,38	0,24	1,72	0,25	79	74	5	3,10	8	3,01
NAU	7	04/05/94	5,67	2,08	0,03	3,8	1,0	85	160	0,56	0,31	2,38	0,22	35	23	12	1,10	29	-0,56
NAU	7	11/05/94	5,59	1,77	0,03	3,1	0,9	78	149	0,47	0,26	1,99	0,19	35	25	10	1,10	25	-2,04
NAU	7	25/05/94	5,56	1,51	0,03	2,8	1,0	72	140	0,40	0,21	1,60	0,14	27	19	8	1,25	5	-0,60
NAU	7	09/06/94	5,72	1,55	0,03	2,2	1,1	200	470	0,55	0,22	1,49	0,35	45	40	5	2,70	20	10,04
NAU	7	06/11/94	5,86	0,99	0,04	1,5	1,0	57	122	0,41	0,16	1,08	0,17	32	28	4	1,50	18	8,69
NAU	7	23/11/94	5,73	1,04	0,03	1,7	0,9	48	108	0,39	0,16	1,09	0,15	49	43	6	1,40	14	3,22
NAU	8	04/05/94	5,69	2,29	0,03	4,2	1,1	64	138	0,51	0,32	2,78	0,22	49	39	10	1,30	32	1,20
NAU	8	11/05/94	5,64	1,68	0,03	2,9	0,9	54	140	0,38	0,23	2,05	0,17	47	41	6	1,70	27	1,19
NAU	8	26/05/94	5,70	1,42	0,03	2,6	0,9	24	93	0,30	0,17	1,68	0,12	37	23	14	1,40	11	-0,18
NAU	8	09/06/94	5,66	1,40	0,03	2,2	1,0	95	195	0,40	0,18	1,52	0,16	45	36	9	2,30	15	3,00
NAU	8	06/11/94	5,79	1,45	0,04	2,2	1,4	80	160	0,52	0,22	1,65	0,24	63	55	8	2,60	25	14,02
NAU	8	23/11/94	5,57	1,63	0,03	3,1	1,2	64	129	0,51	0,25	1,88	0,21	59	52	7	1,80	16	2,18
NAU	9	04/05/94	5,71	2,26	0,03	4,3	1,0	53	140	0,52	0,34	2,68	0,34	42	39	3	1,60	33	5,12
NAU	9	11/05/94	5,71	1,97	0,03	3,7	1,0	57	125	0,40	0,30	2,35	0,29	39	34	5	1,70	25	2,85
NAU	9	26/05/94	5,85	1,57	0,03	3,0	0,9	24	95	0,32	0,22	1,93	0,22	29	22	7	1,50	19	6,08
NAU	9	09/06/94	6,19	1,68	0,04	2,4	1,2	170	280	0,63	0,23	1,70	0,30	43	36	7	2,30	27	12,79
NAU	9	06/11/94	6,17	1,80	0,05	2,5	1,7	133	260	0,87	0,32	1,97	0,46	60	61	0	3,50	52	37,39
NAU	9	23/11/94	5,91	1,71	0,04	2,2	0,9	77	144	0,58	0,30	1,93	0,35	49	50	0	2,00	60	13,11
NAU	10	02/05/94	5,96	2,19	**15,33**	4,1	1,2	88	185	0,71	0,33	2,37	0,32	31	17	14	1,20	27	12,72
NAU	10	09/05/94	5,78	1,80	**9,83**	3,2	1,0	77	160	0,45	0,26	1,90	0,24	35	21	14	1,30	16	6,85
NAU	10	24/05/94	5,53	1,58	**4,12**	2,9	1,0	51	134	0,40	0,21	1,77	0,16	32	22	10	1,70	12	1,29
NAU	10	06/06/94	5,74	1,73	**8,71**	2,9	0,8	114	310	0,41	0,22	1,66	0,44	33	26	7	1,50	15	6,80
NAU	10	14/11/94	6,39	1,92	**53,52**	2,4	1,3	113	380	1,25	0,37	1,45	0,91	47	50	0	3,50	76	62,11
NAU	10	12/12/94	5,33	2,18	**0,01**	4,5	1,3	110	147	0,60	0,32	2,22	0,22	65	36	29	1,02	-3	-7,89
GUD	11	09/11/94	5,64	1,64	0,03	3,0	1,7	62	150	0,41	0,25	1,90	0,23	47	45	2	2,40	5	6,45
GUD	11	23/11/94	5,79	1,66	0,03	3,1	1,2	44	130	0,35	0,25	2,03	0,24	47	43	4	1,60	17	3,01
GUD	11	04/05/95	5,37	2,45	0,03	4,7	1,6	83	155	0,36	0,34	2,80	0,27	61	47	14	1,60	3	-1,95
GUD	11	10/05/95	5,33	1,95	0,03	3,8	1,3	64	135	0,30	0,27	2,23	0,18	48	35	13	1,40	0	-4,02

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
GUD	11	18/05/95	5,48	2,01	0,03	3,9	1,4	65	114	0,36	0,29	2,27	0,21	50	37	13	1,50	2	-1,15
GUD	11	31/05/95	5,59	1,53	0,03	2,8	1,0	49	117	0,24	0,20	1,53	0,16	44	30	14	2,10	-4	1,32
GUD	12	09/11/94	5,52	1,63	0,03	2,8	1,3	28	180	0,39	0,22	1,93	0,21	81	76	5	3,60	19	10,88
GUD	12	23/11/94	5,49	1,72	0,03	3,1	1,3	45	145	0,35	0,24	2,02	0,21	76	68	8	2,90	13	3,32
GUD	12	04/05/95	5,14	2,44	0,03	4,8	1,5	66	150	0,30	0,32	2,87	0,23	75	54	21	1,90	1	-7,72
GUD	12	10/05/95	5,20	1,86	0,03	3,4	1,3	42	117	0,23	0,23	2,21	0,15	70	55	15	2,20	4	-5,07
GUD	12	18/05/95	5,21	1,79	0,03	3,3	1,2	43	114	0,23	0,22	2,07	0,16	65	49	16	2,10	3	-5,40
GUD	12	31/05/95	5,67	1,47	0,04	2,8	0,9	31	295	0,24	0,15	1,70	0,38	50	44	6	1,40	8	9,69
GUD	13	09/11/94	5,69	2,26	0,04	4,2	2,6	17	137	0,61	0,31	2,89	0,24	83	78	5	3,90	14	20,14
GUD	13	23/11/94	5,16	2,03	0,02	3,7	1,6	18	115	0,30	0,27	2,48	0,24	72	68	4	3,10	12	-0,63
GUD	13	04/05/95	5,32	1,97	0,03	3,4	1,8	83	165	0,32	0,25	2,37	0,21	56	49	7	2,00	6	-1,73
GUD	13	10/05/95	5,42	1,50	0,03	2,6	1,2	22	95	0,26	0,18	1,74	0,15	55	50	5	1,80	7	0,09
GUD	13	18/05/95	5,61	1,85	0,04	3,3	1,6	13	81	0,41	0,24	2,22	0,20	60	52	8	2,50	15	10,55
GUD	13	31/05/95	5,64	1,08	0,03	1,8	0,9	11	90	0,23	0,13	1,19	0,12	41	38	3	2,80	7	11,44
GUD	14	09/11/94	5,83	2,86	0,04	5,7	2,4	79	215	0,78	0,47	3,71	0,42	64	63	1	3,80	33	21,73
GUD	14	23/11/94	5,51	2,87	0,04	5,7	2,2	73	270	0,72	0,45	3,66	0,41	71	70	1	3,40	31	17,01
GUD	14	04/05/95	5,62	2,61	0,04	5,2	1,9	51	145	0,56	0,38	3,34	0,31	61	54	7	2,10	23	9,18
GUD	14	10/05/95	5,79	2,51	0,04	5,1	2,0	38	175	0,60	0,36	3,18	0,36	49	46	3	2,40	19	13,75
GUD	14	18/05/95	5,83	2,63	0,04	5,4	2,1	8	99	0,66	0,39	3,14	0,29	44	37	7	2,50	12	13,86
GUD	14	31/05/95	5,83	2,62	0,04	5,3	2,1	5	135	0,71	0,40	3,06	0,33	41	38	3	2,90	16	19,32
GUD	15	09/11/94	5,50	2,20	0,03	4,6	1,9	56	180	0,45	0,32	2,79	0,26	73	65	8	3,20	3	7,26
GUD	15	23/11/94	5,48	2,25	0,03	4,3	1,7	59	175	0,46	0,33	2,95	0,28	75	72	3	2,90	25	8,60
GUD	15	04/05/95	5,42	2,76	0,03	5,7	1,7	67	138	0,55	0,40	3,41	0,29	67	49	18	1,80	15	1,02
GUD	15	10/05/95	5,34	2,72	0,03	5,7	1,7	56	125	0,54	0,40	3,11	0,27	65	46	19	1,70	2	-3,80
GUD	15	18/05/95	5,42	2,62	0,03	5,5	1,6	58	132	0,54	0,39	3,08	0,28	61	41	20	1,80	8	-1,58
GUD	15	31/05/95	5,43	2,48	0,03	5,2	1,6	51	135	0,49	0,37	2,80	0,27	57	40	17	1,70	0	0,92
GAU	16	04/05/94	6,08	1,95	0,04	3,2	1,1	146	220	0,74	0,28	1,93	0,30	37	<10.00	27	0,87	28	
GAU	16	24/05/94	6,08	1,74	0,04	2,9	1,1	108	170	0,71	0,24	1,73	0,22	17	11	6	0,75	24	10,54
GAU	16	07/06/94	5,86	1,68	0,04	2,9	1,3	110	175	0,66	0,23	1,68	0,25	14	<10.00	4	0,72	15	9,11
GAU	16	18/11/94	5,80	1,29	0,04	2,0	1,1	125	185	0,55	0,20	1,33	0,25	16	14	2	0,75	20	10,24
GAU	16	24/11/94	5,95	1,33	0,03	2,1	1,2	145	190	0,59	0,20	1,34	0,25	32	21	11	0,81	16	6,36
GAU	17	24/05/94	5,52		0,03	2,6	1,2	100	175	0,36	0,20	1,67	0,18	46	15	31	0,94	6	6,25
GAU	17	07/06/94	5,19			2,3	0,9	119	180	0,25	0,18	1,49	0,18	62	48	14	2,80	5	4,62
GAU	17	18/11/94	5,57		0,03	1,6	1,1	127	231	0,43	0,16	1,17	0,22	67	62	5	2,10	14	14,07
GAU	18	04/05/94	5,99	2,53	0,05	4,6	1,2	109	215	0,82	0,39	2,85	0,39	34	30	4	2,50	45	

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
GAU	18	24/05/94	6,20	2,08	0,05	3,8	1,1	32	155	0,78	0,32	2,46	0,31	22	21	1	2,40	48	29,02
GAU	18	07/06/94	6,01	2,42	0,05	4,2	1,4	200	355	1,02	0,39	2,63	0,43	36	33	3	3,60	46	31,81
GAU	18	18/11/94	6,21	2,40	0,06	3,6	1,7	240	435	1,30	0,45	2,50	0,61	56	53	3	4,60	72	54,41
GAU	18	24/11/94	6,30	2,33	0,06	3,6	1,6	205	380	1,18	0,43	2,41	0,59	58	61	0	3,80	65	45,67
GAU	19	04/05/94	5,80	2,02	0,04	3,6	1,2	114	175	0,55	0,28	2,20	0,27	31	17	14	1,20	18	
GAU	19	24/05/94	5,78	1,85	0,03	3,2	1,2	109	180	0,59	0,25	1,98	0,25	29	19	10	0,99	19	4,81
GAU	19	07/06/94	5,79	1,81	0,03	3,0	1,3	115	190	0,58	0,25	1,89	0,26	28	17	11	1,15	18	4,74
GAU	19	18/11/94	6,05	1,44	0,04	2,3	1,3	141	220	0,56	0,23	1,59	0,27	40	39	1	1,50	21	10,63
GAU	19	24/11/94	5,73	1,45	0,03	2,4	1,3	123	190	0,52	0,22	1,57	0,26	44	39	5	1,40	15	5,62
GAU	20	04/05/94	5,35	2,59	0,03	5,1	1,2	19	98	0,26	0,33	3,25	0,26	71	41	30	1,80	18	
GAU	20	24/05/94	5,61	1,46	0,03	2,6	0,8	4	74	0,18	0,15	1,86	0,12	54	41	13	2,00	15	-1,71
GAU	20	07/06/94	5,36	1,28	0,03	1,9	0,9	47	146	0,18	0,15	1,48	0,15	57	49	8	2,60	14	-0,76
GAU	20	18/11/94	5,61	1,70	0,03	2,9	1,6	30	113	0,35	0,25	2,24	0,23	75	68	7	2,60	24	6,55
GAU	20	24/11/94	5,33	1,89	0,03	3,6	1,4	32	102	0,34	0,29	2,30	0,29	75	65	10	2,40	15	-2,11
GJE	21	12/05/94	5,53	1,76	0,02	3,3	0,9	51	114	0,32	0,23	2,00	0,15	44	41	3	1,80	10	-1,74
GJE	21	24/05/94	6,16	1,67	0,03	3,2	0,9	48	111	0,33	0,21	1,92	0,14	32	28	4	1,80	8	0,40
GJE	21	08/06/94	5,61	1,47	0,03	2,5	0,9	84	143	0,35	0,20	1,63	0,15	36	33	3	1,70	13	0,09
GJE	21	15/11/94	5,67	1,29	0,03	2,0	1,0	59	185	0,43	0,21	1,47	0,21	68	69	0	3,60	27	14,72
GJE	21	06/12/94	5,65	1,66	0,04	3,1	1,1	58	114	0,61	0,26	1,70	0,16	41	32	9	1,50	15	7,28
GJE	22	12/05/94	5,99	1,72	0,04	3,1	0,9	61	114	0,59	0,24	1,89	0,19	35	30	5	1,20	26	8,29
GJE	22	24/05/94	6,16	1,75	0,04	3,2	1,0	73	131	0,65	0,24	1,91	0,18	29	15	14	1,06	24	10,90
GJE	22	08/06/94	5,94	1,42	0,04	2,3	1,0	89	146	0,51	0,19	1,50	0,17	30	24	6	1,27	19	10,40
GJE	22	15/11/94	5,88	1,16	0,04	1,8	1,2	70	185	0,53	0,19	1,26	0,22	71	73	0	3,00	22	18,30
GJE	22	06/12/94	6,05	1,50	0,04	2,4	1,1	76	120	0,76	0,21	1,37	0,18	31	25	6	1,10	23	18,11
GJE	23	12/05/94	5,91	1,83	0,03	3,7	0,8	66	99	0,50	0,28	2,10	0,19	23	19	4	0,66	18	2,44
GJE	23	24/05/94	6,15	2,10	0,03	4,2	1,0	79	117	0,58	0,29	2,31	0,20	14	<10.00	4	0,58	13	6,43
GJE	23	08/06/94	5,80	1,24	0,03	2,1	0,9	50	77	0,27	0,17	1,40	0,13	23	13	10	0,63	10	2,60
GJE	23	15/11/94	6,01	1,05	0,04	1,8	1,0	28	107	0,37	0,16	1,16	0,19	55	52	3	2,10	13	16,55
GJE	23	06/12/94	5,94	1,74	0,04	3,3	1,3	62	80	0,68	0,25	1,71	0,17	10	<10.00	0	0,29	9	15,27
OS-S	24	18/05/94	6,05	1,91	0,05	3,3	0,9	19	285	0,40	0,23	2,57	0,23	43	34	9	2,40	43	23,59
OS-S	24	01/06/94	6,22	2,43	0,06	4,6	1,2	27	575	0,56	0,30	2,92	0,50	36	35	1	3,00	36	39,08
OS-S	24	15/06/94	6,33	2,49	0,08	3,7	1,0	38	770	0,59	0,24	2,84	1,08	50	50	0	4,20	72	72,64
OS-S	24	16/11/94	5,99	2,27	0,06	3,9	1,5	45	580	0,68	0,31	2,82	0,71	55	53	2	3,60	56	48,84
OS-S	24	07/12/94	5,75	3,39	0,04	6,9	1,6	61	134	1,04	0,58	3,67	0,27	50	52	0	2,50	34	17,84
OS-S	25	18/05/94	5,88	2,78	0,04	5,6	1,5	79	280	0,65	0,42	3,19	0,28	21	23	0	1,60	18	10,80

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
OS-S	25	01/06/94	5,83	2,69	0,03	6,2	1,6	80	280	0,67	0,39	3,10	0,25	20	15	5	1,70	-7	7,91
OS-S	25	15/06/94	5,93	2,60	0,05	5,0	1,4	67	420	0,62	0,37	3,03	0,33	32	31	1	2,20	27	23,43
OS-S	25	16/11/94	5,83	2,12	0,04	4,2	1,5	80	200	0,61	0,35	2,69	0,24	39	33	6	1,80	27	10,33
OS-S	25	07/12/94	5,62	2,31	0,04	4,6	1,5	81	160	0,63	0,34	2,53	0,21	45	39	6	1,70	8	8,00
OS-S	26	18/05/94	6,03	2,12	0,04	3,8	1,1	90	310	0,60	0,28	2,34	0,28	27	21	6	2,10	25	20,60
OS-S	26	01/06/94	6,09	2,18	0,05	3,6	1,3	134	485	0,73	0,28	2,41	0,30	41	40	1	2,50	34	32,44
OS-S	26	15/06/94	6,19	2,10	0,06	3,3	1,3	141	595	0,71	0,26	2,37	0,39	47	46	1	3,00	40	40,10
OS-S	26	16/11/94	5,96	1,90	0,05	3,1	1,6	140	275	0,85	0,30	2,20	0,28	58	62	0	2,90	39	25,89
OS-S	26	07/12/94	5,81	2,46	0,04	4,8	1,6	103	185	0,88	0,39	2,56	0,25	50	53	0	2,30	18	18,48
JØR	31	11/05/94	5,28	3,21	0,02	6,5	2,2	127	210	0,53	0,41	3,84	0,20	75	41	34	1,50	-6	-8,33
JØR	31	24/05/94	5,22	2,87	0,02	5,4	1,6	127	220	0,49	0,37	3,44	0,16	79	32	47	1,40	14	-10,79
JØR	31	09/06/94	5,23	2,80	0,02	5,3	1,7	123	195	0,46	0,35	3,39	0,16	66	36	30	1,70	10	-7,98
JØR	31	10/11/94	5,55	3,23	0,03	4,4	1,9	100	260	0,52	0,34	3,28	0,22	86	67	19	2,50	31	3,26
JØR	31	24/11/94	5,31	2,41	0,03	4,6	1,9	102	205	0,51	0,32	3,15	0,16	93	73	20	2,30	16	-3,84
JØR	32	11/05/94	4,90	3,33	0,01	6,1	2,7	155	210	0,38	0,42	3,65	0,15	92	13	79	0,92	-23	-21,36
JØR	32	24/05/94	4,89	3,36	0,01	6,1	2,8	165	225	0,44	0,43	3,68	0,14	99	11	88	0,66	-21	-22,65
JØR	32	09/06/94	4,90	3,27	0,01	5,8	2,2	144	215	0,40	0,39	3,67	0,14	82	36	46	2,00	-4	-15,51
JØR	32	10/11/94	4,97	3,03	0,02	5,8	2,2	160	215	0,41	0,43	3,76	0,16	97	14	83	0,85	3	-19,93
JØR	32	24/11/94	4,90	3,20	0,02	6,3	2,3	149	200	0,40	0,42	3,88	0,16	115	39	76	0,94	-9	-21,03
JØR	33	11/05/94	5,31	3,26	0,02	6,7	2,1	125	260	0,59	0,42	3,98	0,27	74	43	31	1,70	2	-7,10
JØR	33	24/05/94	5,16	3,00	0,02	5,7	2,2	124	210	0,52	0,38	3,54	0,17	81	34	47	1,40	0	-11,68
JØR	33	09/06/94	5,14	2,90	0,02	5,6	1,8	133	190	0,46	0,36	3,48	0,16	67	36	31	1,60	3	-9,73
JØR	33	10/11/94	5,35	2,42	0,03	4,6	1,9	110	200	0,54	0,35	3,25	0,16	92	66	26	2,30	24	-2,43
JØR	33	24/11/94	5,36	2,49	0,03	4,8	2,0	115	200	0,53	0,33	3,28	0,18	94	73	21	2,10	16	-4,16
RØD	34	15/05/94	5,97	2,36	0,04	3,8	1,7	121	245	0,83	0,35	2,72	0,27	47	43	4	2,60	44	20,47
RØD	34	23/05/94	6,17	2,72	0,07	4,4	1,6	175	280	1,13	0,46	2,99	0,29	27	25	2	2,20	62	47,14
RØD	34	06/06/94	6,08	2,76	0,05	4,3	2,3	104	275	1,09	0,44	3,20	0,24	57	53	4	4,40	59	38,17
RØD	34	11/11/94	6,34	3,08	0,07	4,3	2,8	350	565	1,90	0,61	3,56	0,47	80	80	0	7,50	107	81,62
RØD	34	23/11/94	6,23	3,21	0,06	5,3	2,6	335	505	1,57	0,56	3,59	0,43	69	73	0	4,20	64	44,61
RØD	35	15/05/94	5,11	2,17	0,02	3,7	1,5	85	190	0,31	0,27	2,26	0,11	41	19	22	1,70	-3	-8,97
RØD	35	23/05/94	5,23	2,20	0,02	3,7	1,8	104	210	0,51	0,30	2,46	0,11	45	21	24	1,50	11	-7,86
RØD	35	06/06/94	5,12	2,20	0,02	3,5	1,8	105	190	0,36	0,28	2,34	0,10	44	22	22	1,80	2	-8,49
RØD	35	11/11/94	5,23	2,00	0,03	3,0	2,1	69	220	0,57	0,34	2,47	0,07	85	77	8	5,10	32	10,42
RØD	35	23/11/94	5,00	2,31	0,02	4,0	2,0	81	190	0,44	0,33	2,52	0,09	71	54	17	2,40	1	-8,21
RØD	36	15/05/94	5,11	21,40		4,0	2,2	31		0,38	0,29	2,18	0,16	31	16	15		-19	

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
RØD	36	19/06/94	5,27	22,50		4,0	2,6	10		0,58	0,33	2,28	0,14	43	33	10		-8	
RØD	36	11/11/94	5,93	2,43	0,05	3,6	2,5	225	385	1,19	0,46	2,99	0,26	81	80	1	5,40	64	38,32
RØD	36	23/11/94	5,50	2,49	0,03	4,5	2,2	180	300	0,85	0,41	2,87	0,21	66	64	2	2,80	21	6,09
RØD	37	15/05/94	5,62	2,27	0,03	3,9	1,6	137	230	0,66	0,34	2,45	0,16	45	36	9	1,50	18	-2,70
RØD	37	23/05/94	6,04	2,46	0,03	4,2	1,8	165	250	0,84	0,38	2,65	0,17	27	15	12	1,30	25	7,41
RØD	37	06/06/94	5,67	2,35	0,03	3,9	2,1	149	245	0,68	0,35	2,62	0,15	39	29	10	2,30	16	4,15
RØD	37	11/11/94	6,25	2,95	0,06	4,3	2,8	350	510	1,71	0,58	3,40	0,38	70	69	1	4,70	86	52,07
RØD	37	23/11/94	5,92	2,79	0,04	4,9	2,5	260	375	1,19	0,49	3,17	0,27	71	58	13	2,80	36	19,12
RØD	38	15/05/94	6,46	2,75	0,07	4,2	2,2	90	160	1,49	0,52	2,51	0,10	37	28	9	1,40	58	45,29
RØD	38	23/05/94	6,70	3,50	0,1	5,0	2,9	90	165	2,18	0,70	3,02	0,10	19	<10.00	9	0,95	93	
RØD	38	06/06/94	6,40	3,32	0,08	4,8	3,1	144	230	1,85	0,63	3,18	0,12	20	15	5	2,50	75	56,64
RØD	38	11/11/94	6,57	3,64	0,09	5,1	3,3	430	585	2,49	0,79	3,70	0,36	60	58	2	4,40	116	79,95
RØD	38	23/11/94	6,38	3,35	0,06	5,6	3,2	280	380	1,74	0,66	3,46	0,23	49	53	0	2,50	53	42,92
ÅRD	39	09/05/94	5,24	2,25	0,02	3,9	1,6	116	180	0,41	0,29	2,58	0,17	55	23	32	1,10	9	-9,30
ÅRD	39	24/05/94	5,62	2,20	0,03	4,2	1,4	119	165	0,46	0,28	2,61	0,13	36	9	27	0,74	7	-5,39
ÅRD	39	06/06/94	5,47	2,20	0,03	4,1	1,4	115	160	0,53	0,29	2,61	0,13	47	24	23	1,16	14	-5,94
ÅRD	39	10/11/94	5,87	2,13	0,04	4,2	2,2	137	175	0,69	0,34	2,87	0,16	32	20	12	0,88	17	8,26
ÅRD	39	22/11/94	5,65	2,19	0,03	4,5	1,9	125	165	0,59	0,31	2,74	0,14	50	41	9	1,20	2	-0,29
ÅRD	40	09/05/94	5,92	2,61	0,04	5,0	1,6	150	205	0,96	0,37	2,99	0,19	27	19	8	0,80	28	11,05
ÅRD	40	24/05/94	5,85	2,53	0,03	5,0	1,4	155	240	0,77	0,34	2,96	0,16	25	11	14	0,69	18	3,48
ÅRD	40	06/06/94	5,77	2,30	0,03	4,6	1,4	135	185	0,68	0,31	2,75	0,16	36	22	14	0,95	15	3,19
ÅRD	40	10/11/94	6,22	1,69	0,05	2,7	1,7	107	150	0,81	0,26	2,04	0,14	25	20	5	1,10	35	20,66
ÅRD	40	22/11/94	6,07	1,76	0,04	3,0	1,6	101	150	0,74	0,25	2,05	0,14	37	33	4	1,10	25	12,94
ÅRD	41	09/05/94	5,97	2,60	0,03	5,0	1,6	130	165	0,91	0,37	2,89	0,16	28	18	10	0,68	22	4,26
ÅRD	41	24/05/94	5,88	2,59	0,03	5,0	1,6	130	170	0,91	0,35	2,86	0,15	14	<10.00	4	0,70	19	4,68
ÅRD	41	06/06/94	5,85	2,56	0,03	5,1	1,5	129	175	0,89	0,35	2,90	0,16	12	<10.00	2	0,88	19	7,07
ÅRD	41	10/11/94	6,00	2,31	0,04	4,4	1,8	124	175	0,93	0,36	2,95	0,16	25	17	8	0,91	38	10,15
ÅRD	41	22/11/94	5,91	2,38	0,03	4,8	1,9	135	165	0,87	0,34	2,88	0,17	28	18	10	0,75	16	6,37
ÅRD	42	09/05/94	6,00	2,45	0,03	4,4	1,6	140	185	0,72	0,34	2,78	0,19	35	25	10	0,91	22	-2,10
ÅRD	42	24/05/94	5,88	2,49	0,03	4,8	1,6	139	190	0,82	0,33	2,84	0,17	18	9	9	0,75	17	-2,31
ÅRD	42	06/06/94	5,73	2,39	0,03	4,5	1,3	144	215	0,71	0,32	2,78	0,16	32	22	10	1,08	22	-2,97
ÅRD	42	16/11/94	5,68	2,20	0,04	4,1	1,8	145	220	0,83	0,34	2,71	0,22	56	46	10	1,90	29	8,48
JON	43	13/11/94	6,16	1,61	0,04	2,4	1,4	180	250	0,62	0,28	1,79	0,35	29	28	1	1,50	31	19,55
JON	43	23/11/94	6,10	1,70	0,04	2,6	1,5	195	300	0,67	0,28	1,87	0,37	50	50	0	2,00	29	19,97
JON	43	15/05/95	6,00	2,07	0,04	3,9	1,5	139	185	0,68	0,35	2,11	0,33	32	24	8	1,30	12	11,49

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
JON	43	23/05/95	6,09	2,01	0,04	3,7	1,5	118	175	0,64	0,33	2,10	0,33	35	32	3	1,20	15	15,31
JON	43	29/05/95	5,83	1,64	0,04	2,9	1,3	101	155	0,50	0,25	1,70	0,26	38	30	8	1,20	10	10,81
JON	44	13/11/94	6,11	1,37	0,04	2,2	1,2	91	119	0,37	0,22	1,63	0,23	10	<10.00	0	0,73	20	16,73
JON	44	22/11/94	5,89	1,29	0,03	2,2	1,2	78	144	0,35	0,21	1,53	0,23	33	28	5	1,20	15	5,78
JON	44	15/05/95	5,87	2,02	0,04	4,0	1,5	115	147	0,53	0,34	2,10	0,26	28	11	17	1,00	0	6,59
JON	44	23/05/95	5,96	1,97	0,04	3,7	1,5	114	135	0,52	0,32	2,10	0,28	37	27	10	0,85	7	9,84
JON	44	29/05/95	5,72	1,64	0,03	3,1	1,5	97	147	0,39	0,25	1,67	0,23	38	25	13	1,00	-7	5,36
JON	45	13/11/94	5,92	1,06	0,04	1,4	1,2	87	130	0,36	0,17	1,10	0,18	20	17	3	1,10	14	9,40
JON	45	23/11/94	5,79	1,20	0,03	1,8	1,3	78	165	0,43	0,21	1,26	0,25	39	33	6	1,30	17	3,24
JON	45	15/05/95	5,79	1,82	0,03	3,4	1,5	127	160	0,57	0,29	1,80	0,24	28	15	13	1,00	1	4,52
JON	45	23/05/95	5,91	1,68	0,04	3,0	1,4	105	175	0,52	0,26	1,64	0,27	39	27	12	1,10	4	8,37
JON	45	29/05/95	5,64	1,62	0,03	2,9	1,3	118	160	0,43	0,23	1,58	0,22	38	21	17	1,00	-3	3,40
JON	46	13/11/94	6,45	1,62	0,07	2,4	1,4	81	150	0,76	0,32	1,66	0,36	15	11	4	1,60	43	44,24
JON	46	23/11/94	6,08	1,43	0,05	2,2	1,2	67	275	1,02	0,30	1,46	0,53	42	43		2,50	61	27,31
JON	46	15/05/95	6,22	1,87	0,05	3,3	1,3	79	144	0,74	0,33	1,84	0,30	16	15	1	2,00	26	27,57
JON	46	23/05/95	6,21	1,69	0,05	2,8	1,3	66	150	0,62	0,29	1,70	0,32	33	32	1	1,90	26	27,22
JON	46	29/05/95	6,05	1,41	0,05	2,3	1,0	79	134	0,54	0,22	1,32	0,25	19	21		1,50	18	20,76
JON	46x	15/05/95	5,41	1,63	0,03	2,8	1,3	56	132	0,35	0,22	1,66	0,17	49	40	9	2,20	2	0,92
JON	46x	23/05/95	5,44	1,58	0,03	2,6	1,4	37	117	0,37	0,21	1,69	0,19	66	62	4	2,60	9	4,53
JON	46x	29/05/95	5,65	1,60	0,04	2,8	1,2	29	110	0,38	0,23	1,74	0,18	57	49	8	2,50	12	10,77
SAM	47	10/11/94	5,77	1,55	0,03	2,9	1,8	117	190	0,57	0,25	1,75	0,21	34	28	6	1,20	3	6,38
SAM	47	22/11/94	5,66	1,82	0,03	3,3	1,6	97	175	0,59	0,29	2,11	0,21	42	39	3	1,60	17	3,72
SAM	47	08/05/95	5,66	1,98	0,03	3,6	1,6	140	235	0,62	0,31	2,19	0,21	42	35	7	1,10	12	5,74
SAM	47	15/05/95	5,49	2,02	0,03	3,8	1,6	149	220	0,55	0,30	2,12	0,20	28	11	17	1,00	-2	-2,21
SAM	47	24/05/95	5,59	2,01	0,03	3,7	1,6	140	220	0,59	0,29	2,12	0,24	43	27	16	1,10	4	2,10
SAM	47	08/06/95	5,69	1,67	0,03	2,9	1,4	135	210	0,51	0,25	1,75	0,21	29	17	12	1,00	7	1,92
SAM	48	10/11/94	6,62	3,06	0,09	4,1	3,8	230	340	1,94	0,63	3,30	0,50	53	48	5	3,40	94	79,66
SAM	48	22/11/94	6,31	2,85	0,06	4,7	2,6	175	295	1,34	0,52	3,28	0,38	55	55	0	2,60	63	41,76
SAM	48x	08/05/95	5,38	1,87	0,03	3,5	1,5	122	190	0,43	0,26	1,98	0,16	39	25	14	1,00	-6	-2,81
SAM	48x	15/05/95	5,42	2,01	0,03	3,8	1,5	141	195	0,53	0,29	2,06	0,18	16	<10.00	6	1,00	-4	-2,82
SAM	48x	24/05/95	5,38	2,07	0,03	3,8	1,6	150	215	0,55	0,29	2,10	0,19	40	17	23	0,83	-4	-5,08
SAM	48x	08/06/95	5,45	1,81	0,03	1,5	1,4	139	190	0,50	0,26	1,79	0,16	29	11	18	0,81	47	-2,63
SAM	49	10/11/94	5,82	1,77	0,04	2,7	2,1	160	225	0,71	0,29	2,05	0,24	56	48	8	1,80	23	8,96
SAM	49	22/11/94	5,30	2,39	0,03	4,9	1,6	103	165	0,68	0,37	2,61	0,21	49	39	10	1,30	4	-5,88
SAM	49	08/05/95	5,25	1,82	0,03	3,1	1,4	136	200	0,41	0,24	2,02	0,18	60	50	10	1,50	6	-6,04

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
SAM	49	15/05/95	5,43	2,20	0,03	4,0	1,8	139	195	0,60	0,30	2,35	0,23	60	44	16	1,80	2	-1,05
SAM	49	24/05/95	5,38	1,82	0,03	3,1	1,7	100	180	0,47	0,23	1,97	0,20	66	55	11	1,80	3	0,26
SAM	49	08/06/95	5,48	1,10	0,03	1,5	1,2	78	135	0,26	0,13	1,11	0,12	29	22	7	1,20	2	-1,14
SAM	50	10/11/94	5,90	1,37	0,04	2,0	1,4	88	144	0,56	0,23	1,53	0,20	32	25	7	1,30	27	9,14
SAM	50	22/11/94	5,79	1,64	0,03	3,0	1,4	61	140	0,57	0,27	1,87	0,19	39	36	3	1,60	19	6,58
SAM	50	08/05/95	5,78	2,16	0,04	4,1	1,6	137	200	0,68	0,33	2,34	0,24	39	30	9	1,00	10	8,28
SAM	50	15/05/95	5,69	2,22	0,03	4,2	1,7	149	210	0,69	0,34	2,35	0,21	40	24	16	1,20	5	3,80
SAM	50	24/05/95	5,79	2,05	0,04	3,9	1,6	130	215	0,68	0,30	2,17	0,23	40	32	8	1,20	6	8,47
SAM	50	08/06/95	5,84	1,49	0,04	2,6	1,3	113	185	0,50	0,22	1,43	0,19	25	17	8	1,00	2	7,49
SAM	51	10/11/94	6,60	1,84	0,09	2,3	1,9	74	240	1,59	0,43	1,62	0,30	25	20	5	1,90	83	70,21
SAM	51	22/11/94	6,31	1,90	0,05	3,5	1,4	53	115	0,92	0,32	2,08	0,21	19	14	5	1,16	36	27,18
SAM	51	08/05/95	6,26	1,98	0,05	3,5	1,4	136	195	0,86	0,32	2,03	0,22	13	14	0	0,87	26	24,59
SAM	51	15/05/95	6,49	2,33	0,06	4,1	1,7	140	180	1,28	0,38	2,19	0,25	<10.00	<10.00	0	0,78	36	37,44
SAM	51	24/05/95	6,36	2,08	0,06	3,5	1,6	132	190	1,05	0,33	1,96	0,25	25	20	5	0,97	30	32,55
SAM	51	08/06/95	6,21	1,02	0,05	1,5	0,9	63	117	0,51	0,17	0,98	0,14	10	11	0	0,81	20	20,24
SAM	51x	08/05/95	5,17	1,96	0,03	3,3	1,5	175	220	0,40	0,25	2,04	0,17	48	25	23	1,00	-3	-9,31
SAM	51x	15/05/95	5,07	2,72	0,02	5,1	1,9	250	290	0,61	0,36	2,64	0,21	55	11	44	1,10	-21	-13,39
SAM	51x	24/05/95	5,33	2,00	0,03	3,7	1,8	170	220	0,48	0,26	2,02	0,18	50	32	18	1,10	-16	-6,67
SAM	51x	08/06/95	5,15	1,86	0,02	3,0	1,5	190	225	0,35	0,23	1,77	0,15	37	<10.00	27	0,61	-12	-10,07
OS-H	52	11/11/94	6,70	4,12	0,11	6,2	3,5	265	455	2,54	0,67	4,30	0,53	37	37	0	2,90	116	98,63
OS-H	52	23/11/94	6,57	3,56	0,08	5,8	3,0	225	370	1,88	0,57	4,06	0,41	49	45	4	2,50	86	64,19
OS-H	52	05/05/95	6,50	3,81	0,06	7,5	2,6	180	280	1,54	0,59	4,47	0,32	27	22	5	1,50	49	39,70
OS-H	52	12/05/95	6,46	3,64	0,06	7,0	2,5	155	230	1,42	0,55	4,15	0,30	20	17	3	1,60	44	38,04
OS-H	52	19/05/95	6,59	3,62	0,07	7,4	2,8	132	240	1,58	0,57	4,01	0,33	28	18	10	1,20	32	49,05
OS-H	52	27/05/95	6,56	3,61	0,07	6,7	2,6	124	240	1,54	0,55	3,91	0,35	33	27	6	1,70	49	50,67
OS-H	53	11/11/94	6,31	3,41	0,07	5,7	3,0	170	315	1,42	0,55	4,08	0,35	44	45	0	2,40	67	46,32
OS-H	53	23/11/94	6,37	3,22	0,06	5,7	3,0	180	310	1,40	0,52	3,86	0,37	49	50	0	2,50	54	42,58
OS-H	53	05/05/95	6,34	3,74	0,05	7,4	2,5	175	270	1,35	0,59	4,54	0,32	31	25	6	1,30	48	28,40
OS-H	53	12/05/95	6,26	3,49	0,05	6,9	2,4	155	230	1,22	0,55	4,03	0,30	32	22	10	1,50	33	25,13
OS-H	53	19/05/95	6,38	3,47	0,06	6,9	2,5	136	240	1,24	0,54	3,98	0,36	32	21	11	1,50	32	31,53
OS-H	53	27/05/95	6,39	3,41	0,06	6,6	2,5	127	235	1,25	0,53	3,78	0,32	37	32	5	1,70	31	32,75
OS-H	54	11/11/94	6,31	2,93	0,06	4,8	2,8	185	325	1,26	0,48	3,42	0,36	44	41	3	2,30	53	41,27
OS-H	54	23/11/94	6,38	2,88	0,06	4,5	2,7	210	350	1,35	0,46	3,28	0,39	46	45	1	2,30	60	42,62
OS-H	54	05/05/95	6,25	3,18	0,05	6,4	2,3	150	235	1,10	0,50	3,83	0,30	23	20	3	1,00	31	21,99
OS-H	54	12/05/95	6,27	3,08	0,05	5,9	2,3	155	230	1,08	0,47	3,52	0,30	20	17	3	1,30	28	24,39

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
OS-H	54	19/05/95	6,42	3,09	0,05	5,9	2,4	127	240	1,11	0,45	3,49	0,33	22	18	4	1,30	27	29,77
OS-H	54	27/05/95	6,37	2,80	0,06	5,0	2,3	135	285	1,01	0,42	2,96	0,34	31	27	4	1,40	24	33,12
OS-H	55	11/11/94	5,87	2,98	0,05	5,6	3,1	77	195	0,85	0,47	4,14	0,10	87	84	3	3,90	36	29,76
OS-H	55	23/11/94	5,64	3,08	0,03	5,9	2,8	71	190	0,79	0,48	4,20	0,13	90	86	4	3,70	35	14,51
OS-H	55	05/05/95	5,57	3,27	0,03	6,8	2,3	109	175	0,80	0,51	4,14	0,18	46	35	11	1,40	19	2,98
OS-H	55	12/05/95	5,61	3,19	0,03	6,5	2,3	101	155	0,79	0,49	3,91	0,16	50	40	10	1,80	15	5,55
OS-H	55	19/05/95	5,78	3,10	0,03	6,5	2,4	81	160	0,77	0,47	3,82	0,14	48	44	4	1,90	8	8,46
OS-H	55	27/05/95	5,77	3,05	0,03	6,3	2,4	87	160	0,76	0,46	3,59	0,15	49	44	5	1,80	2	6,86
OS-H	55x	11/11/94	6,14	2,09	0,04	3,2	2,7	195	250	0,88	0,36	2,48	0,16	25	22	3	1,10	25	17,53
OS-H	55x	23/11/94	5,93	2,15	0,03	3,8	2,0	205	235	0,83	0,36	2,45	0,15	33	25	8	0,63	18	5,52
OS-H	55x	05/05/95	6,11	2,38	0,04	4,0	2,3	315	340	0,92	0,36	2,62	0,14	<10.00	<10.00	0	0,47	10	15,64
OS-H	55x	12/05/95	6,14	2,34	0,05	3,6	2,5	215	230	0,99	0,36	2,45	0,15	10	<10.00	0	0,45	20	20,02
OS-H	55x	19/05/95	6,26	2,41	0,05	3,9	2,6	195	230	0,97	0,38	2,37	0,15	<10.00	<10.00	0	0,36	9	21,27
OS-H	55x	27/05/95	6,07	1,77	0,04	2,5	2,0	205	225	0,70	0,27	1,68	0,11	20	14	6	0,47	6	13,81
HAU	56	13/11/94	5,85	2,12	0,04	3,4	1,9	350	470	0,77	0,27	2,55	0,25	45	28	17	0,87	17	7,64
HAU	56	26/11/94	5,64	2,19	0,03	4,0	1,4	145	195	0,60	0,30	2,63	0,19	57	41	16	0,74	22	2,38
HAU	56	08/05/95	5,21	2,30	0,02	4,1	1,6	210	270	0,38	0,28	2,65	0,17	75	25	50	1,00	-2	-11,71
HAU	56	16/05/95	5,30	2,39	0,03	4,5	1,6	265	255	0,48	0,29	2,67	0,19	67	18	49	0,66	-10	-10,45
HAU	56	08/06/95	5,34	1,34	0,03	2,1	1,1	129	185	0,23	0,15	1,29	0,12	43	20	23	0,69	-8	-7,12
HAU	56	20/06/95	5,48	1,15	0,03	1,7	1,0	100	150	0,25	0,13	1,16	0,10	25	11	14	0,61	0	-1,95
HAU	57	13/11/94	5,31	1,43	0,02	3,0	1,2	112	149	0,21	0,19	1,69	0,12	45	21	24	0,69	-16	-7,56
HAU	57	26/11/94	4,98	2,20	0,02	4,1	1,2	66	86	0,26	0,29	2,41	0,11	77	21	56	0,45	-1	-16,69
HAU	57	08/05/95	5,03	1,84	0,02	2,9	1,4	170	215	0,38	0,21	1,88	0,10	73	20	53	0,65	-3	-15,21
HAU	57	16/05/95	5,03	2,03	0,02	3,4	1,6	170	200	0,24	0,25	2,03	0,11	70	11	59	0,51	-18	-15,88
HAU	57	08/06/95	5,27	0,88	0,03	1,0	0,8	97	123	0,10	0,09	0,71	0,06	32	20	12	0,62	-7	-6,70
HAU	57	20/06/95	5,31	0,75	0,03	0,8	0,7	65	99	0,10	0,07	0,57	0,05	20	<10.00	10	0,47	-5	-6,00
HAU	58	13/11/94	5,25	1,43	0,02	2,5	1,5	112	180	0,24	0,20	1,80	0,15	62	31	31	0,89	1	-9,06
HAU	58	26/11/94	5,10	1,92	0,02	3,3	1,3	88	123	0,29	0,25	2,09	0,16	81	36	45	0,99	4	-12,94
HAU	58	08/05/95	5,05	1,87	0,02	2,9	1,5	180	230	0,23	0,22	1,96	0,16	83	35	48	1,10	-7	-14,24
HAU	58	16/05/95	5,07	1,80	0,02	2,8	1,5	160	195	0,21	0,21	1,76	0,14	78	33	45	1,00	-14	-13,50
HAU	58	08/06/95	5,25	1,40	0,03	2,4	1,1	84	135	0,22	0,18	1,34	0,14	60	32	28	1,10	-9	-8,73
HAU	58	20/06/95	5,32	1,19	0,03	1,8	1,1	73	125	0,21	0,14	1,15	0,11	44	20	24	1,00	-4	-7,45
STE	59	22/11/94	5,42	1,59	0,02	3,0	1,2	106	147	0,33	0,22	1,78	0,17	55	39	16	0,79	-1	-5,57
STE	59	04/05/95	5,29	2,08	0,03	3,7	1,5	230	280	0,46	0,29	2,07	0,21	70	25	45	0,72	-10	-8,48
STE	59	19/05/95	5,68	1,99	0,03	3,6	1,5	205	245	0,57	0,29	1,94	0,26	50	25	25	0,65	-4	0,43

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
STE	59	29/05/95	5,39	1,78	0,03	3,1	1,3	180	220	0,40	0,25	1,79	0,21	67	23	44	0,61	-4	-6,05
STE	59	05/06/95	5,34	1,82	0,03	3,2	1,3	195	230	0,37	0,26	1,79	0,19	71	17	54	0,20	-9	-8,92
STE	60	10/11/94	5,89	2,57	0,03	3,9	1,2	140	180	0,51	0,32	2,17	0,25	41	25	16	1,10	8	2,23
STE	60	22/11/94	5,40	1,43	0,02	2,5	1,2	106	147	0,32	0,19	1,57	0,19	58	39	19	0,83	2	-6,09
STE	60	04/05/95	5,39	1,93	0,03	3,4	1,4	190	250	0,47	0,27	1,94	0,22	61	25	36	0,78	-3	-5,16
STE	60	19/05/95	5,68	1,96	0,03	3,6	1,5	200	245	0,55	0,29	2,05	0,25	46	11	35	0,66	0	1,60
STE	60	29/05/95	5,41	1,33	0,03	2,2	1,1	100	165	0,25	0,17	1,36	0,14	69	42	27	1,10	-3	-3,98
STE	60	05/06/95	5,44	1,09	0,03	2,1	1,0	80	119	0,18	0,14	1,16	0,10	58	40	18	1,10	-12	-0,34
STE	61	10/11/94	5,52	1,34	0,02	1,7	1,6	190	215	0,31	0,16	1,56	0,13	46	20	26	0,80	5	-5,90
STE	61	22/11/94	5,08	2,05	0,02	4,1	1,1	136	165	0,28	0,27	2,24	0,16	92	21	71	0,43	-11	-16,20
STE	61	04/05/95	4,90	3,30	0,02	5,8	2,0	480	580	0,45	0,45	3,29	0,23	202	14	188	0,48	-31	-33,47
STE	61	19/05/95	5,14	2,27	0,02	4,1	1,6	265	300	0,39	0,30	2,30	0,18	106	11	95	0,42	-19	-17,79
STE	61	29/05/95	5,24	1,68	0,03	2,8	1,2	195	285	0,22	0,20	1,66	0,16	77	21	56	0,76	-14	-11,97
STE	61	05/06/95	5,19	1,31	0,03	1,9	1,1	142	175	0,17	0,16	1,24	0,10	58	11	47	0,57	-9	-11,67
STE	62	10/11/94	5,77	1,39	0,03	2,0	1,7	64	128	0,53	0,19	1,56	0,21	63	51	12	1,80	19	7,21
STE	62	22/11/94	5,46	1,48	0,03	2,6	1,3	48	113	0,41	0,20	1,61	0,20	74	58	16	1,40	8	-4,79
STE	62	04/05/95	5,36	5,36	0,03	4,6	1,7	144	220	0,53	0,32	2,39	0,27	78	43	35	1,20	-12	-5,30
STE	62	19/05/95	5,61	1,72	0,03	3,1	1,5	79	135	0,45	0,23	1,86	0,20	60	44	16	1,30	3	2,45
STE	62	29/05/95	5,50	1,37	0,03	2,3	1,1	83	128	0,30	0,17	1,37	0,16	67	45	22	1,10	-1	-1,49
STE	62	05/06/95	5,52	1,17	0,03	1,9	1,0	66	113	0,26	0,15	1,22	0,13	55	40	15	1,20	3	0,64
EKS	63	10/11/94	5,81	1,37	0,07	1,8	1,5	123	185	0,50	0,19	1,55	0,18	57	48	9	1,80	22	40,97
EKS	63	23/11/94	5,37	1,56	0,03	2,7	1,3	93	150	0,44	0,21	1,64	0,19	58	43	15	1,10	6	-5,93
EKS	63	12/05/95	5,36	1,72	0,03	3,0	1,4	129	160	0,34	0,22	1,86	0,15	70	40	30	1,30	-3	-5,82
EKS	63	19/05/95	5,45	1,70	0,03	3,0	1,4	103	170	0,40	0,23	1,84	0,17	62	44	18	1,30	2	-2,40
EKS	63	28/05/95	5,78	1,66	0,03	2,9	1,4	131	175	0,57	0,23	1,64	0,20	44	37	7	0,89	4	5,15
EKS	63	05/06/95	5,53	1,05	0,03	1,7	1,0	75	120	0,22	0,13	1,06	0,12	43	22	21	0,96	-3	-1,17
EKS	64	10/11/94	5,35	0,94	0,03	1,2	1,2	108	140	0,15	0,11	0,94	0,08	44	22	22	1,00	-7	-0,47
EKS	64	23/11/94	5,09	1,34	0,02	2,3	0,9	72	107	0,13	0,17	1,37	0,10	61	28	33	0,70	-6	-11,79
EKS	64	12/05/95	4,95	2,79	0,02	5,3	1,5	235	260	0,33	0,37	2,91	0,17	142	20	122	0,62	-20	-24,77
EKS	64	19/05/95	4,99	2,64	0,02	5,3	1,5	225	260	0,33	0,36	2,69	0,18	130	24	106	0,75	-29	-22,00
EKS	64	28/05/95	5,10	1,69	0,02	2,9	1,1	140	175	0,19	0,20	1,61	0,12	85	25	60	0,65	-16	-14,60
EKS	64	05/06/95	5,18	1,32	0,02	2,1	1,0	124	145	0,14	0,15	1,25	0,10	55	17	38	0,74	-13	-10,82
EKS	65	10/11/94	5,69	1,00	0,03	1,5	1,1	110	155	0,29	0,15	0,99	0,18	34	28	6	1,10	1	1,41
EKS	65	23/11/94	5,29	1,35	0,02	2,3	1,0	82	129	0,25	0,19	1,41	0,18	48	33	15	1,05	2	-6,79
EKS	65	12/05/95	5,12	2,86	0,02	5,7	1,6	250	280	0,53	0,43	3,01	0,27	105	11	94	0,77	-12	-18,02

Vassdrag	STNUM	DATO	PH	K25	ALK	CL	SULF	NO3N	TOTN	CA	MG	NA	K	RAL	ILAL	LAL	TOC	ANC1	ANC2
EKS	65	19/05/95	5,27	2,56	0,03	5,4	1,6	220	265	0,55	0,40	2,62	0,27	78	33	45	0,94	-20	-10,36
EKS	65	28/05/95	5,22	1,83	0,03	3,3	1,1	145	175	0,27	0,25	1,78	0,17	67	30	37	0,76	-11	-10,13
EKS	65	05/06/95	5,31	1,38	0,03	2,4	1,0	103	145	0,20	0,19	1,36	0,16	47	22	25	0,75	-7	-7,67
EKS	66	10/11/94	6,34	1,44	0,06	1,3	2,0	115	175	1,21	0,22	0,94	0,26	25	22	3	1,50	39	33,44
EKS	66	23/11/94	6,15	1,49	0,04	2,3	1,5	73	129	0,96	0,21	1,30	0,24	28	31	0	1,40	27	18,66
EKS	66	12/05/95	6,30	2,69	0,05	4,7	2,1	220	270	1,48	0,41	2,45	0,35	22	11	11	1,00	31	27,57
EKS	66	19/05/95	6,48	2,74	0,06	4,5	2,4	210	275	1,72	0,43	2,23	0,38	29	11	18	1,10	36	37,54
EKS	66	28/05/95	6,14	1,78	0,04	3,0	1,5	127	175	0,86	0,26	1,58	0,24	27	25	2	1,00	14	18,72
EKS	66	05/06/95	6,18	1,40	0,05	2,1	1,3	91	132	0,74	0,21	1,24	0,22	20	17	3	1,00	21	19,75
EKS	67	17/11/94	5,64	2,11	0,04	3,1	2,0	290	410	0,80	0,26	2,55	0,43	97	89	8	2,30	33	16,51
EKS	67	23/11/94	5,22	1,64	0,02	3,0	1,2	102	141	0,30	0,23	1,80	0,14	61	33	28	0,94	-1	-9,13
EKS	67	12/05/95	5,64	2,20	0,03	3,7	2,0	190	230	0,65	0,27	2,42	0,29	63	40	23	1,40	8	4,32
EKS	67	19/05/95	5,79	2,23	0,04	3,8	2,2	195	270	0,71	0,28	2,46	0,33	48	40	8	1,60	7	10,49
EKS	67	28/05/95	5,13	1,70	0,02	2,8	1,3	140	220	0,19	0,20	1,61	0,13	72	21	51	0,67	-17	-13,07
EKS	67	05/06/95	5,29	1,42	0,03	2,2	1,3	133	170	0,27	0,17	1,43	0,14	49	22	27	1,00	-5	-8,12
BJE	68	09/05/94	6,14	4,52	0,04	7,9	2,8	525	715	1,36	0,76	5,04	0,42	46	36	10	1,20	42	
BJE	68	23/05/94	6,44	4,84	0,06	8,4	2,7	560	660	1,77	0,84	5,29	0,33	37	30	7	1,10	63	
BJE	68	05/06/94	6,44	4,78	0,07	8,8	3,3	500	630	1,74	0,83	5,50	0,37	43	34	9	1,70	51	
BJE	68	06/11/94	6,39	4,15	0,07	7,9	3,3	400	550	1,62	0,83	4,68	0,45	38	34	4	1,70	44	
BJE	68	21/11/94	6,44	4,05	0,06	7,5	3,3	400	505	1,66	0,81	4,84	0,44	39	39	0	1,80	63	
BJE	69	09/05/94	5,29	3,57		6,5	2,3	300	400	0,87	0,54	3,95	0,25	67	8	59	0,73	13	
BJE	69	23/05/94	5,32	3,51	0,03	6,5	2,5	280	363	0,82	0,50	3,92	0,17	73	<10.00	63	0,64	2	
BJE	69	05/06/94	5,42	3,34	0,03	6,5	2,4	310	385	0,92	0,50	3,88	0,22	68	18	50	0,70	6	
BJE	69	24/10/94	5,43	3,12	0,03	6,2	2,4	280	380	0,81	0,51	3,72	0,24	64	21	43	0,80	6	
BJE	69	21/11/94	5,48	3,12	0,03	6,1	2,4	300	370	0,85	0,50	3,81	0,24	63	25	38	0,96	12	
BJE	70	09/05/94	5,00	3,32		5,6	3,1	240	315	0,57	0,46	3,40	0,16	119	9	110	0,65	-21	
BJE	70	23/05/94	4,99	3,34		5,7	2,8	245	315	0,61	0,43	3,39	0,12	127	<10.00	117	0,64	-20	
BJE	70	05/06/94	4,97	3,16		5,7	2,5	245	325	0,62	0,43	3,42	0,16	121	<10.00	111	0,75	-11	
BJE	70	24/10/94	5,00	2,80	0,03	5,1	2,3	235	335	0,53	0,42	3,10	0,16	108	21	87	0,94	-9	
BJE	70	21/11/94	4,98	2,95	0,02	5,4	2,4	240	305	0,57	0,43	3,33	0,17	120	14	106	0,87	-6	
BJE	71	09/05/94	5,71	3,57	0,02	6,2	2,5	335	430	0,85	0,55	3,86	0,25	82	13	69	0,84	11	
BJE	71	23/05/94	5,88	3,48	0,03	6,5	2,5	310	390	0,91	0,53	3,82	0,19	72	12	60	0,75	3	
BJE	71	05/06/94	5,36	3,40	0,03	6,3	2,5	300	355	0,84	0,50	3,75	0,20	78	13	65	0,85	0	
BJE	71	07/11/94	5,71	3,32	0,04	6,6	2,8	355	445	1,06	0,59	3,92	0,28	44	28	16	1,10	9	
BJE	71	21/11/94	5,69	3,34	0,04	6,4	2,7	350	420	1,08	0,58	4,05	0,30	57	33	24	0,99	24	

Gjennomsnittsverdier
Alle data fra Vestlandsundersøkelsen + data fra SFT stasjoner og NINA`s Rødneelv stasjon.

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
JØL	1	middel	6,00	1,90	0,04	3,02	1,35	157	233	0,74	0,29	2,01	0,34	45	38	7	1,44	32
		maks	6,18	2,44	0,05	4,30	1,90	250	325	0,96	0,35	2,59	0,45	66	65	14	2,00	41
		min	5,82	1,56	0,03	2,20	0,90	41	105	0,48	0,22	1,57	0,19	31	23	1	1,03	21
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,14	0,33	0,01	0,78	0,39	88	92	0,19	0,05	0,39	0,10	12	15	5	0,37	8
JØL	2	middel	6,02	1,91	0,04	3,07	1,45	148	209	0,83	0,27	1,79	0,34	23	26	5	1,09	22
		maks	6,25	2,38	0,04	4,20	1,70	200	265	0,88	0,32	2,21	0,42	45	34	11	1,50	28
		min	5,69	1,63	0,03	2,40	1,30	103	165	0,79	0,24	1,51	0,26	10	11	0	0,83	16
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	3	6	6,00	6
		stdev	0,18	0,26	0,01	0,62	0,18	42	43	0,03	0,03	0,24	0,05	14	13	4	0,29	5
JØL	3	middel	5,86	2,15	0,04	3,83	1,50	106	199	0,83	0,30	2,31	0,31	48	39	8	1,54	27
		maks	6,03	2,45	0,04	4,40	1,70	119	265	0,92	0,34	2,56	0,34	55	48	14	2,10	31
		min	5,63	1,89	0,03	3,00	1,30	95	175	0,79	0,26	1,82	0,27	35	28	0	0,65	19
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	5	5	6	6,00	6
		stdev	0,14	0,23	0,01	0,55	0,17	10	34	0,05	0,03	0,28	0,02	8	8	5	0,51	4
JØL	4	middel	5,79	1,76	0,04	3,25	1,25	54	165	0,57	0,26	2,19	0,24	57	56	1	3,25	30
		maks	5,80	1,83	0,04	3,40	1,30	54	180	0,58	0,26	2,38	0,25	58	58	2	3,30	35
		min	5,77	1,69	0,04	3,10	1,20	53	150	0,56	0,26	2,00	0,23	55	53	0	3,20	24
		N	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2	2	2	2,00	2
		stdev	0,02	0,10	0,00	0,21	0,07	1	21	0,01	0,00	0,27	0,01	2	4	1	0,07	7
JØL	5	middel	5,96	1,88	0,04	3,08	1,40	133	208	0,81	0,27	1,89	0,32	26	22	4	1,28	28
		maks	6,00	2,21	0,04	3,60	1,60	160	245	0,85	0,31	2,17	0,37	39	36	6	1,70	34
		min	5,93	1,65	0,03	2,50	1,20	107	170	0,74	0,25	1,59	0,27	14	11	1	0,94	20
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,03	0,23	0,00	0,43	0,17	19	27	0,04	0,02	0,22	0,03	9	8	2	0,28	5
NAU	6	middel	5,53	1,81	0,03	3,53	1,15	60	128	0,36	0,26	2,13	0,21	48	36	11	1,65	9
		maks	5,73	2,23	0,04	4,40	1,30	76	135	0,46	0,33	2,57	0,25	79	74	16	3,10	16

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		min	5,39	1,48	0,03	2,90	1,10	27	125	0,27	0,21	1,72	0,18	31	17	5	1,10	4
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,12	0,30	0,00	0,63	0,08	17	4	0,07	0,04	0,35	0,03	17	20	4	0,73	5
NAU	7	middel	5,69	1,49	0,03	2,52	0,98	90	192	0,46	0,22	1,61	0,20	37	30	8	1,51	18
		maks	5,86	2,08	0,04	3,80	1,10	200	470	0,56	0,31	2,38	0,35	49	43	12	2,70	29
		min	5,56	0,99	0,03	1,50	0,90	48	108	0,39	0,16	1,08	0,14	27	19	4	1,10	5
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,11	0,42	0,00	0,88	0,08	56	138	0,08	0,06	0,51	0,08	8	10	3	0,61	8
NAU	8	middel	5,68	1,65	0,03	2,87	1,08	64	143	0,44	0,23	1,93	0,19	50	41	9	1,85	21
		maks	5,79	2,29	0,04	4,20	1,40	95	195	0,52	0,32	2,78	0,24	63	55	14	2,60	32
		min	5,57	1,40	0,03	2,20	0,90	24	93	0,30	0,17	1,52	0,12	37	23	6	1,30	11
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,07	0,34	0,00	0,75	0,19	24	34	0,09	0,05	0,46	0,04	10	12	3	0,51	8
NAU	9	middel	5,92	1,83	0,04	3,02	1,12	86	174	0,55	0,29	2,09	0,33	44	40	4	2,10	36
		maks	6,19	2,26	0,05	4,30	1,70	170	280	0,87	0,34	2,68	0,46	60	61	7	3,50	60
		min	5,71	1,57	0,03	2,20	0,90	24	95	0,32	0,22	1,70	0,22	29	22	0	1,50	19
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,21	0,25	0,01	0,83	0,31	55	77	0,19	0,05	0,36	0,08	10	14	3	0,75	16
NAU	10	middel	5,79	1,90	15,25	3,33	1,10	92	219	0,64	0,29	1,90	0,38	41	29	12	1,70	24
		maks	6,39	2,19	53,52	4,50	1,30	114	380	1,25	0,37	2,37	0,91	65	50	29	3,50	76
		min	5,33	1,58	0,01	2,40	0,80	51	134	0,40	0,21	1,45	0,16	31	17	0	1,02	-3
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,37	0,25	19,46	0,80	0,20	25	101	0,32	0,06	0,35	0,28	13	12	10	0,91	27
GUD	11	middel	5,53	1,87	0,03	3,55	1,37	61	134	0,34	0,27	2,13	0,22	50	40	10	1,77	4
		maks	5,79	2,45	0,03	4,70	1,70	83	155	0,41	0,34	2,80	0,27	61	47	14	2,40	17
		min	5,33	1,53	0,03	2,80	1,00	44	114	0,24	0,20	1,53	0,16	44	30	2	1,40	-4
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,17	0,34	0,00	0,72	0,26	14	17	0,06	0,05	0,42	0,04	6	7	5	0,39	7
GUD	12	middel	5,37	1,82	0,03	3,37	1,25	43	167	0,29	0,23	2,13	0,22	70	58	12	2,35	8

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		maks	5,67	2,44	0,04	4,80	1,50	66	295	0,39	0,32	2,87	0,38	81	76	21	3,60	19
		min	5,14	1,47	0,03	2,80	0,90	28	114	0,23	0,15	1,70	0,15	50	44	5	1,40	1
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,22	0,33	0,00	0,74	0,20	13	67	0,07	0,05	0,40	0,08	11	12	6	0,78	7
GUD	13	middel	5,47	1,78	0,03	3,17	1,62	27	114	0,36	0,23	2,15	0,19	61	56	5	2,68	10
		maks	5,69	2,26	0,04	4,20	2,60	83	165	0,61	0,31	2,89	0,24	83	78	8	3,90	15
		min	5,16	1,08	0,02	1,80	0,90	11	81	0,23	0,13	1,19	0,12	41	38	3	1,80	6
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,21	0,42	0,01	0,85	0,58	28	32	0,14	0,06	0,60	0,05	15	15	2	0,77	4
GUD	14	middel	5,74	2,68	0,04	5,40	2,12	42	173	0,67	0,41	3,35	0,35	55	51	4	2,85	22
		maks	5,83	2,87	0,04	5,70	2,40	79	270	0,78	0,47	3,71	0,42	71	70	7	3,80	33
		min	5,51	2,51	0,04	5,10	1,90	5	99	0,56	0,36	3,06	0,29	41	37	1	2,10	12
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,14	0,15	0,00	0,25	0,17	31	61	0,08	0,04	0,28	0,05	12	13	3	0,65	8
GUD	15	middel	5,43	2,51	0,03	5,17	1,70	58	148	0,51	0,37	3,02	0,28	66	52	14	2,18	9
		maks	5,50	2,76	0,03	5,70	1,90	67	180	0,55	0,40	3,41	0,29	75	72	20	3,20	25
		min	5,34	2,20	0,03	4,30	1,60	51	125	0,45	0,32	2,79	0,26	57	40	3	1,70	0
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,06	0,24	0,00	0,59	0,11	5	24	0,04	0,04	0,23	0,01	7	13	7	0,68	9
GAU	16	middel	5,95	1,60	0,04	2,62	1,16	127	188	0,65	0,23	1,60	0,25	23	15	10	0,78	20
		maks	6,08	1,95	0,04	3,20	1,30	146	220	0,74	0,28	1,93	0,30	37	21	27	0,87	28
		min	5,80	1,29	0,03	2,00	1,10	108	170	0,55	0,20	1,33	0,22	14	11	2	0,72	15
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	3	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,28	0,00	0,54	0,09	18	20	0,08	0,03	0,26	0,03	11	5	10	0,06	6
GAU	17	middel	5,43		0,03	2,17	1,07	115	195	0,35	0,18	1,44	0,19	58	42	17	1,95	8
		maks	5,57	0,00	0,03	2,60	1,20	127	231	0,43	0,20	1,67	0,22	67	62	31	2,80	14
		min	5,19	0,00	0,03	1,60	0,90	100	175	0,25	0,16	1,17	0,18	46	15	5	0,94	5
		N	3,00	0,00	2,00	3,00	3,00	3	3	3,00	3,00	3,00	3,00	3	3	3	3,00	3
		stdev	0,21	#DIV/0 !	0,00	0,51	0,15	14	31	0,09	0,02	0,25	0,02	11	24	13	0,94	5

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
GAU	18	middel	6,14	2,35	0,05	3,96	1,40	157	308	1,02	0,40	2,57	0,47	41	40	2	3,38	55
		maks	6,30	2,53	0,06	4,60	1,70	240	435	1,30	0,45	2,85	0,61	58	61	4	4,60	72
		min	5,99	2,08	0,05	3,60	1,10	32	155	0,78	0,32	2,41	0,31	22	21	0	2,40	45
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,14	0,17	0,01	0,43	0,25	85	118	0,22	0,05	0,18	0,13	15	17	2	0,93	12
GAU	19	middel	5,83	1,71	0,03	2,90	1,26	120	191	0,56	0,25	1,85	0,26	34	26	8	1,25	18
		maks	6,05	2,02	0,04	3,60	1,30	141	220	0,59	0,28	2,20	0,27	44	39	14	1,50	21
		min	5,73	1,44	0,03	2,30	1,20	109	175	0,52	0,22	1,57	0,25	28	17	1	0,99	15
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,26	0,00	0,55	0,05	13	17	0,03	0,02	0,27	0,01	7	12	5	0,20	2
GAU	20	middel	5,45	1,78	0,03	3,22	1,18	26	107	0,26	0,23	2,23	0,21	66	53	14	2,28	17
		maks	5,61	2,59	0,03	5,10	1,60	47	146	0,35	0,33	3,25	0,29	75	68	30	2,60	24
		min	5,33	1,28	0,03	1,90	0,80	4	74	0,18	0,15	1,48	0,12	54	41	7	1,80	14
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,14	0,51	0,00	1,22	0,33	16	26	0,08	0,08	0,66	0,07	10	13	9	0,36	4
GJE	21	middel	5,72	1,57	0,03	2,82	0,96	60	133	0,41	0,22	1,74	0,16	44	41	4	2,08	15
		maks	6,16	1,76	0,04	3,30	1,10	84	185	0,61	0,26	2,00	0,21	68	69	9	3,60	27
		min	5,53	1,29	0,02	2,00	0,90	48	111	0,32	0,20	1,47	0,14	32	28	0	1,50	8
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,25	0,19	0,01	0,55	0,09	14	32	0,12	0,02	0,22	0,03	14	17	3	0,86	7
GJE	22	middel	6,00	1,51	0,04	2,56	1,04	74	139	0,61	0,21	1,59	0,19	39	33	6	1,53	23
		maks	6,16	1,75	0,04	3,20	1,20	89	185	0,76	0,24	1,91	0,22	71	73	14	3,00	26
		min	5,88	1,16	0,04	1,80	0,90	61	114	0,51	0,19	1,26	0,17	29	15	0	1,06	19
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,11	0,24	0,00	0,59	0,11	10	28	0,10	0,03	0,30	0,02	18	23	5	0,83	3
GJE	23	middel	5,96	1,59	0,03	3,02	1,00	57	96	0,48	0,23	1,74	0,18	25	28	4	0,85	13
		maks	6,15	2,10	0,04	4,20	1,30	79	117	0,68	0,29	2,31	0,20	55	52	10	2,10	18
		min	5,80	1,05	0,03	1,80	0,80	28	77	0,27	0,16	1,16	0,13	10	13	0	0,29	9
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	3	5	5,00	5

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		stdev	0,13	0,43	0,01	1,03	0,19	19	17	0,16	0,06	0,48	0,03	18	21	4	0,71	4
OS-S	24	middel	6,07	2,50	0,06	4,48	1,24	38	469	0,65	0,33	2,96	0,56	47	45	2	3,14	48
		maks	6,33	3,39	0,08	6,90	1,60	61	770	1,04	0,58	3,67	1,08	55	53	9	4,20	72
		min	5,75	1,91	0,04	3,30	0,90	19	134	0,40	0,23	2,57	0,23	36	34	0	2,40	34
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,22	0,55	0,01	1,43	0,30	16	255	0,24	0,14	0,42	0,35	7	9	4	0,76	16
OS-S	25	middel	5,82	2,50	0,04	5,12	1,50	77	268	0,64	0,37	2,91	0,26	31	28	4	1,80	15
		maks	5,93	2,78	0,05	6,20	1,60	81	420	0,67	0,42	3,19	0,33	45	39	6	2,20	27
		min	5,62	2,12	0,03	4,20	1,40	67	160	0,61	0,34	2,53	0,21	20	15	0	1,60	-7
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,12	0,28	0,01	0,79	0,07	6	100	0,02	0,03	0,28	0,05	11	9	3	0,23	14
OS-S	26	middel	6,02	2,15	0,05	3,72	1,38	122	370	0,75	0,30	2,38	0,30	45	44	2	2,56	31
		maks	6,19	2,46	0,06	4,80	1,60	141	595	0,88	0,39	2,56	0,39	58	62	6	3,00	40
		min	5,81	1,90	0,04	3,10	1,10	90	185	0,60	0,26	2,20	0,25	27	21	0	2,10	18
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,14	0,20	0,01	0,66	0,22	24	166	0,11	0,05	0,13	0,05	12	15	3	0,38	9
JØR	31	middel	5,32	2,90	0,02	5,24	1,86	116	218	0,50	0,36	3,42	0,18	80	50	30	1,88	13
		maks	5,55	3,23	0,03	6,50	2,20	127	260	0,53	0,41	3,84	0,22	93	73	47	2,50	31
		min	5,22	2,41	0,02	4,40	1,60	100	195	0,46	0,32	3,15	0,16	66	32	19	1,40	-6
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,34	0,01	0,83	0,23	14	25	0,03	0,03	0,26	0,03	10	19	11	0,49	13
JØR	32	middel	4,91	3,24	0,01	6,02	2,44	155	213	0,41	0,42	3,73	0,15	97	23	74	1,07	-11
		maks	4,97	3,36	0,02	6,30	2,80	165	225	0,44	0,43	3,88	0,16	115	39	88	2,00	3
		min	4,89	3,03	0,01	5,80	2,20	144	200	0,38	0,39	3,65	0,14	82	11	46	0,66	-23
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,03	0,13	0,01	0,22	0,29	8	9	0,02	0,02	0,09	0,01	12	14	17	0,53	11
JØR	33	middel	5,26	2,81	0,02	5,48	2,00	121	212	0,53	0,37	3,51	0,19	82	50	31	1,82	9
		maks	5,36	3,26	0,03	6,70	2,20	133	260	0,59	0,42	3,98	0,27	94	73	47	2,30	24
		min	5,14	2,42	0,02	4,60	1,80	110	190	0,46	0,33	3,25	0,16	67	34	21	1,40	0

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,11	0,35	0,01	0,83	0,16	9	28	0,05	0,03	0,29	0,05	12	18	10	0,37	10
RØD	34	middel	6,16	2,83	0,06	4,42	2,20	217	374	1,30	0,48	3,21	0,34	56	55	2	4,18	67
		maks	6,34	3,21	0,07	5,30	2,80	350	565	1,90	0,61	3,59	0,47	80	80	4	7,50	107
		min	5,97	2,36	0,04	3,80	1,60	104	245	0,83	0,35	2,72	0,24	27	25	0	2,20	44
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,14	0,33	0,01	0,54	0,53	118	149	0,43	0,10	0,37	0,10	20	22	2	2,09	24
RØD	35	middel	5,14	2,18	0,02	3,58	1,84	89	200	0,44	0,30	2,41	0,10	57	39	19	2,50	9
		maks	5,23	2,31	0,03	4,00	2,10	105	220	0,57	0,34	2,52	0,11	85	77	24	5,10	32
		min	5,00	2,00	0,02	3,00	1,50	69	190	0,31	0,27	2,26	0,07	41	19	8	1,50	-3
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,10	0,11	0,00	0,37	0,23	15	14	0,11	0,03	0,11	0,02	20	26	6	1,49	14
RØD	36	middel	5,45	12,21	0,04	4,03	2,37	112	343	0,75	0,37	2,58	0,19	55	48	7	4,10	15
		maks	5,93	22,50	0,05	4,50	2,61	225	385	1,19	0,46	2,99	0,26	81	80	15	5,40	64
		min	5,11	2,43	0,03	3,60	2,16	10	300	0,38	0,29	2,18	0,14	31	16	1	2,80	-19
		N	4,00	4,00	2,00	4,00	4,00	4	2	4,00	4,00	4,00	4,00	4	4	4	2,00	4
		stdev	0,36	11,26	0,01	0,37	0,22	107	60	0,35	0,08	0,41	0,05	22	29	7	1,84	37
RØD	37	middel	5,90	2,56	0,04	4,24	2,16	212	322	1,02	0,43	2,86	0,23	50	41	9	2,52	36
		maks	6,25	2,95	0,06	4,90	2,80	350	510	1,71	0,58	3,40	0,38	71	69	13	4,70	86
		min	5,62	2,27	0,03	3,90	1,60	137	230	0,66	0,34	2,45	0,15	27	15	1	1,30	16
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,26	0,29	0,01	0,41	0,49	91	120	0,44	0,10	0,41	0,10	19	22	5	1,36	29
RØD	38	middel	6,50	3,31	0,08	4,94	2,94	207	304	1,95	0,66	3,17	0,18	37	39	5	2,35	79
		maks	6,70	3,64	0,10	5,60	3,30	430	585	2,49	0,79	3,70	0,36	60	58	9	4,40	116
		min	6,38	2,75	0,06	4,20	2,20	90	160	1,49	0,52	2,51	0,10	19	15	0	0,95	53
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	4	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,34	0,02	0,51	0,44	147	180	0,39	0,10	0,45	0,11	18	20	4	1,33	26
ÅRD	39	middel	5,57	2,19	0,03	4,18	1,70	122	169	0,54	0,30	2,68	0,15	44	23	21	1,02	10
		maks	5,87	2,25	0,04	4,50	2,20	137	180	0,69	0,34	2,87	0,17	55	41	32	1,20	17

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		min	5,24	2,13	0,02	3,90	1,40	115	160	0,41	0,28	2,58	0,13	32	9	9	0,74	2
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,23	0,04	0,01	0,22	0,35	9	8	0,11	0,02	0,12	0,02	10	12	10	0,20	6
ÅRD	40	middel	5,97	2,18	0,04	4,06	1,54	130	186	0,79	0,31	2,56	0,16	30	21	9	0,93	24
		maks	6,22	2,61	0,05	5,00	1,70	155	240	0,96	0,37	2,99	0,19	37	33	14	1,10	35
		min	5,77	1,69	0,03	2,70	1,40	101	150	0,68	0,25	2,04	0,14	25	11	4	0,69	15
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,18	0,43	0,01	1,12	0,13	25	38	0,11	0,05	0,48	0,02	6	8	5	0,18	8
ÅRD	41	middel	5,92	2,49	0,03	4,86	1,68	130	170	0,90	0,35	2,90	0,16	21	18	7	0,78	23
		maks	6,00	2,60	0,04	5,10	1,90	135	175	0,93	0,37	2,95	0,17	28	18	10	0,91	38
		min	5,85	2,31	0,03	4,40	1,50	124	165	0,87	0,34	2,86	0,15	12	17	2	0,68	16
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	3	5	5,00	5
		stdev	0,06	0,13	0,00	0,28	0,16	4	5	0,02	0,01	0,03	0,01	8	1	4	0,11	9
ÅRD	42	middel	5,82	2,38	0,03	4,45	1,58	142	203	0,77	0,33	2,78	0,19	35	26	10	1,16	23
		maks	6,00	2,49	0,04	4,80	1,80	145	220	0,83	0,34	2,84	0,22	56	46	10	1,90	29
		min	5,68	2,20	0,03	4,10	1,30	139	185	0,71	0,32	2,71	0,16	18	9	9	0,75	17
		N	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4	4	4,00	4,00	4,00	4,00	4	4	4	4,00	4
		stdev	0,15	0,13	0,00	0,29	0,21	3	18	0,06	0,01	0,05	0,03	16	15	1	0,51	5
JON	43	middel	6,04	1,81	0,04	3,10	1,44	147	213	0,62	0,30	1,91	0,33	37	33	4	1,44	19
		maks	6,16	2,07	0,04	3,90	1,50	195	300	0,68	0,35	2,11	0,37	50	50	8	2,00	31
		min	5,83	1,61	0,04	2,40	1,30	101	155	0,50	0,25	1,70	0,26	29	24	0	1,20	10
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,22	0,00	0,67	0,09	40	60	0,07	0,04	0,18	0,04	8	10	4	0,34	10
JON	44	middel	5,91	1,66	0,04	3,04	1,38	99	138	0,43	0,27	1,81	0,25	29	23	9	0,96	7
		maks	6,11	2,02	0,04	4,00	1,50	115	147	0,53	0,34	2,10	0,28	38	28	17	1,20	20
		min	5,72	1,29	0,03	2,20	1,20	78	119	0,35	0,21	1,53	0,23	10	11	0	0,73	-7
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	4	5	5,00	5
		stdev	0,14	0,33	0,01	0,83	0,16	16	12	0,09	0,06	0,27	0,02	11	8	7	0,18	11
JON	45	middel	5,81	1,48	0,03	2,50	1,34	103	158	0,46	0,23	1,48	0,23	33	23	10	1,10	6

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		maks	5,92	1,82	0,04	3,40	1,50	127	175	0,57	0,29	1,80	0,27	39	33	17	1,30	17
		min	5,64	1,06	0,03	1,40	1,20	78	130	0,36	0,17	1,10	0,18	20	15	3	1,00	-3
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,11	0,33	0,01	0,85	0,11	21	17	0,08	0,05	0,29	0,03	9	7	6	0,12	8
JON	46	middel	6,20	1,60	0,05	2,60	1,24	74	171	0,74	0,29	1,60	0,35	25	24	2	1,90	35
		maks	6,45	1,87	0,07	3,30	1,40	81	275	1,02	0,33	1,84	0,53	42	43	4	2,50	61
		min	6,05	1,41	0,05	2,20	1,00	66	134	0,54	0,22	1,32	0,25	15	11	1	1,50	18
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	3	5,00	5
		stdev	0,16	0,19	0,01	0,45	0,15	7	59	0,18	0,04	0,21	0,11	12	13	2	0,39	17
JON	46x	middel	5,50	1,60	0,03	2,73	1,30	41	120	0,37	0,22	1,70	0,18	57	50	7	2,43	8
		maks	5,65	1,63	0,04	2,80	1,40	56	132	0,38	0,23	1,74	0,19	66	62	9	2,60	12
		min	5,41	1,58	0,03	2,60	1,20	29	110	0,35	0,21	1,66	0,17	49	40	4	2,20	2
		N	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3	3	3,00	3,00	3,00	3,00	3	3	3	3,00	3
		stdev	0,13	0,03	0,01	0,12	0,10	14	11	0,02	0,01	0,04	0,01	9	11	3	0,21	5
SAM	47	middel	5,64	1,84	0,03	3,37	1,60	130	208	0,57	0,28	2,01	0,21	36	26	10	1,17	7
		maks	5,77	2,02	0,03	3,80	1,80	149	235	0,62	0,31	2,19	0,24	43	39	17	1,60	17
		min	5,49	1,55	0,03	2,90	1,40	97	175	0,51	0,25	1,75	0,20	28	11	3	1,00	-2
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,10	0,20	0,00	0,40	0,13	19	22	0,04	0,03	0,20	0,01	7	11	6	0,23	7
SAM	48	middel	6,47	2,96	0,08	4,40	3,20	203	318	1,64	0,58	3,29	0,44	54	52	3	3,00	78
		maks	6,62	3,06	0,09	4,70	3,80	230	340	1,94	0,63	3,30	0,50	55	55	5	3,40	94
		min	6,31	2,85	0,06	4,10	2,60	175	295	1,34	0,52	3,28	0,38	53	48	0	2,60	63
		N	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2	2	2,00	2,00	2,00	2,00	2	2	2	2,00	2
		stdev	0,22	0,15	0,02	0,42	0,85	39	32	0,42	0,08	0,01	0,08	1	5	4	0,57	22
SAM	48x	middel	5,41	1,94	0,03	3,15	1,50	138	198	0,50	0,28	1,98	0,17	31	18	15	0,91	8
		maks	5,45	2,07	0,03	3,80	1,60	150	215	0,55	0,29	2,10	0,19	40	25	23	1,00	47
		min	5,38	1,81	0,03	1,50	1,40	122	190	0,43	0,26	1,79	0,16	16	11	6	0,81	-6
		N	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4	4	4,00	4,00	4,00	4,00	4	3	4	4,00	4
		stdev	0,03	0,12	0,00	1,11	0,08	12	12	0,05	0,02	0,14	0,01	11	7	7	0,10	26

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
SAM	49	middel	5,44	1,85	0,03	3,22	1,63	119	183	0,52	0,26	2,02	0,20	53	43	10	1,57	7
		maks	5,82	2,39	0,04	4,90	2,10	160	225	0,71	0,37	2,61	0,24	66	55	16	1,80	23
		min	5,25	1,10	0,03	1,50	1,20	78	135	0,26	0,13	1,11	0,12	29	22	7	1,20	2
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,20	0,44	0,00	1,16	0,31	31	31	0,17	0,08	0,51	0,04	13	12	3	0,27	8
SAM	50	middel	5,80	1,82	0,04	3,30	1,50	113	182	0,61	0,28	1,95	0,21	36	27	9	1,22	12
		maks	5,90	2,22	0,04	4,20	1,70	149	215	0,69	0,34	2,35	0,24	40	36	16	1,60	27
		min	5,69	1,37	0,03	2,00	1,30	61	140	0,50	0,22	1,43	0,19	25	17	3	1,00	2
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,07	0,37	0,01	0,90	0,15	33	33	0,08	0,05	0,40	0,02	6	7	4	0,22	9
SAM	51	middel	6,37	1,86	0,06	3,07	1,48	100	173	1,04	0,33	1,81	0,23	18	16	3	1,08	38
		maks	6,60	2,33	0,09	4,10	1,90	140	240	1,59	0,43	2,19	0,30	25	20	5	1,90	83
		min	6,21	1,02	0,05	1,50	0,90	53	115	0,51	0,17	0,98	0,14	10	11	0	0,78	20
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	5	5	6	6,00	6
		stdev	0,15	0,45	0,02	0,97	0,34	40	49	0,37	0,09	0,45	0,05	7	4	3	0,42	23
SAM	51x	middel	5,18	2,14	0,03	3,78	1,68	196	239	0,46	0,28	2,12	0,18	48	23	28	0,95	-13
		maks	5,33	2,72	0,03	5,10	1,90	250	290	0,61	0,36	2,64	0,21	55	32	44	1,10	-3
		min	5,07	1,86	0,02	3,00	1,50	170	220	0,35	0,23	1,77	0,15	37	11	18	0,61	-21
		N	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4	4	4,00	4,00	4,00	4,00	4	3	4	4,00	4
		stdev	0,11	0,39	0,01	0,93	0,21	37	34	0,11	0,06	0,37	0,02	8	11	11	0,23	8
OS-H	52	middel	6,56	3,73	0,08	6,77	2,83	180	303	1,75	0,58	4,15	0,37	32	28	5	1,90	63
		maks	6,70	4,12	0,11	7,50	3,50	265	455	2,54	0,67	4,47	0,53	49	45	10	2,90	116
		min	6,46	3,56	0,06	5,80	2,50	124	230	1,42	0,55	3,91	0,30	20	17	0	1,20	32
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,08	0,21	0,02	0,67	0,37	55	91	0,42	0,05	0,21	0,09	10	11	3	0,65	32
OS-H	53	middel	6,34	3,46	0,06	6,53	2,65	157	267	1,31	0,55	4,05	0,34	38	33	5	1,82	44
		maks	6,39	3,74	0,07	7,40	3,00	180	315	1,42	0,59	4,54	0,37	49	50	11	2,50	67
		min	6,26	3,22	0,05	5,70	2,40	127	230	1,22	0,52	3,78	0,30	31	21	0	1,30	31
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,05	0,17	0,01	0,69	0,27	22	38	0,09	0,02	0,27	0,03	7	12	5	0,51	15

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
OS-H	54	middel	6,33	2,99	0,06	5,42	2,47	160	278	1,15	0,46	3,42	0,34	31	28	3	1,60	37
		maks	6,42	3,18	0,06	6,40	2,80	210	350	1,35	0,50	3,83	0,39	46	45	4	2,30	60
		min	6,25	2,80	0,05	4,50	2,30	127	230	1,01	0,42	2,96	0,30	20	17	1	1,00	24
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,07	0,15	0,01	0,75	0,23	32	51	0,13	0,03	0,29	0,04	11	12	1	0,56	15
OS-H	55	middel	5,71	3,11	0,03	6,27	2,55	88	173	0,79	0,48	3,97	0,14	62	56	6	2,42	19
		maks	5,87	3,27	0,05	6,80	3,10	109	195	0,85	0,51	4,20	0,18	90	86	11	3,90	36
		min	5,57	2,98	0,03	5,60	2,30	71	155	0,76	0,46	3,59	0,10	46	35	3	1,40	2
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,12	0,10	0,01	0,44	0,33	15	17	0,03	0,02	0,24	0,03	21	23	3	1,09	14
OS-H	55x	middel	6,11	2,19	0,04	3,50	2,35	222	252	0,88	0,35	2,34	0,14	22	20	3	0,58	15
		maks	6,26	2,41	0,05	4,00	2,70	315	340	0,99	0,38	2,62	0,16	33	25	8	1,10	25
		min	5,93	1,77	0,03	2,50	2,00	195	225	0,70	0,27	1,68	0,11	10	14	0	0,36	6
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	4	3	6	6,00	6
		stdev	0,11	0,24	0,01	0,57	0,30	46	44	0,11	0,04	0,33	0,02	10	6	3	0,27	8
HAU	56	middel	5,47	1,92	0,03	3,30	1,43	200	254	0,45	0,24	2,16	0,17	52	24	28	0,76	3
		maks	5,85	2,39	0,04	4,50	1,90	350	470	0,77	0,30	2,67	0,25	75	41	50	1,00	22
		min	5,21	1,15	0,02	1,70	1,00	100	150	0,23	0,13	1,16	0,10	25	11	14	0,61	-10
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,24	0,53	0,01	1,15	0,34	95	115	0,21	0,08	0,73	0,05	18	10	17	0,15	13
HAU	57	middel	5,16	1,52	0,02	2,54	1,15	113	145	0,22	0,18	1,55	0,09	53	19	36	0,57	-8
		maks	5,31	2,20	0,03	4,10	1,60	170	215	0,38	0,29	2,41	0,12	77	21	59	0,69	-1
		min	4,98	0,75	0,02	0,80	0,70	65	86	0,10	0,07	0,57	0,05	20	11	10	0,45	-18
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	5	6	6,00	6
		stdev	0,16	0,61	0,01	1,34	0,34	47	53	0,11	0,09	0,74	0,03	24	4	23	0,10	7
HAU	58	middel	5,17	1,60	0,02	2,62	1,33	116	165	0,23	0,20	1,68	0,14	68	31	37	1,01	-5
		maks	5,32	1,92	0,03	3,30	1,50	180	230	0,29	0,25	2,09	0,16	83	36	48	1,10	4
		min	5,05	1,19	0,02	1,80	1,10	73	123	0,21	0,14	1,15	0,11	44	20	24	0,89	-14
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		stdev	0,11	0,30	0,01	0,51	0,20	44	44	0,03	0,04	0,36	0,02	15	6	10	0,08	6
STE	59	middel	5,42	1,85	0,03	3,32	1,36	183	224	0,43	0,26	1,87	0,21	63	26	37	0,59	-5
		maks	5,68	2,08	0,03	3,70	1,50	230	280	0,57	0,29	2,07	0,26	71	39	54	0,79	-1
		min	5,29	1,59	0,02	3,00	1,20	106	147	0,33	0,22	1,78	0,17	50	17	16	0,20	-10
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,15	0,19	0,00	0,31	0,13	47	49	0,09	0,03	0,13	0,03	10	8	16	0,23	4
STE	60	middel	5,54	1,72	0,03	2,95	1,23	136	184	0,38	0,23	1,71	0,19	56	30	25	0,93	-1
		maks	5,89	2,57	0,03	3,90	1,50	200	250	0,55	0,32	2,17	0,25	69	42	36	1,10	8
		min	5,39	1,09	0,02	2,08	1,00	80	119	0,18	0,14	1,16	0,10	41	11	16	0,66	-12
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,21	0,54	0,00	0,78	0,19	50	53	0,15	0,07	0,41	0,06	10	12	9	0,20	7
STE	61	middel	5,18	1,99	0,02	3,40	1,43	235	287	0,30	0,26	2,05	0,16	97	16	81	0,58	-13
		maks	5,52	3,30	0,03	5,80	2,00	480	580	0,45	0,45	3,29	0,23	202	21	188	0,80	5
		min	4,90	1,31	0,02	1,70	1,10	136	165	0,17	0,16	1,24	0,10	46	11	26	0,42	-31
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,20	0,75	0,01	1,56	0,36	129	154	0,10	0,11	0,73	0,04	56	5	58	0,17	12
STE	62	middel	5,54	2,08	0,03	2,75	1,38	81	140	0,41	0,21	1,67	0,20	66	47	19	1,33	3
		maks	5,77	5,36	0,03	4,60	1,70	144	220	0,53	0,32	2,39	0,27	78	58	35	1,80	19
		min	5,36	1,17	0,03	1,90	1,00	48	113	0,26	0,15	1,22	0,13	55	40	12	1,10	-12
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,14	1,62	0,00	1,01	0,30	33	40	0,11	0,06	0,42	0,05	9	7	8	0,25	10
EKS	63	middel	5,55	1,51	0,04	2,52	1,33	109	160	0,41	0,20	1,60	0,17	56	39	17	1,23	4
		maks	5,81	1,72	0,07	3,00	1,50	131	185	0,57	0,23	1,86	0,20	70	48	30	1,80	22
		min	5,36	1,05	0,03	1,70	1,00	75	120	0,22	0,13	1,06	0,12	43	22	7	0,89	-3
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,20	0,26	0,02	0,60	0,18	22	23	0,12	0,04	0,29	0,03	10	9	8	0,33	9
EKS	64	middel	5,11	1,79	0,02	3,18	1,20	151	181	0,21	0,23	1,80	0,13	86	23	64	0,74	-15
		maks	5,35	2,79	0,03	5,30	1,50	235	260	0,33	0,37	2,91	0,18	142	28	122	1,00	-6
		min	4,95	0,94	0,02	1,20	0,90	72	107	0,13	0,11	0,94	0,08	44	17	22	0,62	-29

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,14	0,76	0,00	1,73	0,25	66	65	0,09	0,11	0,81	0,04	41	4	41	0,14	9
EKS	65	middel	5,32	1,83	0,03	3,43	1,23	152	192	0,35	0,27	1,86	0,21	63	26	37	0,90	-8
		maks	5,69	2,86	0,03	5,70	1,60	250	280	0,55	0,43	3,01	0,27	105	33	94	1,10	2
		min	5,12	1,00	0,02	1,50	1,00	82	129	0,20	0,15	0,99	0,16	34	11	6	0,75	-20
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,20	0,74	0,01	1,74	0,29	68	65	0,15	0,12	0,79	0,05	26	8	31	0,16	9
EKS	66	middel	6,27	1,92	0,05	2,98	1,80	139	193	1,16	0,29	1,62	0,28	25	20	6	1,17	28
		maks	6,48	2,74	0,06	4,70	2,40	220	275	1,72	0,43	2,45	0,38	29	31	18	1,50	39
		min	6,14	1,40	0,04	1,30	1,30	73	129	0,74	0,21	0,94	0,22	20	11	0	1,00	14
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,13	0,63	0,01	1,37	0,43	62	65	0,38	0,10	0,60	0,07	4	8	7	0,23	9
EKS	67	middel	5,45	1,88	0,03	3,10	1,67	175	240	0,49	0,24	2,05	0,24	65	41	24	1,32	4
		maks	5,79	2,23	0,04	3,80	2,20	290	410	0,80	0,28	2,55	0,43	97	89	51	2,30	33
		min	5,13	1,42	0,02	2,20	1,20	102	141	0,19	0,17	1,43	0,13	48	21	8	0,67	-17
		N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6,00	6,00	6,00	6,00	6	6	6	6,00	6
		stdev	0,27	0,34	0,01	0,59	0,45	67	95	0,26	0,04	0,49	0,13	18	25	16	0,59	17
BJE	68	middel	6,37	4,47	0,06	8,10	3,08	477	612	1,63	0,81	5,07	0,40	41	35	6	1,50	53
		maks	6,44	4,84	0,07	8,80	3,30	560	715	1,77	0,84	5,50	0,45	46	39	10	1,80	63
		min	6,14	4,05	0,04	7,50	2,70	400	505	1,36	0,76	4,68	0,33	37	30	0	1,10	42
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,13	0,36	0,01	0,50	0,30	73	84	0,16	0,03	0,33	0,05	4	3	4	0,32	10
BJE	69	middel	5,39	3,33	0,03	6,36	2,40	294	380	0,85	0,51	3,86	0,22	67	18	51	0,77	8
		maks	5,48	3,57	0,03	6,50	2,50	310	400	0,92	0,54	3,95	0,25	73	25	63	0,96	13
		min	5,29	3,12	0,03	6,10	2,30	280	363	0,81	0,50	3,72	0,17	63	8	38	0,64	2
		N	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	4	5	5,00	5
		stdev	0,08	0,21	0,00	0,19	0,07	13	14	0,04	0,02	0,09	0,03	4	7	11	0,12	5
BJE	70	middel	4,99	3,11	0,02	5,50	2,62	241	319	0,58	0,43	3,33	0,15	119	15	106	0,77	-13
		maks	5,00	3,34	0,03	5,70	3,10	245	335	0,62	0,46	3,42	0,17	127	21	117	0,94	-6

Vassdrag	St.nr.		pH	Kond	Alk	Cl	SO4	NO3N	TotN	Ca	Mg	Na	K	RAl	ILAl	LAl	TOC	ANC
		min	4,97	2,80	0,02	5,10	2,30	235	305	0,53	0,42	3,10	0,12	108	9	87	0,64	-21
		N	5,00	5,00	2,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	3	5	5,00	5
		stdev	0,01	0,24	0,00	0,25	0,33	4	11	0,04	0,02	0,13	0,02	7	6	11	0,13	7
BJE	71	middel	5,67	3,42	0,03	6,40	2,60	330	408	0,95	0,55	3,88	0,24	67	20	47	0,91	9
		maks	5,88	3,57	0,04	6,60	2,80	355	445	1,08	0,59	4,05	0,30	82	33	69	1,10	24
		min	5,36	3,32	0,02	6,20	2,50	300	355	0,84	0,50	3,75	0,19	44	12	16	0,75	0
		N	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5,00	5,00	5,00	5,00	5	5	5	5,00	5
		stdev	0,19	0,10	0,01	0,16	0,14	24	36	0,11	0,04	0,11	0,05	16	10	25	0,14	9

Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,
oppgi løpenummer 3606-97

ISBN 82-577-3161-7