



Statlig program for forurensningsovervåking

Rapport 315|88

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjoner

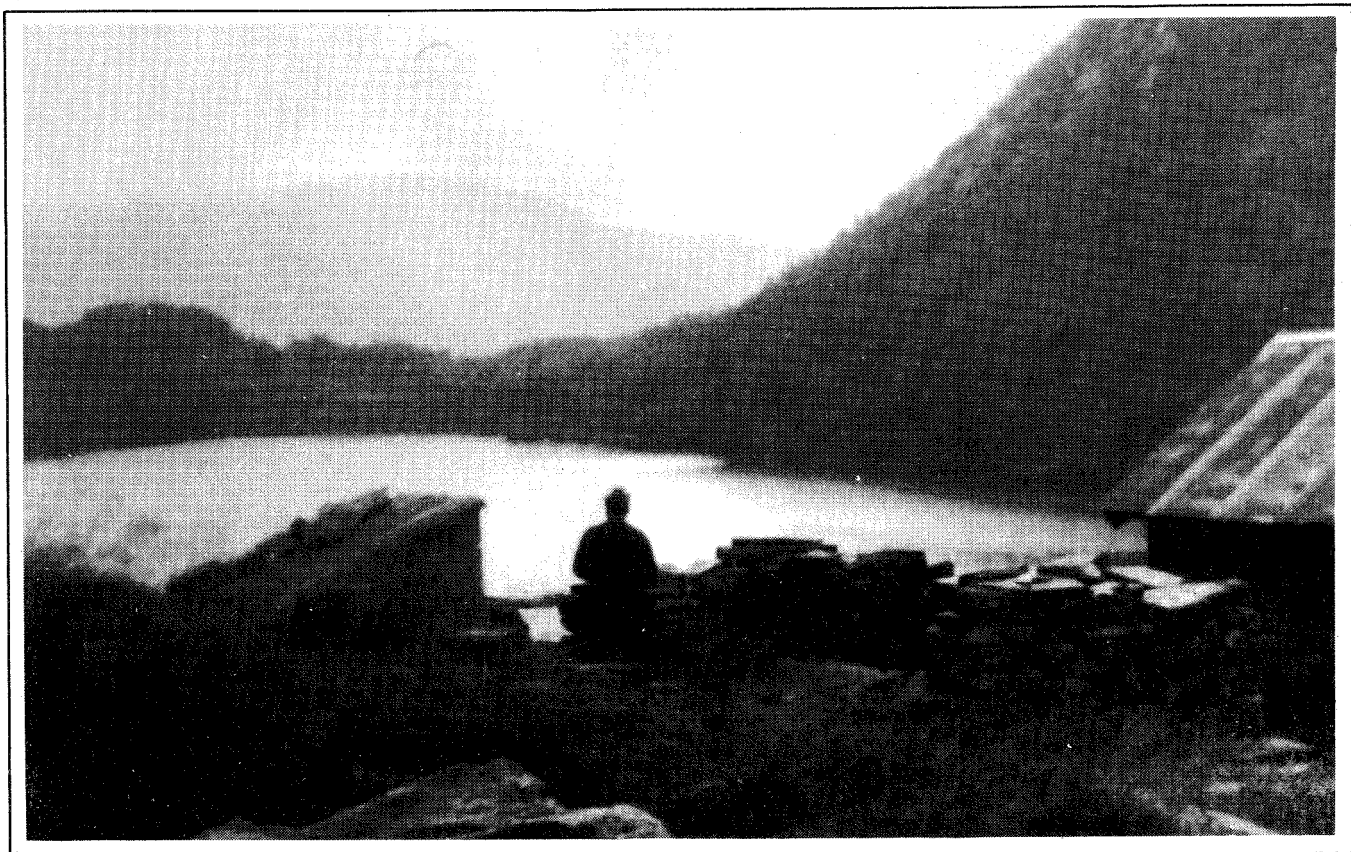
NIVA

DN

NILU

UiB

Naustavassdraget Nedbør-, vannkjemiske- og biologiske undersøkelser i 1985/86





Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør
grunnvann
vassdrag og fjorder
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.

registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor Sørlandsavdelingen Østlandsavdelingen Vestlandsavdelingen
Postboks 333 Grooseveien 36 Rute 866 Breiviken 2
0314 Oslo 3 4890 Grimstad 2312 Ottestad 5035 Bergen - Sandviken
Telefon (02)23 52 80 Telefon (041)43 033 Telefon (065)76 752 Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.: 0-80006-03
Undernummer:
Løpenummer: 2118
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Naustavassdraget. Nedbør-, vannkjemiske- og biologiske undersøkelser i 1985/86. (Overvåkingsrapport nr. 315/88)	Dato: 7. mars 1988
Forfatter (e): Leif Lien (NIVA) redaktør Arne Fjellheim (UiB) Arne Henriksen (NIVA) Trygve Hesthagen (DN) Einar Joranger (NILU) Bjørn Meidell Larsen (DN) Gunnar Raddum (UiB) Iver Sevaldrud (DN)	Rapportnr. 0-80006-03
	Faggruppe: Sur nedbør
	Geografisk område: Sogn og Fjordane
	Antall sider (inkl. bilag): 121

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdrags. ref. (evt. NTFN-nr.):
---	---------------------------------

Ekstrakt:

Naustavassdraget i Sogn og Fjordane mottar i episoder sur nedbør. De geologiske forholdene i store deler av nedbørfeltet gir en forurensningsfølsom vannkvalitet. Vassdraget er i dag lite forsuret, men det skal meget liten økning til i sure tilførsler for at store deler av vassdraget kan bli surt. Klare forurensningskader på evertebratfaunaen er påvist i de øvre deler av vassdraget, spesielt i årene 1982-1984. Det ble ikke registrert forurensningskader på fiskebestandene i den lakseførende delen av elven i 1985, men i 1983 manglet laksyngel helt. Leveforholdene for fisk er til tider dårlige i de øvre deler av vassdraget. I følge intervjuundersøkelser er flere fiskebestander forurensningskadede.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking ;
2. Sur nedbør
3. Naustavassdraget
4. Vannkemi
Ferskvannsbiologi

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring ;
2. Acid precipitation
3. Nausta watercourse
4. Water chemistry
Freshwater biology

For administrasjonen:

ISBN - 82-577-1396-1



Statlig program for forurensningsovervåking

0-80006-03

NAUSTAVASSDRAGET. NEDBØR-, VANNKJEMISKE-
OG BIOLOGISKE UNDERSØKELSER I 1985/86

Oslo, 7. mars 1988

Forfattere:

Einar Joranger	NILU	Nedbør
Arne Henriksen	NIVA	Vann
Gunnar Raddum	UiB	} Bunndyr
Arne Fjellheim	UiB	
Leif Lien	NIVA	} Fisk
Bjørn Meidell Larsen	DN	
Trygve Hesthagen	DN	
Iver Sevaldrud	DN	

FORORD

Statens forurensningstilsyn (SFT) er tillagt ansvaret for gjennomføring av overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør. Arbeidet utføres hovedsakelig ved Norsk institutt for luftforskning (NILU), Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Direktoratet for naturforvaltning (DN). Også Norsk institutt for skogforskning (NISK), Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Universitetet i Bergen (UiB) deltar i enkelte av aktivitetene.

En av aktivitetene innen overvåkingsprogrammet er de såkalte intensivundersøkelser av spesielt forsurende nedbørfelt. Ansvaret for gjennomføring og rapportering av disse undersøkelsene er tillagt NIVA. Vikedalselva ble gjenstand for en slik undersøkelse i 1982-1983, og i Gaula i Sogn og Fjordane i 1984. Undersøkelsen av Nausta, som blir beskrevet i denne rapport, er et resultat av et samarbeid mellom NILU, NIVA, DN og UiB.

Innsjøundersøkelsene ble gjennomført ved et samarbeid mellom DN, NIVA og UiB. Iver Sevaldrud (DN) og Leif Lien (NIVA) sto ansvarlig for prøvofisket som ble gjennomført i samarbeid med følgende personer: Brynjar Hals (NIVA), Rolf Jensen (UiB) og Erik Nordstrand (UiB).

Målingene av atmosfæriske tilførsler er bearbeidet og presentert av Einar Joranger (NILU). Arne Henriksen (NIVA) var ansvarlig for den vannkjemiske prøvetakingen. Gunnar Raddum (UiB) og Arne Fjellheim (UiB) har stått for bearbeidelsen av evertebrater. Innsamlingen av dette materialet ble foretatt av Rolf Jensen (UiB) og Erik Nordstrand (UiB). Trygve Hesthagen (DN) har vært ansvarlig for ungfiskregistreringene og for rapporteringen av prøvofisket sammen med Bjørn Meidell Larsen (DN). Hans Mack Berger (DN) har deltatt i bearbeidningen av prøvofiskematerialet. Iver Sevaldrud har bearbeidet intervjuundersøkelsene og Leif Lien har vært ansvarlig for de øvrige avsnittene samt redigeringen av rapporten.

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	3
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	5
2. INNLEDNING	10
2.1 Tidligere undersøkelser	10
2.2 Områdebeskrivelse	11
Geologi og løsavsetninger	12
Klima, vannføring, m.m.	12
Vannkvalitet generelt	14
Plante- og dyreliv	14
3. RESULTATER OG DISKUSJON	17
3.1 ATMOSFÆRISK TILFØRSEL	17
3.2 VANNKJEMI	24
Prøvetakingslokaliteter	24
Vannkvalitetsendringer i Naustavassdraget	26
Innsjøundersøkelsene	28
Nausta- og Gaularvassdraget - en sammenlikning	31
Tidligere undersøkelser - vannkjemi	33
3.3 EVERTEBRATER	35
3.4 FISK	42
3.4.1 Laks og sjøørret. Fangststatistikk	42
3.4.2 Ungfiskregistreringer i Nausta	44
Lakseførende deler av vassdraget	45
Vassdraget ovenfor den lakseførende delen	52
3.4.3 Ungfiskregistreringer på bekk	54
3.4.4 Bestandsundersøkelser i innsjøene	57
Fangstutbytte	60
Rekruttering og aldersfordeling	60
Kondisjonsfaktor	61
Størrelse og vekst	66
Kjønnsmodning	68
Beskrivelse av de enkelte vatna	71
3.4.5 Intervjuundersøkelser	74
4. LITTERATUR	77
APPENDIKS	80

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Naustavassdraget i Sogn og Fjordane mottar i episoder sur nedbør. De geologiske forholdene i store deler av nedbørfeltet gir en forsuringfølsom vannkvalitet. Vassdraget er i dag lite forsuret, men det skal en meget liten økning til i sure tilførsler for at store deler av vassdraget kan bli surt. Klare forsuringsskader på evertebratfaunaen er påvist i de øvre deler av vassdraget, spesielt i årene 1982-1984. Det ble ikke registrert forsuringsskader på fiskebestandene i den lakseførende delen av elven i 1985, men i 1984 manglet laksyngel helt. Leveforholdene for fisk er til tider dårlige i de øvre deler av vassdraget. I følge intervjuundersøkelser er flere fiskebestander forsuringsskadet.

Naustavassdraget drenerer et nedbørfelt på 274 km³. I alt er det 35 innsjøer og tjern over 50 da i vassdraget. Berggrunnen i nedbørfeltet består av grunnfjell som i sør og øst er dominert av sure og næringsfattige gneiser. I nord og vest er det mer glimmerrike gneiser som har en litt større bufferevne. I sentrale deler av vassdraget fins mer næringsrik geologi. Klimaet i nedbørfeltet er utpreget kystnært med en midlere årsnedbør varierende fra 2000 til 3000 mm.

Naustavassdraget har tidligere vært gjenstand for studier i forbindelse med vannkraftreguleringer. I 1980 ble Naustavassdraget tatt med i "Statlig program for forurensningsovervåking. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør" som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Intensivundersøkelser av vassdrag er en viktig del av overvåkingsprogrammet. Tidligere er Vikedalsvassdraget og Gaularvassdraget blitt gjenstand for slike undersøkelser. Intensivundersøkelsen i Naustavassdraget ble gjennomført i 1985. Den omfattet vannprøvetaking og kartlegging av fiskeforhold og byndyrforekomster i elva og i innsjøene, samt innsamling av nedbørprøver for kjemisk analyse.

Atmosfærisk tilførsel

Det ble utført nedbørkjemisk prøvetaking i Naustavassdraget i perioden januar 1985 - august 1986. Måleresultatene herfra og tidligere fra Gaular viser at det er mindre tilførsel av forurenset nedbør i dette området enn lenger sør på Vestlandet i tilsvarende avstand fra kystsonen. Området kan imidlertid i episoder motta store mengder av sur nedbør. Det totale ioneinnholdet i nedbøren er dominert av sjøsalter, og sjøsaltbidraget er størst om vinteren når vinden er

Vannkjemi

Det vannkjemiske programmet omfattet ukentlig prøvetaking fra fire elvelokaliteter og en kilde i vassdraget i perioden 1984-1986 og prøvetaking av 23 innsjøer i tidsrommet 27.-31. august 1985.

pH øker nedover i vassdraget. Lavest målt pH i perioden var 5.35 i hovedvassdraget og 5.08 i Trodøla (sideelv til Nausta). Innholdet av organisk stoff, nitrat og kalium er lavt, men øker raskt nedover i vassdraget. Aluminiumkonsentrasjonene er lave i hele vassdraget, høyest i Trodøla der pH er lavest, men lå hele tiden under konsentrasjoner som i kombinasjon med pH betraktes som giftig for fisk. Alkaliteten er lav i hele vassdraget (3-13 $\mu\text{ekv/l}$). Forsuringen (tap i alkalitet) er også lav (5-8 $\mu\text{ekv/l}$).

Innsjøundersøkelsen viser at den vannkjemiske sammensetning er meget homogen på grunn av ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet.

En sammenlikning av kjemiske observasjoner fra 1975 og 1985 viser liten forskjell for de to årene. Sammen med resultatene fra overvåkingsprogrammet, der Nausta er med, indikerer dette ingen drastiske endringer i de vannkjemiske forholdene i Nausta de siste 15 årene.

Vannkjemien i dag viser generelt en meget liten grad av forsuring (tap i alkalitet). Dette tyder på at det ikke er skjedd en permanent endring i den vannkjemiske sammensetning slik en observerer på Sørlandet og Østlandet og til dels i Vikedalsvassdraget. Imidlertid er motstandskraften mot forsurende komponenter så lav at episoder med store tilførsler av syrer kan føre til at alkaliteten nøytraliseres og at avrenningsvannet, spesielt de øvre deler av vassdraget, blir surt og gir giftige forhold for fisk.

Evertebrater

Forsuringssituasjonen i vassdraget er beskrevet på grunnlag av bunndyr sammensetningen. Hver lokalitet er, på basis av tilstedeværelse/fravær av forsuringssømfintlige arter, gradert i skala 0-1 hvor 0 representerer en sterkt forsuringsskadd lokalitet. Intensivundersøkelsen i 1985 viste at vassdraget hadde en gjennomsnittsforsuringsverdi på 0,73. Den lakseførende strekningen bar ikke preg av forsuringsskade. Studier av bunndyrfaunaen viser at forsuringssituasjonen i vassdraget var svært kritisk i årene 1982 - 1984. I de senere år er vassdraget blitt bedre. De øvre deler av

vassdraget er imidlertid fremdeles i en kritisk fase.

Fisk

På bakgrunn av fangststatistikken for laks og sjøørret synes ikke den lakseførende delen av Naustavassdraget å ha forsuringsskader som har hatt innvirkning på smoltproduksjonen frem til 1983-84.

Ungfiskregistreringer ble foretatt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat på 19 stasjoner i den lakseførende delen av vassdraget. Gjennomsnittlig tetthet av yngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$) hos laks var henholdsvis 27 og 6 ind. pr. 100 m². Tettheten av laksyngel var betydelig høyere i 1985 enn i de foregående år, og i 1983 ble det ikke påvist naturlig rekruttering i det hele tatt. Elfiske ble også utført på fire lokaliteter ovenfor den lakseførende delen. Tettheten av aureunger var i gjennomsnitt 20 yngel og 10 eldre individ pr. 100 m².

Det ble også gjennomført ungfiskregistreringer på bekkene til fem av vatna i Naustavassdraget. Det var rekruttering av aure i flere tilløpsbekker til Vonavatn. For Godtdalsvatna ble det ikke fanget årsyngel av aure. Røye ble påvist i tilløpsbekker eller utløp til alle de undersøkte vatna.

Det ble i alt prøvofisket i ni vatn i Naustavassdraget. Av disse hadde tre vatn blandingsbestander av røye og aure, tre vatn var rene aurevatn og tre vatn hadde røye som eneste art. Fangstutbyttet var 0.5-7.5 kg/pr. garnserie og størst i vatna med blandede bestander. Hos aure var det innslag av ungfisk (1+/2+) i fangstene bare i Vonavatn. I alle høyere liggende vatn synes det å være svak rekruttering. Dette kan både skyldes dårlige gyteforhold og effekter av forsuring. Aldersfordelingen hos røye viser at bestandene har god rekruttering.

På grunnlag av intervjuundersøkelser foreligger det fiskestatus for alle vatn over 50 da i Naustavassdraget. Dette omfatter 27 aure- og 21 røyebestander fordelt på 35 innsjøer. I fire av vatna er det ikke kjent at det tidligere har vært fisk. Det er meldt om reduserte mengder for fire aure- og to røyebestander. Reduksjonen har skjedd i 80-årene. Totalt sett er forandringen og eventuelle skader på fisk i innsjøene i Naustavassdraget små.

Naustavassdraget

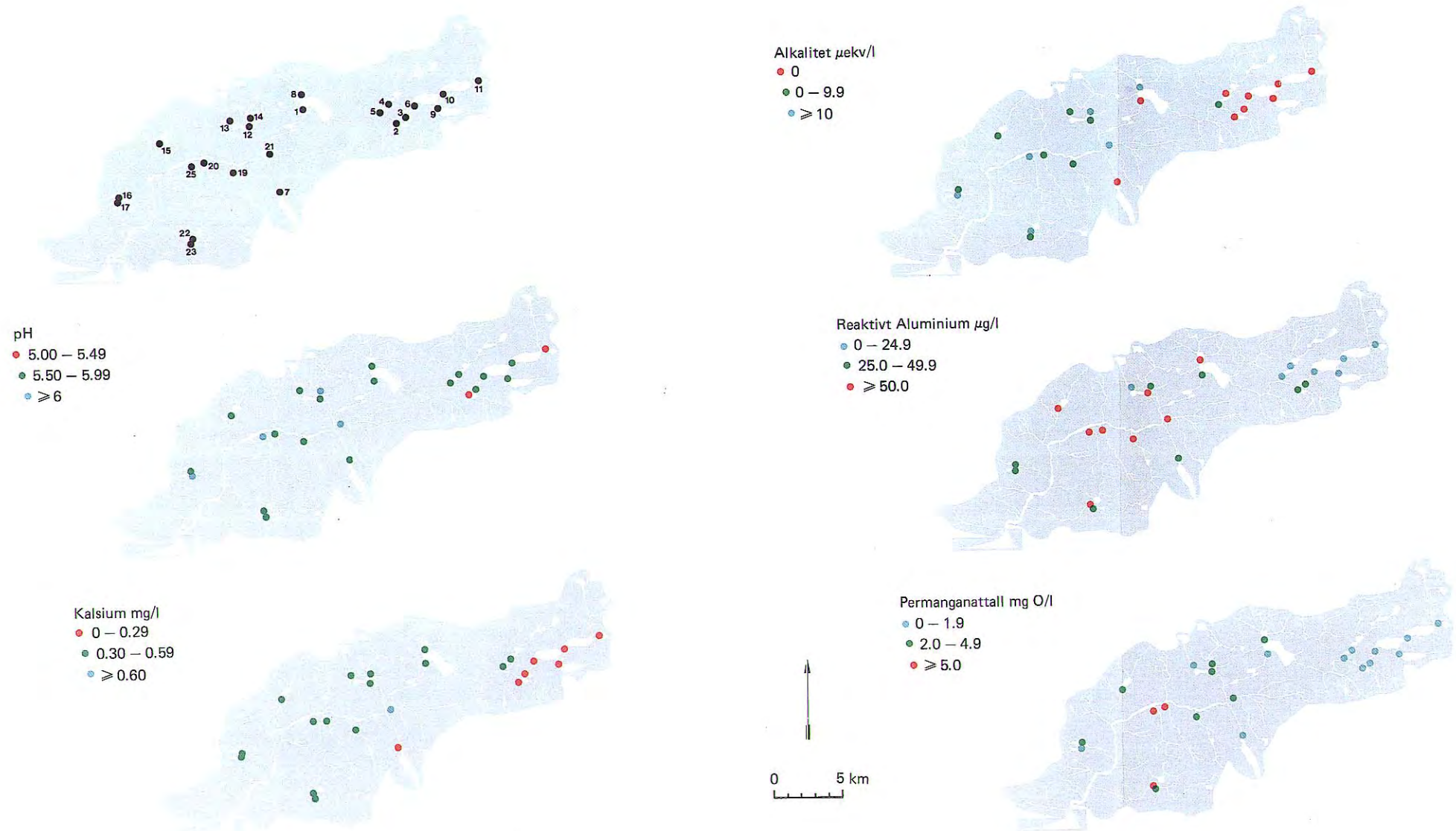
Sogn og Fjordane

Norsk institutt for vannforskning

Design : NIVAs tegnekontor

Trykk : Nortrykk

Fig. 3.2-2. Prøvetakingslokaliteter og vannkjemiske forhold i vassdraget 27.–31. august 1985.
pH, kalsium, alkalitet, reaktivt aluminium og organisk stoff.



2. INNLEDNING

I Naustdalsvassdraget er det tidligere registrert forurensningsskader (Sevaldrud & Muniz, 1980) og i 1980 ble Nausta tatt med i en rutinemessig fysisk/kjemisk overvåking av elver på Sør- og Vestlandet. Senere har også flere aktiviteter innen den biologiske delen av overvåking kommet med, bl.a. evertebrater og fisk. Resultater fra disse undersøkelsene medvirket til at man valgte å gjennomføre en intensivundersøkelse av Naustdalsvassdraget i 1985.

Målet for intensivundersøkelsen var å kartlegge:

- Transport av forurenset nedbør til nedbørfeltet
- Vannkjemiske forhold i vassdraget
- Bunndyrfaunaen i vassdraget
- Fiskefaunaen i vassdraget

Dette er gjort for å beskrive den aktuelle forurensningssituasjonen, sammenligne den med tidligere undersøkelser, og på et senere tidspunkt komme tilbake og vurdere endringer i forurensningssituasjonen.

2.1 Tidligere undersøkelser

I forbindelse med planlagte reguleringer av Naustdalsvassdraget ble det i 1975-1976 gjennomført vannkjemiske og biologiske undersøkelser (Skulberg 1976, Skulberg et al. 1977). Det ble også utført fiskeribiologiske undersøkelser i denne sammenheng (Sægrov & Vasshaug 1977).

Siden 1971 har vassdraget vært fulgt vannkjemisk med månedlig prøvetaking gjennom de "elveserier" som Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (nå Direktoratet for naturforvaltning) har hatt gående i Norge siden 1965. I 1980 ble prøvetakingen overtatt av det Statlige program for overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Ungfiskregistreringer begynte i 1981 og bunndyrundersøkelser kom i gang i 1982. Alle undersøkelsene har fortsatt til og med 1985 (SFT 1985). Det har også vært foretatt intervjuundersøkelser (SFT 1984) og reproduksjonsundersøkelser på fisk i forbindelse med forurensningssituasjonen i denne perioden. Nausta har også vært vurdert i "Samla Plan for vassdrag" (Miljøverndepartementet 1984) hvor en rekke fagfelt er trukket med, bl.a. geologi, klima, hydrologi, resipientforhold og fisk.

2.2 Områdebeskrivelse

Naustdalsvassdraget ligger i Sogn og Fjordane fylke. Størstedelen av nedbørfeltet ligger innenfor Naustdal kommune, men noen mindre deler er også innenfor kommunene Flora, Gloppen og Førde. Nedbørfeltet er 274 km² og vassdraget har 35 innsjøer og tjern større en 50 da (fig 2.2-1).

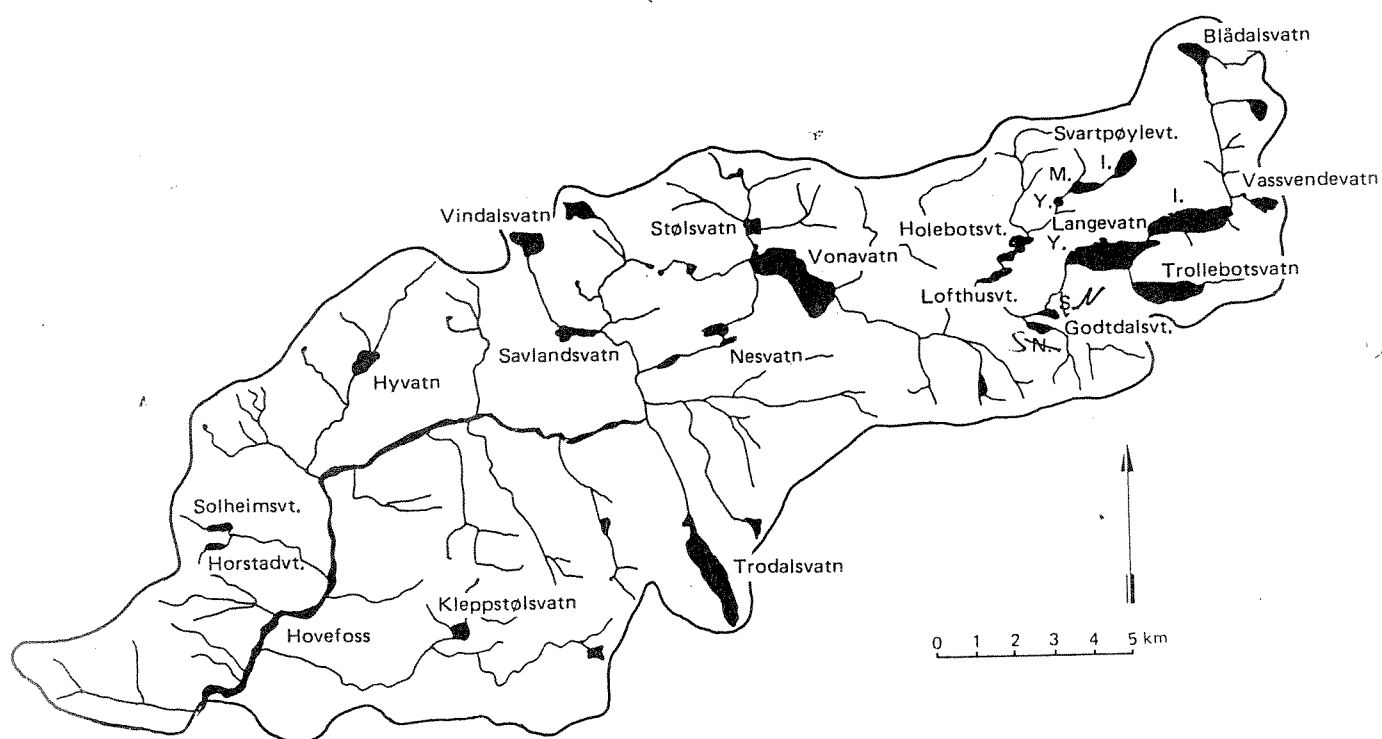


Fig. 2.2-1 Naustdalsvassdraget

Geologi og løsavsetninger

Berggrunnen og løsmassene i nedbørfeltet for Nausta er beskrevet av bl.a. Rye (1977) og Bryhni (1981).

Berggrunnen i hele nedbørfeltet består hovedsakelig av grunnfjellsgneiser (fig. 2.2.-2). De østlige og sørlige delene av feltet er dominert av sure og næringsfattige, granittiske gneiser. I de vestlige og nordlige områdene er det mest øyegneis og kvarts- og glimmerrike gneiser. Disse forvitrer noe lettere og kan ha en litt større bufferevne enn de granittiske gneisene. Rundt Vonavatn og mellom Vonavatn og Langevatna fins det mindre felter med amfibolitt, glimmerskifer, gabbro, kalkskifer og marmor. Disse kalkrike bergartene har en vesentlig større bufferevne enn gneisene som dominerer resten av nedbørfeltet.

Løsavsetningene i de høyereliggende delene av nedbørfeltet er stort sett tynne og usammenhengende, og berggrunnen ligger i dagen over store områder. I dalsidene fins rasmateriale og ur i tillegg til morene der det ikke er for bratt. Ned mot dalbunnen forekommer det flere steder store, sammenhengende morener, og ved munningen av Trodalen ligger en av de mektigste morener som er avsatt over havnivå på Vestlandet. Dalbunnen i Naustdalen er fylt opp av silt og leire, og her et topplag av sand og grus.

Klima, vannføring, m.m.

Vassdraget har et utpreget kystnært klima med forholdsvis lave sommertemperaturer og milde vintre med mye nedbør. Midlere årsnedbør varierer fra 2000 mm i lavere strøk til opp mot 3000 mm i de høyere fjellområdene. Avrenningen i nedbørfeltet varierer da også fra opp til 95 liter pr. sekund og km² i høyere områder til 70 l/sek/km² i lavlandet.

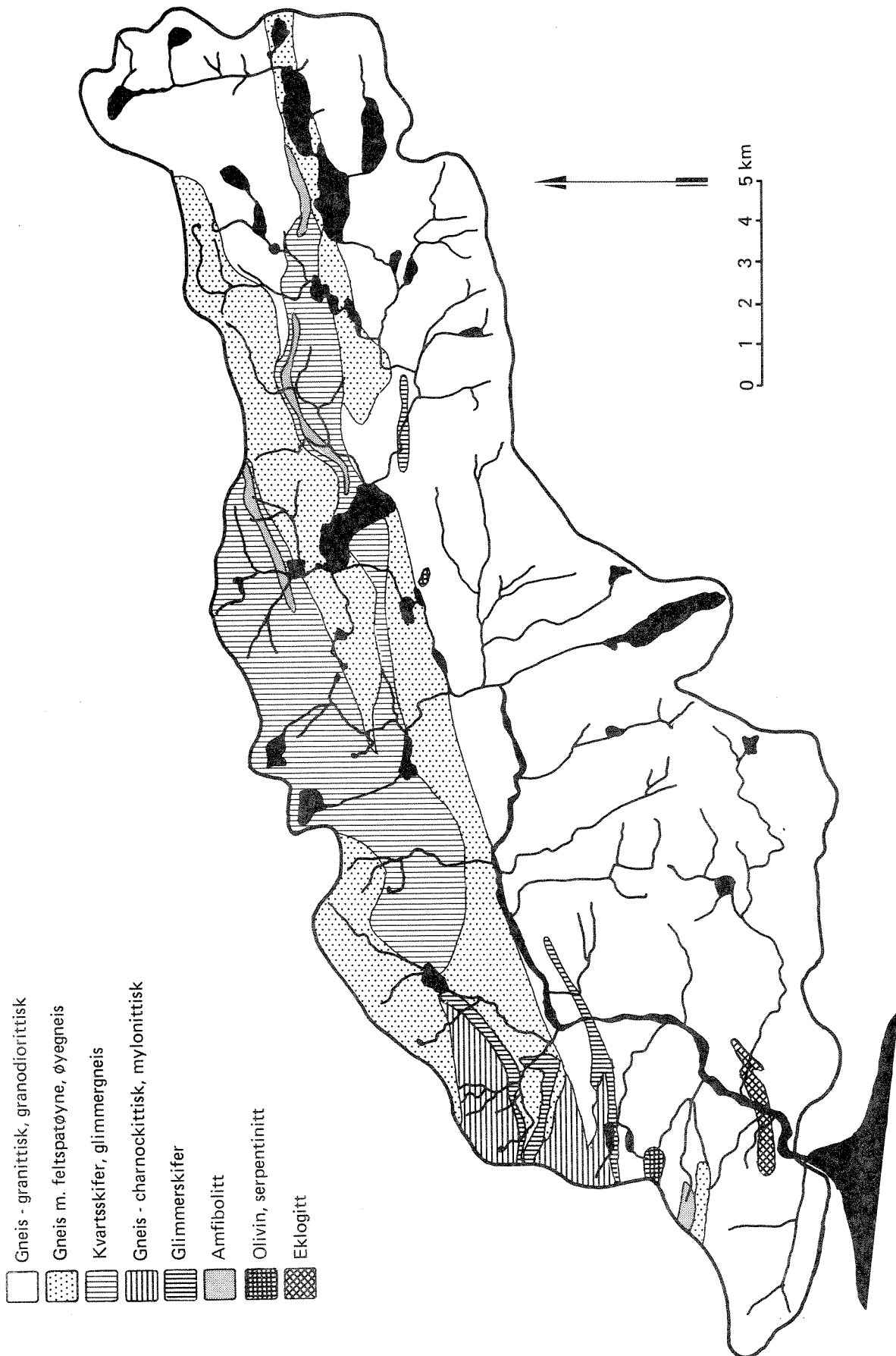


Fig. 2.2-2 Berggrunnsgeologisk kart over Naustdalsvassdraget.

Middelvannføringen gjennom året ved Naustas utløp i sjøen er 22.6 m³/sek, men vannføringen varierer mye gjennom året. Vanligvis kommer store vannmengder under snøsmeltingen fra de høyereliggende områdene i mai/juni og under perioder med mye nedbør på høsten (september-november). Forøvrig forekommer uregelmessige flommer spredt over hele året i forbindelse med kraftige nedbørperioder. Fig. 2.2-3 viser vannføringen ved Nesvatn for årene 1983 til 1986. Nesvatn har avrenning fra 95 km² av Naustas nedbørfelt på 274 km².

Noe under 5% av nedbørfeltet er dyrket opp og omkring 22% er dekket av skog. Resten består av innsjøer (3%), breer (1%) og fjell og andre områder (69%). Grunnfjellet ligger i dagen over store fjellområder, bare dekket av et tynt torvlag. Det fins også en del myrer, bla.a. øst for Vonavatn.

Vannkvalitet generelt

Surhetsgraden varierer i dag mellom 5.3 og 6.3 ovenfor den lakseførende delen av vassdraget. I Trodøla er det registrert episoder med pH ned mot 5. Vassdraget er elektrolyttfattig med en ledningsevne på 1-2.5 mS/m. Vannets innhold av salter er derfor lavt: kalsium (0.3-1.0), magnesium (0.1-0.4) og kalium (0.1-0.8). På grunn av relativt kort avstand fra havet er innholdet av natrium og klorid de viktigste bidragsyttere til saltinnholdet (natrium 0.7-3.0, klorid 1-6). Alle verdier er gitt i mg/l. Innholdet av organisk stoff er lavt, 0.8-4 mg/l, med en middelvei på omkring 2 mg C/l.

Plante- og dyreliv

En botanisk beskrivelse av vassdraget er foretatt av Skulberg m.fl. (1977). Vegetasjonen i midtre og øvre deler besto hovedsakelig av rentvannsformer, mens i de nedre (16 km) av Nausta viste vegetasjonen en gradvis økende belastning av gjødselstoffer ned mot utløpet i sjøen.

Bunndyrfaunaen i Nausta er beskrevet av Skulberg m.fl. (1977) og SFT (1985). I vassdraget fins flere dyregrupper og arter som er følsomme for forurening. Tidligere endringer av surheten i Nausta har vist at bunndyrfaunaen reagerer raskt på disse endringene.

Laks, ørret, røye, ål, trepigget stingsild og skrubbe er registrerte fiskearter i Naustdalsvassdraget. De nedre 12.4 km av Nausta er bygd ut med to fisketrappeslik slik at både laks og sjøørret kan komme opp. Årlig tas det mellom 2 og 4 tonn laks og sjøørret i elva, alt vesentlig som smålaks. Ett enkelt år (1979) ble det fisket over 11 tonn. I de østligste innsjøene i vassdraget fins bare ørret, mens i resten av innsjøene forekommer vanligvis ørret og røye sammen.

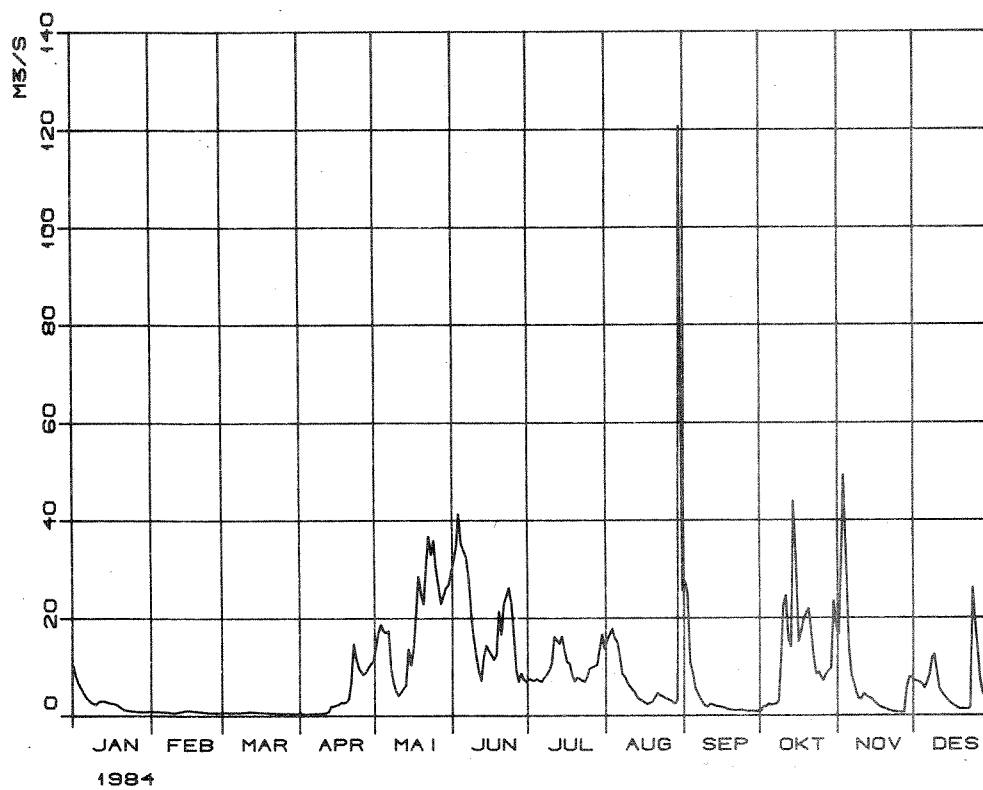
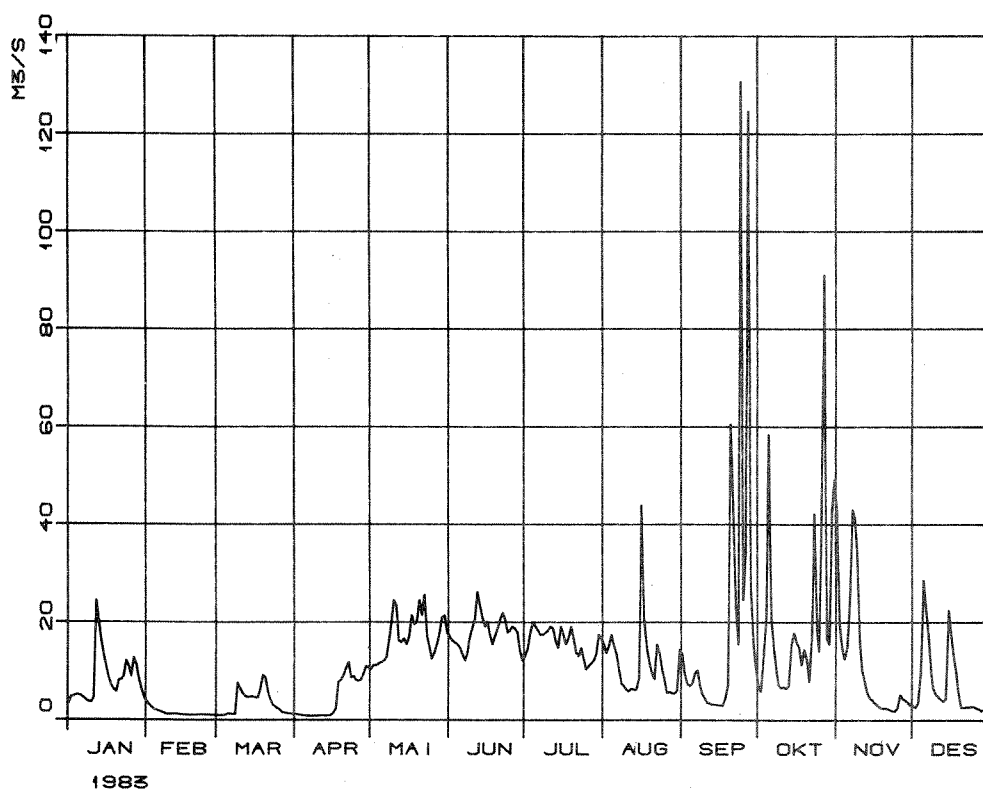
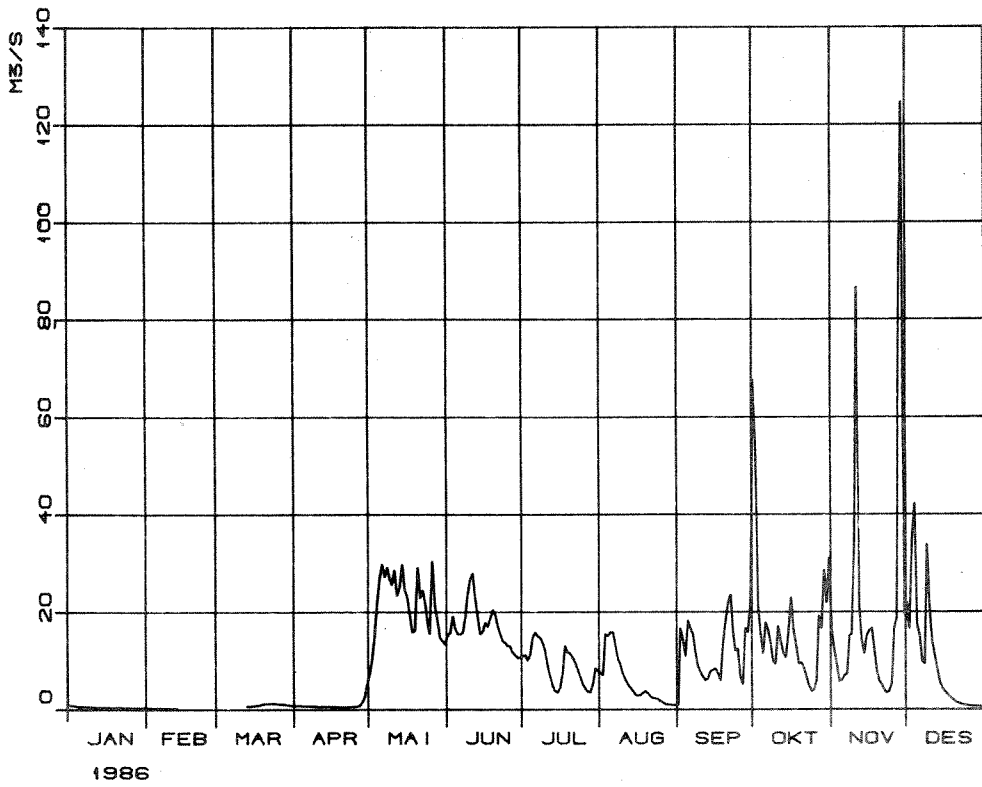
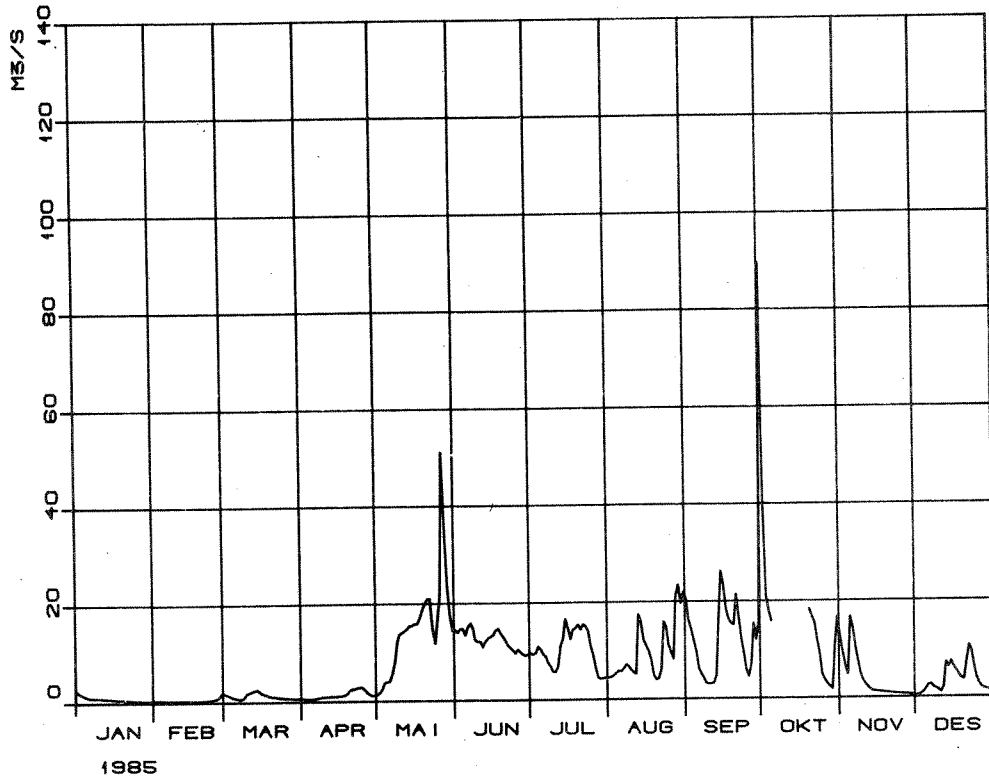


Fig. 2.2-3 Vannføring (døgnverdier) ved NVE-stasjon 1437-0 Nesvatn, Naustavassdraget, for årene 1983, 1984, 1985 og 1986.



3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 ATMOSFÆRISK TILFØRSEL

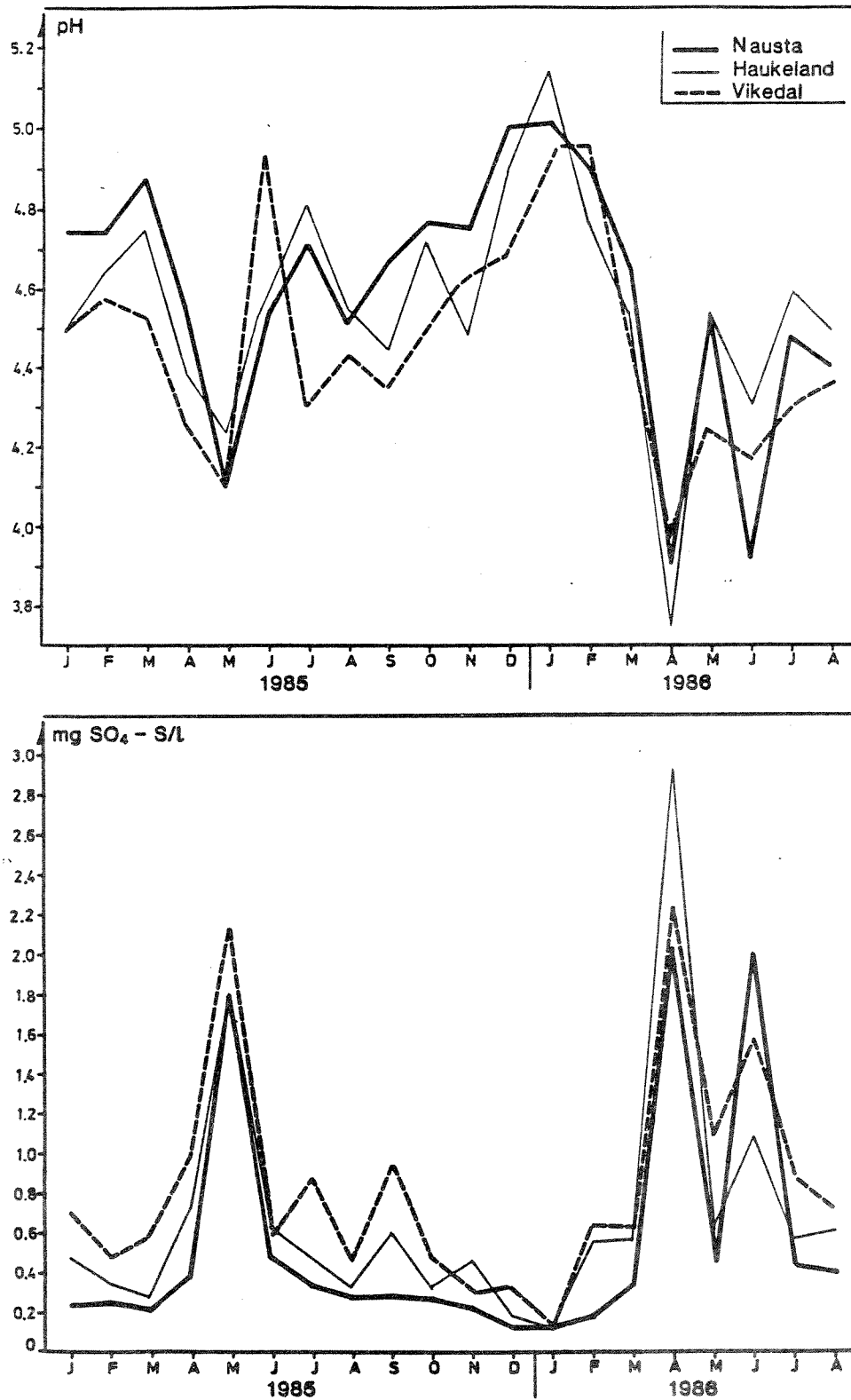
Det ble utført nedbørkjemisk prøvetaking på ukebasis i Nausta-vassdraget i perioden januar 1985-august 1986. Måleresultatene herfra og tidligere fra Gaular viser at det er mindre tilførsel av forurenset nedbør i dette området enn lenger sør på Vestlandet i tilsvarende avstand fra kystsonen. Området kan imidlertid i episoder motta de største mengder av sur nedbør. Det totale ioneinnholdet i nedbøren er dominert av sjøsalter, og sjøsaltbidraget er størst om vinteren når vinden er sterkest.

Stasjonen Nausta i Nausta-vassdraget har vært i drift i perioden januar 1985-august 1986. Nedbørprøvetaking ble utført på ukebasis for kjemisk analyse av hovedkomponentene i nedbøren. Stasjonens beliggenhet er $61^{\circ}34'30''\text{N}$, $5^{\circ}53'$, $55''\text{E}$, 230 m.o.h., med Sverre Ullaland som stasjonsholder. Stasjonen er plassert i utmark ca. 300 m fra driftsbygninger, for å unngå lokal forurensning.

Målingene fra Nausta er presentert i tabeller og figurer sammen med samtidige, tilsvarende data fra to øvrige nedbørstasjoner på Vestlandet, Haukeland, ca. 80 km sør for Nausta (SFT, 1986a) og Vikedal ca. 230 km sør for Nausta (SFT, 1984), begge med omlag samme avstand fra kysten som Nausta.

Sammenstillingene i tabell 3.1.1 og tabell 3.1.2 viser konsentrasjonene og avsetningene av nedbørens hovedkomponenter på Vestlandet på månedsbasis og totalt for måleperioden. De målte ukeverdiene er gitt i Appendiks.

pH-middelverdien for hele perioden var på Nausta 4.64, og månedsmidlene var markert lavest i april-juni (figur 3.1.1) i likhet med Gaular i 1984 (SFT, 1986b). Disse månedene hadde også de høyeste



Figur 3.1.1: Månedlig veide middelerverdier av pH og sulfat (sjøsalt-korrigert) i nedbøren målt på stasjonene Nausta, Haukeland og Vikedal, januar 1985-august 1986.

Tabell 3.1.1: Veide middelkonsentrasjoner av nedbørkomponenter på stasjonene Nausta, Haukeland og Vikedal, januar 1985- august 1986.

Stasjon	1985 Jan.	1985 Feb.	1985 Mars	1985 Apr.	1985 Mai	1985 Juni	1985 Juli	1985 Aug.	1985 Sep.	1985 Okt.	1985 Nov.	1985 Des.	1986 Jan.	1986 Feb.	1986 Mars	1986 Apr.	1986 Mai	1986 Juni	1986 Juli	1986 Aug.	Periode- middel
Månedlige middelverdier, pH																					
Nausta	4.74	4.75	4.88	4.56	4.11	4.53	4.72	4.52	4.67	4.77	4.76	5.01	5.08	4.90	4.65	3.91	4.54	3.92	4.48	4.41	4.64
Haukeland	4.50	4.64	4.75	4.40	4.24	4.60	4.82	4.56	4.45	4.72	4.48	4.89	5.14	4.76	4.53	3.76	4.53	4.31	4.59	4.49	4.58
Vikedal	4.49	4.58	4.54	4.25	4.09	4.96	4.30	4.45	4.30	4.54	4.66	4.69	4.96	4.96	4.46	4.00	4.26	4.17	4.31	4.36	4.43
Månedlige middelkonsentrasjoner SO_4^{2-} (mg S/l)																					
Nausta	0.29	0.31	0.39	0.59	1.81	0.49	0.36	0.34	0.37	0.31	0.34	0.24	0.25	0.25	0.51	2.09	0.53	2.03	0.47	0.42	0.421
Haukeland	0.63	0.43	0.46	0.94	1.88	0.66	0.54	0.42	0.72	0.41	0.62	0.31	0.40	0.75	0.83	0.98	0.70	1.11	0.63	0.67	0.609
Vikedal	0.92	0.57	0.73	1.04	2.20	0.71	0.89	0.55	1.09	0.68	0.57	0.52	0.42	0.86	0.86	2.34	1.20	1.60	0.92	0.77	0.824
Månedlige middelkonsentrasjoner, SO_4^{2-} (mgS/l), korrigert for sjøsalter																					
Nausta	0.23	0.25	0.21	0.39	1.78	0.48	0.34	0.29	0.29	0.28	0.23	0.13	0.13	0.19	0.35	2.05	0.46	2.00	0.44	0.41	0.335
Haukeland	0.49	0.36	0.29	0.74	1.82	0.63	0.48	0.37	0.61	0.33	0.47	0.20	0.13	0.56	0.58	2.91	0.62	1.08	0.57	0.61	0.496
Vikedal	0.73	0.49	0.57	0.98	2.11	0.59	0.86	0.47	0.96	0.47	0.30	0.33	0.15	0.65	0.63	2.27	1.09	1.56	0.87	0.72	0.682
Månedlige middelkonsentrasjoner, NO_3^- (mg N/l)																					
Nausta	0.13	0.12	0.08	0.18	0.53	0.29	0.09	0.12	0.12	0.14	0.11	0.08	0.07	0.13	0.18	0.84	0.19	0.46	0.07	0.07	0.138
Haukeland	0.24	0.18	0.14	0.35	0.51	0.23	0.20	0.18	0.30	0.18	0.26	0.11	0.09	0.36	0.34	1.41	0.23	0.31	0.22	0.27	0.228
Vikedal	0.39	0.25	0.37	0.59	0.68	0.24	0.24	0.19	0.50	0.25	0.17	0.22	0.09	0.30	0.36	0.33	0.44	0.59	0.30	0.31	0.318
Månedlige middelkonsentrasjoner, NH_4^+ (mg N/l)																					
Nausta	0.06	0.09	0.09	0.14	0.46	0.18	0.09	0.04	0.11	0.09	0.11	0.04	0.07	0.12	0.17	0.63	0.18	0.37	0.02	0.02	0.108
Haukeland	0.19	0.18	0.13	0.40	0.86	0.36	0.54	0.26	0.36	0.18	0.22	0.10	0.11	0.46	0.38	1.36	0.37	0.48	0.40	0.30	0.297
Vikedal	0.43	0.20	0.21	0.53	0.95	0.82	0.26	0.21	0.67	0.30	0.16	0.15	0.08	0.57	0.37	1.48	0.55	0.84	0.46	0.39	0.366
Månedlige middelkonsentrasjoner, Cl^- (mg/l)																					
Nausta	1.31	1.32	3.70	4.19	0.38	0.13	0.36	0.99	1.76	0.77	2.34	2.45	2.38	1.07	3.14	1.16	1.30	0.35	0.60	0.25	1.776
Haukeland	2.88	1.33	3.29	3.61	0.78	0.24	0.73	0.96	2.53	1.79	3.11	2.35	5.09	3.38	4.82	1.15	1.43	0.55	0.79	0.86	2.192
Vikedal	4.09	1.52	3.14	1.65	1.31	1.29	0.60	1.46	2.70	4.49	5.55	4.05	5.65	3.10	4.28	1.54	2.14	0.48	0.89	0.90	2.798
Månedlige middelkonsentrasjoner, Ca^{2+} (mg/l)																					
Nausta	0.10	0.05	0.12	0.11	0.35	0.07	0.09	0.07	0.07	0.09	0.10	0.06	0.09	0.04	0.10	0.25	0.08	0.18	0.07	0.05	0.088
Haukeland	0.12	0.09	0.14	0.16	0.50	0.21	0.17	0.08	0.15	0.10	0.14	0.11	0.14	0.16	0.17	0.31	0.11	0.12	0.19	0.12	0.137
Vikedal	0.33	0.14	0.30	0.27	0.68	0.23	0.13	0.12	0.27	0.15	0.18	0.19	0.18	0.25	0.16	0.38	0.23	0.27	0.10	0.10	0.195

Tabell 3.1.2: Våtavsättning av nedbørskomponenter på stasjonene Nausta, Haukeland og Vikedal, januar 1985-august 1986.

Stasjon	1985 Jan.	1985 Feb.	1985 Mars	1985 Apr.	1985 Mai	1985 Juni	1985 Juli	1985 Aug.	1985 Sep.	1985 Okt.	1985 Nov.	1985 Des.	1986 Jan.	1986 Feb.	1986 Mars	1986 Apr.	1986 Mai	1986 Juni	1986 Juli	1986 Aug.	Sum periode
Månedlige nedbørsmengder (mm)																					
Nausta	122	137	150	75	41	55	106	209	289	261	197	302	100	47	289	9	210	35	66	81	2780
Haukeland	153	186	303	98	67	67	273	397	390	429	159	409	182	21	361	28	387	114	222	115	4361
Vikedal	91	131	133	123	62	47	186	401	286	268	132	365	243	6	302	29	210	111	195	173	3492
Månedlig nedfall av H ⁺ (mekv/m ²)																					
Nausta	2.2	2.5	2.0	2.1	3.2	1.6	2.0	6.3	6.1	4.5	3.5	3.0	0.8	0.6	6.5	1.2	6.0	4.1	2.2	3.1	63.4
Haukeland	4.8	4.5	5.4	3.9	3.8	1.7	4.2	10.9	13.8	8.2	5.2	5.3	1.3	0.4	10.8	4.9	11.3	5.7	5.8	3.7	115.1
Vikedal	2.9	3.4	3.9	6.9	5.1	0.5	9.3	14.3	14.3	7.8	2.9	7.5	2.7	0.1	10.4	2.9	11.5	7.6	9.5	7.5	130.8
Månedlig nedfall av SO ₄ ²⁻ (mg S/m ²) Totalt																					
Nausta	36	42	58	44	75	27	39	71	108	82	67	74	25	11	147	20	111	71	31	34	1171
Haukeland	96	80	138	93	126	44	146	168	281	177	99	126	72	16	299	85	270	127	140	77	2657
Vikedal	83	74	97	128	137	33	165	220	312	183	76	189	103	6	259	68	252	178	179	133	2878
Månedlig nedfall SO ₄ ²⁻ (mg S/m ²) Sjøsaltkorrigert																					
Nausta	28	34	32	29	73	26	37	60	84	72	46	40	13	9	101	19	97	69	29	33	932
Haukeland	75	66	89	72	122	42	131	148	237	139	74	81	23	12	208	83	241	123	127	70	2163
Vikedal	66	64	76	120	132	28	159	187	274	127	40	119	37	4	190	66	228	173	169	124	2381
Månedlig nedfall av NO ₃ ⁻ (mg N/m ²)																					
Nausta	16	17	12	14	22	16	9	25	36	36	21	23	7	6	52	8	39	16	5	6	384
Haukeland	36	34	43	34	34	16	54	71	118	79	41	45	16	8	123	40	89	35	49	31	996
Vikedal	35	32	49	72	42	11	45	76	142	68	23	79	22	2	107	39	93	65	59	53	1111
Månedlig nedfall av NH ₄ ⁺ (mg N/m ²)																					
Nausta	7	12	13	11	19	10	10	8	31	24	21	13	7	6	50	6	39	13	1	2	300
Haukeland	29	34	39	39	58	24	146	103	141	78	36	42	21	10	137	39	145	55	89	34	1297
Vikedal	39	26	27	65	59	38	48	85	190	81	21	55	20	4	110	43	116	93	91	68	1277
Månedlig nedfall av Cl ⁻ (mg/m ²)																					
Nausta	160	180	556	313	16	7	38	207	510	200	459	741	237	50	907	11	272	12	40	21	4937
Haukeland	439	248	997	355	52	16	199	379	989	767	495	959	926	71	1740	33	555	63	175	99	9558
Vikedal	371	198	416	203	82	60	112	584	772	1204	732	1478	1370	20	1294	44	449	53	173	156	9772
Månedlig nedfall av Ca ²⁺ (mg/m ²)																					
Nausta	12.2	7.4	17.7	8.1	14.5	4.0	9.1	14.3	20.6	23.0	19.3	18.4	9.1	1.9	30.3	2.3	17.1	6.1	4.7	4.1	244
Haukeland	18.2	16.6	43.5	15.4	33.5	14.1	45.8	31.9	59.7	41.6	22.4	43.5	26.1	3.3	62.0	8.9	41.0	13.4	41.2	14.2	596
Vikedal	29.8	18.0	40.1	33.5	42.6	10.7	23.8	46.9	77.2	41.4	23.6	70.6	44.3	1.6	49.2	11.0	49.5	29.6	19.3	17.6	680

middelkonsentrasjonene av sulfat, nitrat, ammonium og kalsium, men samtidig som regel lite nedbør (tabell 3.1.1 og 3.1.2).

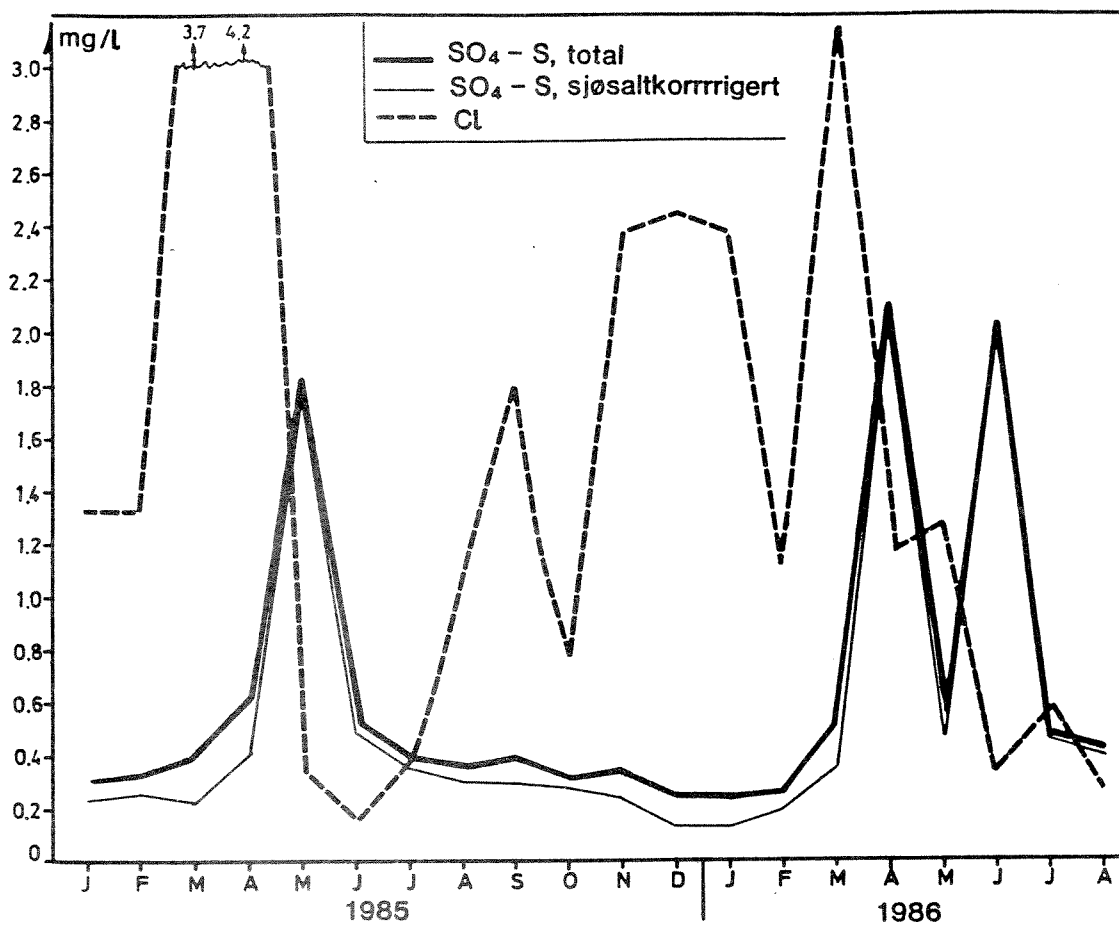
Innholdet av sjøsalter i nedbøren viser sterkest sesongvariasjon med maksimum om vinteren på grunn av at produksjonen av sjøsaltaerosoler avhenger av vindstyrken, som er gjennomgående størst på denne årstiden (figur 3.1.2). En undersøkelse av nedbørtilførselen på Vestlandet (Skartveit, 1982) har vist at konsentrasjonen av sjøsalter i nedbøren i kystsonen på Vestlandet fordobles ved 2 m/s-økning av vindstyrken 10 m over bakken.

Tabell 3.1.3: Veide middelkonsentrasjoner for perioden januar 1985-august 1986 av nedbørkomponenter på 3 Vestlandsstasjoner. Enhet $\mu\text{ekv/l}$.
(): beregnede eller antatte verdier.

Stasjon	H^+	SO_4^{2-}	NO_3^-	NH_4^+	Ca^{2+}	K^+	SJØSALTBIDRAG					
							Mg^{2+}	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	K^+
Nausta	23	21	10	8	3	(1)	10	50	43	5	2	1
Haukeland	26	31	16	21	5	(1)	13	62	(52)	7	2	1
Vikedal	37	43	23	26	7	2	17	79	72	9	3	2

Tabell 3.1.3 viser at i gjennomsnitt for hele perioden utgjør sjøsaltbidraget størstedelen av det totale ione-innholdet på alle Vestlandsstasjonene, med 63% på Nausta og henholdsvis 58 og 57% på Haukeland og Vikedal. I perioder med sterk tilførsel av sjøsalter som februar-april 1985 (figur 3.1.2) utgjør sjøsaltbidraget av sulfat opp mot halvparten av det totale sulfatinnholdet. I slike perioder var imidlertid "ikke-marine" sulfatkonsentrasjonene lave, og dette tyder på at høyt sjøsaltinnhold forekommer vesentlig ved vindtransport fra havområder med lite forurensninger, det vil si fra vest og nordvest.

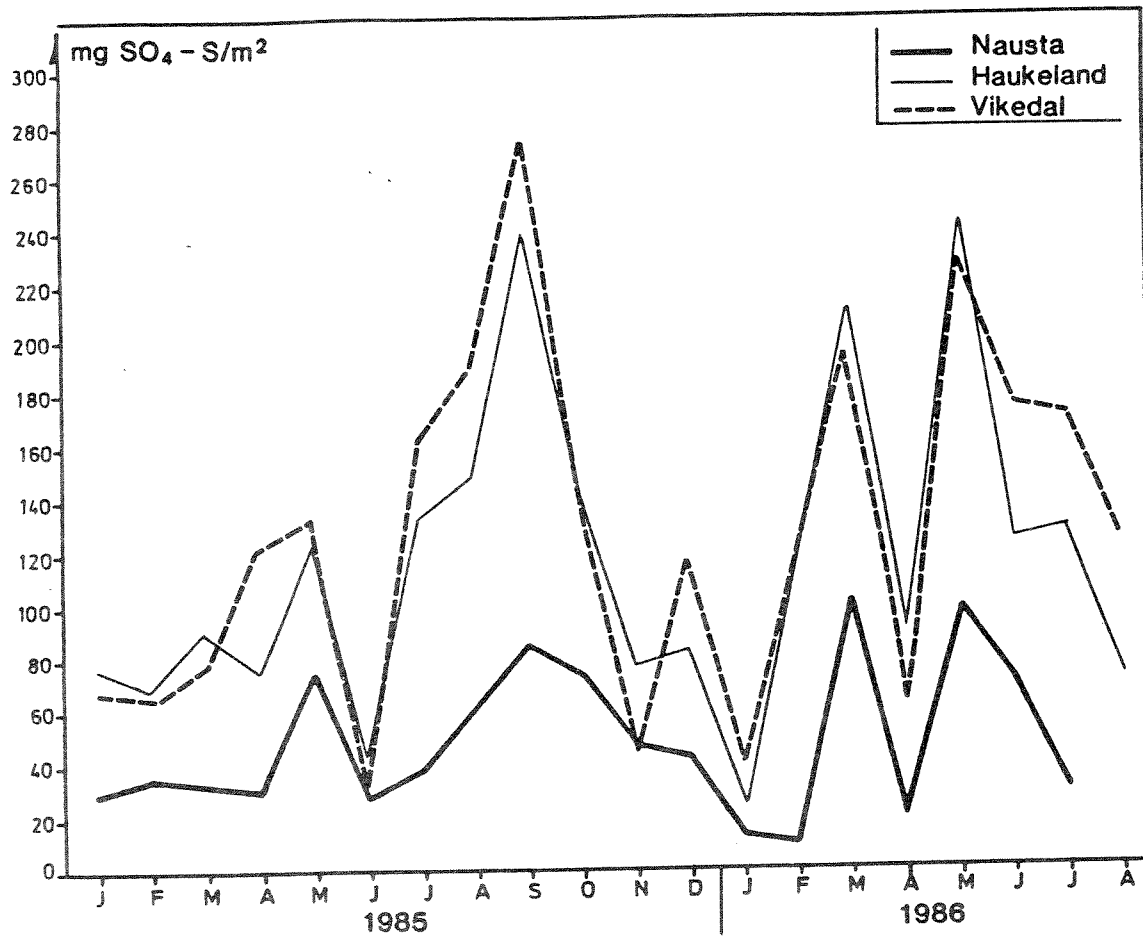
De totale ioneballansene (tabell 3.1.3.) viser et lite kation-overskudd på alle Vestlandsstasjonene, særlig når det gjelder "ikke-marine" ionene. Dette kan skyldes innhold av bikarbonat og eventuelt andre anioner av svake syrer, som ikke er analysert.



Figur 3.1.2: Månedlig veide middelkonsentrasjoner på Nausta av totalt sulfat, sjøsaltkorrigert sulfat og av klorid, Januar 1985-august 1986.

Forholdet mellom middelkonsentrasjonen av NH_4^+ og henholdsvis H^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- var markert lavere på Nausta enn på de øvrige stasjonene (tabell 3.1.3). Denne forskjellen ble ikke observert mellom Gaular og Vikedal i 1984 (SFT, 1986b). Dette tyder på at lokale kilder bidrar sterkere til ammoniumsnivået på stasjonene Gaular, Haukeland og Vikedal enn på Nausta. En mulig forklaring er at i Nausta ble nedbør-samleren plassert i utmark og i større avstand fra driftsbygninger enn på de øvrige, nevnte stasjonene.

Det fremgår av tabell 3.1.3 og figur 3.1.1 at på alle stasjonene på Vestlandet var årstidforløpet av månedsmiddelverdiene for pH og sulfat ensartet, men med stort sett avtakende sulfatkonsentrasjoner og til-takende pH-verdier fra Sør-Vestlandet (Vikedal) til Nausta lengst



Figur 3.1.3: Månedlige avsetninger av sulfat (sjøsaltkorrigert) på Nausta, Haukeland og Vikedal, januar 1985-august 1986.

nord. Månedsverdiene for juni 1986 viser imidlertid at det kan forekomme perioder med størst forurensningstilførsel på Nausta. Den tidligere undersøkelsen av Gaular-vassdraget ca. 30 km sørøst for Nausta (SFT, 1986) viste også at det kan inntreffe episoder med størst tilførsel til de nordligste områder på Vestlandet.

3.2 VANNKJEMI

Det vannkjemiske programmet omfattet ukentlig prøvetaking fra fire elvelokaliteter og en kilde i vassdraget i perioden 1984-1986 og prøvetaking av 23 innsjøer i tidsrommet 27.-31. august 1985.

pH øker nedover i vassdraget. Lavest målte pH i perioden var 5.35 i hovedvassdraget og 5.08 i Trodøla (sideelv til Nausta). Innholdet av organisk stoff, nitrat og kalium er lavt, men øker raskt nedover i vassdraget. Aluminiumkonsentrasjonene er lave i hele vassdraget, høyest i Trodøla der pH er lavest, men lå hele tiden under konsentrasjoner som i kombinasjon med pH betraktes som giftig for fisk. Alkaliteten er lav i hele vassdraget (3-13 $\mu\text{ekv/l}$). Forsuringen (tap i alkalitet) er også lav (5-8 $\mu\text{ekv/l}$).

Innsjøundersøkelsen viser at den vannkjemiske sammensetningen er meget homogen på grunn av ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet.

En sammenlikning av kjemiske observasjoner fra 1975 og 1985 viser liten forskjell for de to årene. Sammen med resultatene fra overvåkingsprogrammet, der Nausta er med, indikerer dette ingen drastiske endringer i de vannkjemiske forholdene i Nausta de siste 15 årene.

Vannkjemien i dag viser generelt en meget liten grad av forsuring (tap i alkalitet). Dette tyder på at det ikke er skjedd en permanent endring i den vannkjemiske sammensetning slik en observerer på Sørlandet og Østlandet og til dels i Vikedalsvassdraget. Imidlertid er motstandskraften mot forsurende komponenter så lav at episoder med store tilførsler av syrer kan føre til at alkaliteten nøytraliseres og at avrenningsvannet, spesielt de øvre deler av vassdraget, blir surt og gir giftige forhold for fisk.

Prøvetakingslokaliteter

Det ble tatt ukentlige vannprøver ved følgende elvestasjoner i Naustavassdraget (fig. 3.2-1):

Stasjon nr.	Navn	Tidsperiode
34.1	v/Espelund	840101 --->
34.3	v/Smådal	840326-851230
34.5	Trodøla	840321 --->
34.6	v/Nes	850311-851230
34.8	Kilde v/Trodøla	850507 --->

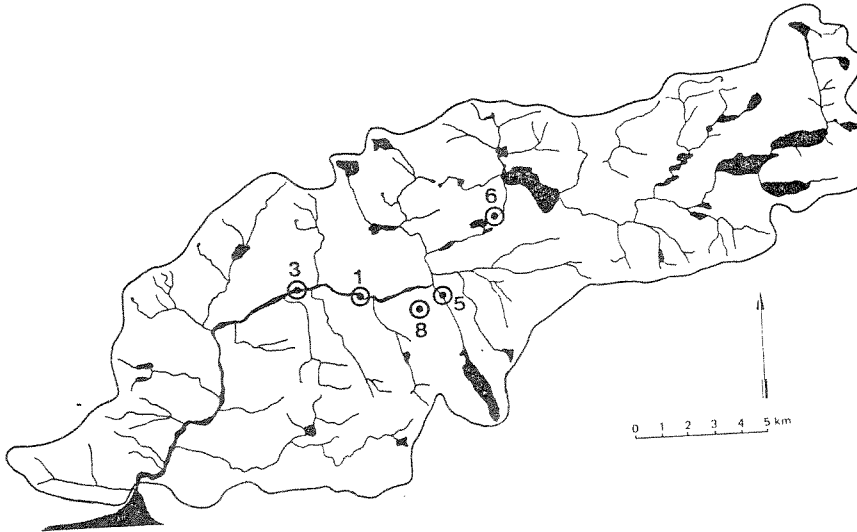


Fig. 3.2-1 Prøvetakingslokaliteter i Naustavassdraget 1984-86.

Prøvetakingen ved Smådal og i Trodøla startet samtidig med at intensivundersøkelsen i Gaularvassdraget ble satt i gang. Stasjonen v/Espeland (34.1) er rutinestasjonen i overvåkingsprogrammet. Hovedundersøkelsen i Naustavassdraget ble gjennomført i 1985 og prøvetakingen ble utvidet med en stasjon ved Nes (34.6). I mai 1985 ble det satt igang prøvetaking i en kilde som springer ut av en mektig morene over havnivå. Denne kilden er nå innkludert i det rutinemessige programmet for overvåking av grunnvann (SFT 1986). Alle prøver ble tatt av lokal observatør og sendt samme dag til NIVA pr. post.

I Nausta's nedbørfelt fins det ca 35 innsjøer større enn ca 50 da. I sammenheng med fiskebestandsundersøkelsene i 1985 (se nedenfor) ble det tatt vannprøver fra utløpene av en rekke vann (tabell 3.2-1). I tillegg ble det tatt prøver fra bekker som drenerer innsjøer i nedbørfeltet der det ville være meget tidkrevende å komme inn til utløpene. I fig. 3.2-2 er beliggenheten av prøvetakingspunktene for innsjøundersøkelsen angitt. Prøvetakingen av innsjøer og bekker ble gjennomført i perioden 27.-31. august 1985. Under prøvetakingsperioden falt det endel nedbør, og ved Nesvatn var vannføringen vel $20 \text{ m}^3/\text{s}$ (fig. 2.2-3).

Fra 7 av innsjøene i øvre del av vassdraget ble det også tatt prøver fra forskjellige dyp den 20. mars 1985 (se tabell 3.2-1).

Tabell 3.2-1 Prøvetakingslokaliteter i Naustavassdraget 27.-31. august 1985. Fra 7 innsjøer ble det også tatt prøver 20. mars samme år.

Lokalitet	Nr.	Prøvedato
Vonavatn	1	20/3 og 31/8
Øvre Godtdalsvatn	2	20/3 og 30/8
Nedre Godtdalsvatn	3	20/3 og 29/8
Holebotsvatn	4	20/3 og 30/8
Lofthusvatn	5	20/3 og 30/8
Ytre Langevatn	6	20/3 og 28/8
Trodalsvatn	7	20/3 og 31/8
Stølsvatn, innløp Vonavatn	8	31/8
Trollbotn, innløp Yt.	9	29/8
Logavatn	10	28/8
Vassvendevatn	11	27/8
Savlandsvatn, utløp	12	29/8
Vindalsvant, bekken	13	29/8
Tverrelva	14	27/8 og 29/8
Hylvatn	15	29/8
Solheimsvatn	16	28/8
Horstadvatn	17	28/8
Espelandsdalsbekk	19	27/8
Stølselva	20	27/8
Bøelva	21	27/8
Kleppstølvatn	22	27/8
Øydebostadselva	23	27/8
Rimmagjelelva	25	27/8

Vannkvalitetsendringer i Naustavassdraget

Alle analyseresultatene fra prøvetakingslokalitetene i Nausta er gitt i Appendiks (Tabell A1). Middelerdi, standardavvik, minimums- og maksimumsverdier for alle målte og noen beregnede verdier for hvert år er gitt i tabell A-3. Tabell 3.2-2 gir en sammenstilling av middelerdiene for 1985 for noen av komponentene ved de 5 faste prøvetakingsstedene. pH øker nedover i vassdraget. Trodøla har lavere pH enn hovedvassdraget. Innholdet av organisk stoff er lavt, men øker svakt nedover i hovedvassdraget. Konsentrasjonene av kalium og nitrat er lave, men øker også noe nedover. Aluminiumkonsentrasjonene er lave i hele vassdraget, høyest i Trodøla der pH er lavest. Her er konsentrasjonen av labilt aluminium (den Al-fraksjon som betraktes som

giftig for fisk) også høyest (10 µg/l i middel). Den høyeste konsentrasjon av aluminium som ble målt i 1985 var 43 µg/l ved pH 5.23, et nivå som ligger under den kombinasjon som betraktes som giftig for laksefisk (Rosseland og Skogheim 1984).

Tabell 3.2-2 Middelveier for noen komponenter i Naustavassdraget for perioden 1.1-31.12.1985.

Lokalitet	pH	Ca	Mg	mg/l				µg/l NO ₃	mg C/l Organisk stoff	µg/l			µekv/l	
				Na	K	SO ₄	Cl			Aluminium reaktiv	ikke labil	labil	litet	For- suring
34.6 v/Nes	5.59	0.40	0.16	1.00	0.13	0.98	1.6	36	1.7	28	22	6	3	7
34.1 v/Espelend	5.88	0.52	0.21	1.21	0.28	1.13	1.9	57	2.1	31	26	5	11	5
34.3 v/Smådal	5.92	0.60	0.25	1.37	0.34	1.18	2.2	91	2.2	31	26	5	13	8
34.5 Trodøla	5.51	0.34	0.23	1.46	0.21	1.08	2.4	47	1.8	37	27	10	3	5
34.8 Kilde	5.86	0.44	0.31	2.76	0.32	1.07	3.2	15	0.6	11	10	1	30	3

Middelveierne for alkalitet er meget lave ved alle stasjoner (unntatt grunnvannskilden), 3-13 µekv/l. Forsuringen (dvs. tap av alkalitet, Henriksen 1979) er også lav (5-8 µekv/l). "Opprinnelig alkalitet" (som er summen av alkalitet og forsuring) er også lav (8-21 µekv/l) og viser at Naustavassdraget fra naturens side er meget forsuringfølsomt. Dagens forsuringssgrad er meget lav, men det fremgår av tabell 3.2-2 at det skal en meget liten økning i tilførsler av syre for å fjerne resten av alkaliteten i vassdraget (spesielt i Trodøla og de øverste deler av vassdraget). En sterk sur episode kan være nok til å utrydde fiskebestanden i deler av vassdraget. Nedbørdataene viser at nedbørfeltet utsettes for episoder med sur nedbør. Selv om det ikke er dokumentert fiskedød i Naustavassdraget slik som for Gaularvassdraget (SFT 1986), kan det tidligere ha inntruffet episoder som har medført skader på fiskebestandene. Bunnundersøkelsene (se nedenfor) viser at forsuringssituasjonen var svært kritisk i 1982-84, men at vassdraget har bedret seg de siste årene. Dette fremgår også av fig. 3.2-5 som viser at middel pH i vassdraget er høyere i de senere årene enn tidligere. Dette utelukker imidlertid ikke muligheten for fremtidige sure episoder med eventuell fiskedød. Nedbøren som faller i nedbørfeltet kan bli tilstrekkelig sur til å gi slike episoder.

Variasjonene av noen komponenter (pH, Ca⁺ + Mg⁺, ikke marin sulfat, nitrat, natrium og klorid) i løpet av måleperioden er grafisk fremstilt i Appendiks (fig. A1, A2, A3, A4 og A5).

pH viser lavest verdier under vårmeltingen ved alle stasjoner. Ved Espeland (st.34.1) går pH ned fra ca 6 til ca 5.5 hver vår. Her er det

også en klar sammenheng mellom variasjoner i pH og ikke marin kalsium og magnesium i lengre perioder. Variasjonene i sulfat virker noe mer tilfeldig, men de høyeste verdiene finner en generelt om vinteren når vannføringen er lavest. Nitrat viser et karakteristisk mønster ved alle elvestasjoner. Lave verdier om sommeren i vekstperioden og høyere verdier om vinteren. Natrium og klorid følger hverandre og i nær samme forhold som i sjøvann. Kilden (st. 34.8) viser en mer stabil vannkvalitet gjennom året enn både Trodøla og hovedvassdraget. pH, kalsium, magnesium og sulfat viser små variasjoner, det samme gjelder natrium og klorid. Forholdet mellom natrium og klorid i kilden er imidlertid høyere enn i vassdraget ellers. Dette skyldes at endel av natriuminnholdet i kilden har en geologisk opprinnelse. Av denne grunn har kilden et høyere innhold av alkalitet enn Trodøla selv om innholdet av kalsium og magnesium er stort sett likt i Trodøla og i kilden.

Innsjøundersøkelsene

Alle data for innsjøundersøkelser er gitt i Appendiks (Tabell A2).

Resultatene for komponentene pH, kalsium, alkalitet, reaktivt aluminium og permanganattall er presentert i form av fargekart (fig. 3.2-2) som er plassert på s. 9 etter sammendrag og konklusjoner.

Kalsiumkonsentrasjonene i avrenningsvannet er en god indikator for det geologiske materiale i nedbørfeltet. Nausta's nedbørfelt er dominert av grunnfjellsgneisser. Gneiss forvitrer lite og vil normalt gi lave konsentrasjoner av kalsium. Dette gjenspeiles i fig. 3.2-2 som viser at de øvre deler av vassdraget og Trodalsvatn har de laveste konsentrasjonene av kalsium (<0.3 mg/l). De er noe høyere (0.3-0.6) i resten av vassdraget. Bare en lokalitet har kalsium over 0.6 mg/l, Bøelva, (nr. 21) som har en konsentrasjon på 0.61 mg/l!

I områder som generelt er lite påvirket av sur nedbør, slik som Naustavassdraget, vil verdiene for alkalitet normalt stå i et nært forhold til kalsiumverdiene. Alkalitetskartet (fig. 3.2-2) viser derfor et bilde tilsvarende kalsiumkartet; de øverste deler av vassdraget helt ned til Vonavatn og Trodalsvatn har ingen alkalitet. I de øvrige deler av vassdraget er alkaliteten meget lav.

Konsentrasjonene av reaktivt aluminium er lave i de øvre deler av vassdraget (fig. 3.2-2), men er høyere i enkelte delområder nedover i vassdraget. Konsentrasjonene av labilt aluminium er imidlertid generelt meget lave (0-12 µg/l). Forskjellene i

aluminiumkonsentrasjoner skyldes den ikke labile delen, som i hovedsak er organisk bundet aluminium. Det er generelt en god sammenheng mellom organisk stoff (permanganattall) og den ikke labile aluminiumfraksjonen (fig. 3.2-3).

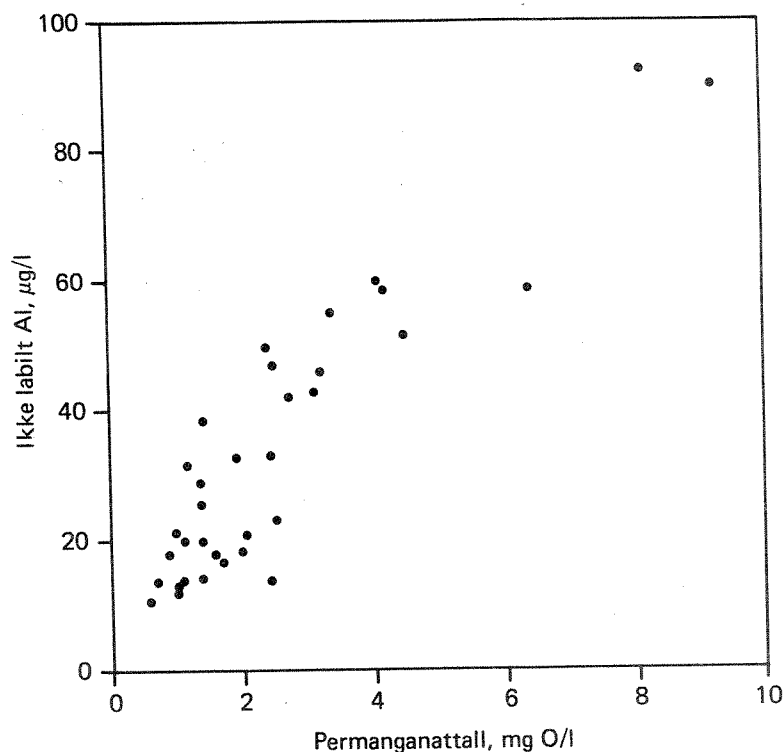


Fig. 3.2-3 Forholdet mellom permanganattall og ikke labilt aluminium for 22 innsjøer i Naustavassdraget.

Frekvensfordelingen for noen komponenter i innsjøene i Naustavassdraget viser smale konsentrasjonsområder (fig. 3.2-4). Alle innsjøene ligger i pH-området 5.4-6.2. 93% har kalsiumkonsentrasjoner under 0.6 mg/l og nær 90% har konsentrasjoner av reaktivt aluminium under 60 µg/l. Nitratkonsentrasjonene er også lave, alle ligger under 40 µg N/l. Det er større spredning i konsentrasjoner når det gjelder innhold av organisk stoff, men nær 90% ligger under 5 mg O/l og flertallet ligger under 2 mg/l. Innsjøer med permanganattall under 2 mg O/l (tilsvarer ca 2 mg C/l) betraktes som klarvannsjøer. Den generelle homogene vannkjemiske sammensetning viser en ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet i vassdraget.

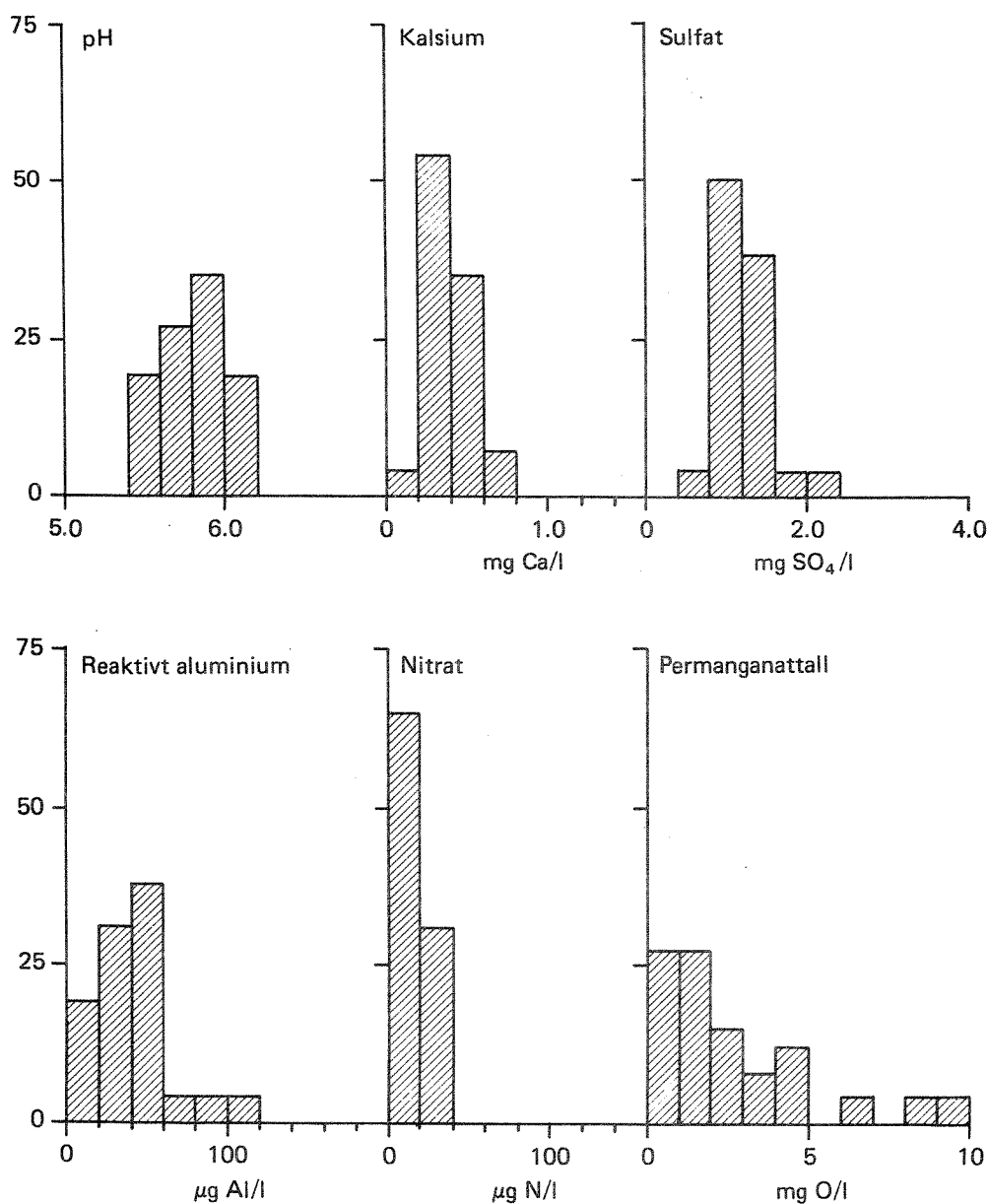


Fig. 3.2-4 Frekvensfordeling (%) av observasjoner for noen komponenter i 23 innsjøer i Naustavassdraget.

Det ble som nevnt ovenfor også tatt prøver fra 7 av innsjøene 20. mars 1985 fra flere dyp (Tabell A2). 3 av innsjøene avviker fra de øvrige da de viser markert høyere konsentrasjoner av kalsium og sulfat i mars enn i august. Tabell 3.2-3 gir middelerverdiene for en rekke komponenter for de to grupper innsjøer. Det fremgår at konsentrasjonene av kalsium og magnesium som nevnt er vesentlig høyere i mars enn i august for

innsjøgruppe I, mens de samme komponenter har nær like konsentrasjoner for innsjøgruppe II (tabell 3.2-3). Dette kan tyde på at i nedbørfeltene for de tre innsjøene i gruppe I fins det berggrunn som kan avgi sulfat av geologisk opprinnelse til avrenningsvannet, spesielt under forhold med liten vannføring.

Kloridinnholdet er høyere i alle innsjøene i mars enn i august. Dette skyldes forskjellige tilførsler av sjøsalter med nedbøren. Nitratinnholdet er også høyere i mars enn i august, noe som antagelig skyldes forskjellig nivå av biologisk aktivitet på de to tidspunkter.

Tabell 3.2-3 Forskjell i kjemisk sammensetning av to grupper innsjøer i Naustavassdraget, prøvetatt i mars og august 1985.

		pH	Ca	Cl mg/l	SO ₄	NO ₃ µg N/l	RAI µg/l	TOC mg/l
I	Mars 1985	5.72	0.78	1.9	1.7	97	15	1.2
	August 1985	5.69	0.31	0.8	0.9	9	22	1.0
	Differanse	-0.3	-0.47	-0.3	-0.8	-88	+7	-0.2
II	Mars 1985	5.35	0.38	2.0	1.1	66	22	1.2
	August 1985	5.58	0.37	1.5	0.9	19	27	1.0
	Differanse	0.23	-0.01	-0.5	-0.2	-47	+5	-0.2

Gruppe I Ø. Godtdalsvatn (2), Holebotsvatn (4)
Lofthusvatn (5)

Gruppe II Vonavatn (1), Godtdalsvatn (3)
Y. Langevatn (6), Trodalsvatn (7)

Nausta- og Gaularvassdraget - en sammenlikning

I 1984 ble det gjennomført en intensivundersøkelse av Gaularvassdraget. Nausta og Gaula ligger i geologisk sett like områder. Nedbørforhold og nedbørens kjemiske sammensetning er relativt lik for de to områder (tabell 3.2-4).

Tabell 3.2-4 Kjemisk sammensetning av nedbøren i Gaular- og Naustavassdraget. For Gaula er dataene veide middelværdier for januar-desember 1984. For Nausta gjelder de veide middelværdier for perioden januar 1985 til august 1986.

	pH	SO ₄ [*] mg S/l	NO ₃ µg N/l	NH ₄	Mg mg/l	mm/år
Gaula	4.75	0.33	0.13	0.17	0.14	1403
Nausta	4.64	0.34	0.14	0.11	0.12	1668

* Sjøsaltkorrigert

For hovedvassdrag, sidevassdrag og for innsjøene er den vannkjemiske sammensetningen meget lik i de to vassdragene (tabell 3.2-5). Naustavassdraget viser imidlertid noe høyere innhold av organisk stoff enn Gaularvassdraget. De vannkjemiske forhold i begge vassdrag viser generelt en meget liten grad av forsuring (tap av alkalitet). Dette tyder på at det ikke er skjedd en permanent endring i den vannkjemiske sammensetning slik en observerer på Sørlandet og Østlandet og tildels i Vikedalsvassdraget. Motstandskraften mot forsuring er imidlertid så lav i begge vassdrag at episoder med tilførsler av sure komponenter kan føre til at avrenningsvannet i deler av vassdragene blir surt og gir giftige forhold for fisk. Det er sannsynlig at dette har skjedd tidligere i Gaularvassdraget. For Naustavassdraget foreligger det ikke opplysninger som tilsier dette, men bunndyrsundersøkelsen gir en klar indikasjon på at sure episoder kan ha skjedd uten at skader på fiskebestanden er blitt registrert. Det kan ikke utelukkes at episoder som medfører fiskedød kan inntreffe også i Naustavassdraget. Det er derfor viktig å fortsette overvåkingen i begge vassdragene.

Tabell 3.2-5 Sammenlikning av vannkvalitet i Gaular- og Naustavassdragene i Sogn og Fjordane

		pH	mg/l						NO ₃ -N µg/l	Alk mekv/l	TOC mg C/l	RAL		
			Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄				ILAL µg/l	LAL	
Hoved- vassdrag	Gaula v/Lauravatn (57.4)	5.89	0.55	0.19	1.13	0.23	1.86	1.33	62	7	0.9	18	13	5
	Nausta v/Espeland (34.1)	5.88	0.52	0.21	1.21	0.28	1.92	1.40	57	11	2.1	31	26	5
Side- vassdrag	Gaula v/Føllingvatn (51.3)	5.50	0.40	0.17	1.18	0.19	1.95	1.18	57	2	1.2	36	18	18
	Nausta, Trodøla (34.5)	5.51	0.34	0.23	1.46	0.21	2.37	1.41	47	3	1.7	37	27	10
Innsjøer	Gaulavassdr. (46 innsjøer)	5.60	0.30	0.14	0.86	0.15	1.20	1.00	21	3	1.5	24	18	6
	Naustavassdr. (26 innsjøer)	5.80	0.39	0.15	1.04	0.14	1.22	1.22	20	8	2.6	40	37	3

Tidligere undersøkelser - vannkjemi

I sammenheng med planlagte reguleringer av Naustavassdraget ble det gjennomført vannkjemiske og biologiske undersøkelser i 1974 og 1975 (Skulberg et al. 1977). Det vannkjemiske programmet var lagt opp med månedlig prøvetaking fra 9 lokaliteter beliggende fra Vonavatn og ned til Hovefoss i perioden 9/11-74 til 8/12-75. Tre av disse lokaliteter er sammenfallende lokaliteter som ble prøvetatt under intensivundersøkelsen. Tabell 3.2-6 gir en sammenligning av de komponenter som ble analysert ved begge undersøkelser. Alle analysene er utført ved NIVAs kjemiske laboratorium

Tabell 3.2-6 Vannkjemiske forhold ved 3 stasjoner i Naustavassdraget i 1975 og i 1985.

Stasjon	pH		Ca mg/l		Mg mg/l		NO ₃ µg/l		Cl mg/l	
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85
34.6	5.53	5.69	0.48	0.40	0.28	0.16	45	36	2.20	1.55
34.1	5.62	5.88	0.55	0.52	0.29	0.21	44	57	2.60	1.90
34.3	5.76	5.92	0.64	0.60	0.33	0.25	78	91	2.88	2.20

De kjemiske forholdene de to årene er i gjennomsnitt relativt like, pH er noe høyere i 1985 enn i 1975. Dette er i samsvar med resultatene innsamlet i overvåkingsprogrammet (fig. 3.2-5) der rutinemessig prøvetaking av Nausta har foregått siden 1971. pH har holdt seg høyere

i de siste årene enn den var før 1983. Dataene i tabell 3.2-6 og fig. 3.2-5 indikerer ingen drastiske endringer i de vannkjemiske forholdene i Nausta de siste 15 årene.

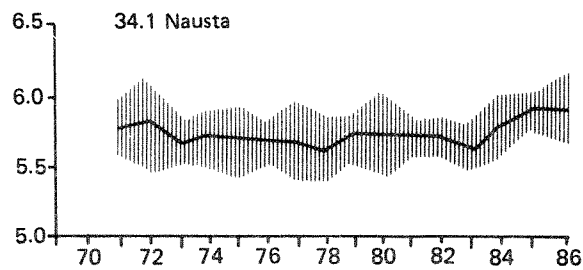


Fig. 3.2-5 Årsmidler av pH med standardavvik (skravert) for Nausta v/Espelend, basert på ca 18 prøver pr. år.

3.3 EVERTEBRATER

Forsuringssituasjonen i vassdraget er beskrevet på grunnlag av bunndyrs sammensetningen. Hver lokalitet er, på basis av tilstedeværelse/ fravær av forsuringssømfintlige arter, gradert i skala 0 - 1 hvor 0 representerer en sterkt forsuringsskadd lokalitet. Intensivundersøkelsen i 1985 viste at vassdraget hadde en gjennomsnittss forsuringssverdi på 0,73. Den lakseførende strekningen bar ikke preg av forsuringsskade. Studier av bunndyrfaunaen viser at forsuringssituasjonen i vassdraget var svært kritisk i årene 1982 - 1984. I de senere år er vassdraget blitt bedre. De øvre deler av vassdraget er imidlertid fremdeles i en kritisk fase. Vassdragets sårbarhet ovenfor sure episoder forsterkes av mangelen på større, bufrende sjøer i de lavereliggende deler av nedslagsfeltet.

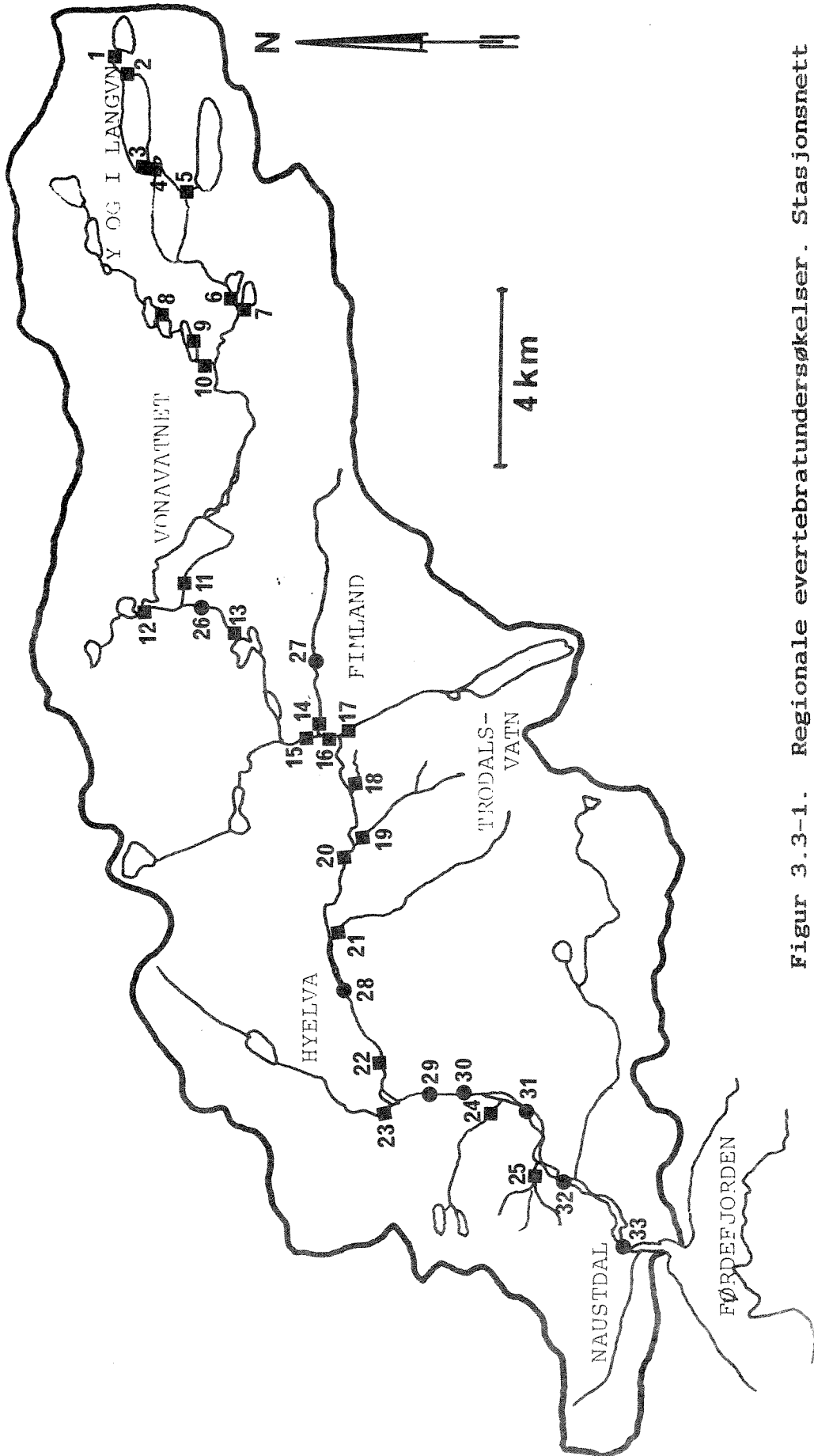
De regionale evertebratundersøkelsene i Nausta ble startet høsten 1982. Prøvetakingsprogrammet har senere inkludert to innsamlingsperioder pr. år, vår og høst.

Denne rapporten bygger i det vesentlige på en intensivundersøkelse som ble foretatt i august 1985. Formålet med undersøkelsen var å få kjennskap til forsuringssituasjonen i større deler av vassdraget enn det som dekkes ved overvåkingsprogrammet.

Vi har også tatt med resultater fra overvåkingsprogrammet 1982-1985 samt data fra en undersøkelse NIVA gjorde i vassdraget i 1976, for å belyse endringer i forsuringen over tid.

I den biologiske overvåkingen av evertebrater nytter vi som standard roteprøver (Frost et al. 1971). Disse gir et kvalitativt bilde av bunndyrs sammensetningen. Prøvetakingstid varierer fra 2-5 min. avhengig av substrat og tetthet av dyr.

Under intensivundersøkelsen i Nausta ble det hovedsakelig samlet inn prøver fra rennende vann. I alt 25 stasjoner ble undersøkt



Figur 3.3-1. Regionale evertebratundersøkelser. Stasjonsnett for bunnpøvetaking i Nausta høsten 1985.
 ■ Stasjonsnett intensivundersøkelsen august 1985.
 ● Prøver fra biologisk overvåking november 1985.

Tabell 3.3-1 Oversikt over innsamlingslokaliteter i Nausta i august og november 1985 med angitt forsuringsverdi.

Lokaliteter undersøkt under intensivundersøkelsen i august 1985:

Lokalitet:	UTM Referanse:	Forsuringsverdi:
1 Vassvendevatn utløp	3545 68359	0.5
2 Indre Langvatn innløp	3539 68357	0.5
3 Indre Langvatn utløp	3516 68352	0
4 Ytre Langvatn innløp	3515 68351	0
5 Elv fra Trollebotsvatn	3510 68344	0.5
6 Nordre Gotdalsvatn utløp	3483 68334	0
7 Søndre Gotdalsvatn utløp	3489 68330	0.5
8 Holebotsvatnet	3477 68347	0.5
9 Lofthusvatnet	3475 68344	0.5
10 Lofthusvatnet utløp	3469 68339	0.5
11 Vonavatnet	3417 68347	0.5
12 Stølsvatnet utløp	3412 68357	1
*13 Innløp Svodvatn	3404 68336	0
*14 Bøelva	3382 68317	1
*15 Nausta ved Fimland	3381 68318	1
*16 Nausta ved Trodøla	3380 68313	1
*17 Trodøla	3380 68312	1
18 Bekk ved Skaflestad	3369 68308	1
*19 Vassligrova	3356 68309	0.5
*20 Nausta ved Espeland	3353 68312	1
*21 Bekk ved Byrkjeland	3325 68313	1
*22 Nausta ved Ullaland	3300 68306	1
*23 Hyelva	3293 68304	1
*24 Bekk ved Træla	3293 68278	1
*25 Bekk ved Reiakvam	3277 68272	1

Tillegg: Lokaliteter som ikke ble undersøkt i intensivundersøkelsen, men som ble undersøkt i overvåkingsprogrammet i november 1986.

*26 Nausta ved Øyane	3412 68342	1
*27 Bøelva ved Fimland	3394 68317	0.5
*28 Nausta ved Hamre	3315 68312	1
*29 Nausta ved Furehaug	3294 68295	1
*30 Nausta ved Solheim	3294 68286	1
*31 Nausta ved Horstad	3292 68273	1
*32 Nausta Bro ved Hove	3275 68266	1
*33 Nausta ved Naustdal	3256 68249	1

Lokaliteter merket * indikerer stasjonsnett for biologisk overvåking.

(figur 3. 3-1 og tabell 3. 3-1). Av disse overlappet 12 stasjoner med stasjonsnettets i overvåkingsprogrammet. Senere på høsten (november) ble det foretatt innsamling av bunndyrprøver fra de 20 stasjonene i overvåkingsprogrammet (tabell 3. 3-1), og resultater fra de 8 øvrige stasjoner er tatt med i denne rapporten.

For å få et kvantitativt mål på forsurenings-situasjonen basert på evertebratfaunaen er det utarbeidet et klassifikasjonssystem basert på de ulike arters toleranse ovenfor forsuret vann (Raddum & Fjellheim 1982, 1984, 1985). Den enkelte lokalitet klassifiseres med en verdi, skala 0 - 1, basert på tilstedeværelse/fravær av arter eller grupper av evertebrater med ulike toleransegrenser for surt vann. Verdi 0 representerer en sterkt forsuret lokalitet, mens verdi 1 representerer en lokalitet uten synlig forsuret vann. Lokalitetsnettets gir en gjennomsnittets forsurenings-verdi som kan sammenlignes over tid.

I denne rapporten har vi først og fremst behandlet dyregrupper- og arter som har betydning for vurdering av forsurenings-situasjonen. De arter som er ført opp i tabell 3. 3-2 utgjør derfor bare en del av den totale faunasammensetningen. Det totale innsamlete materialet er presentert i appendiks tabell 6a og 6b.

I august og november 1985 ble det blant evertebratene bare registrert døgnfluer av slekten Baetis som tilhørende forsurenings-kategori 1. Disse hadde til gjengjeld en meget god utbredelse i vassdragets nedre deler. I alt 2 arter av slekten ble registrert. Av disse er Baetis rhodani vanligst forekommende i regionen (Raddum & Fjellheim 1984, Fjellheim & Raddum 1986). Denne arten har vanligvis 2 generasjoner pr år, en vårgenerasjon og en sommergenerasjon (Bækken 1981). B. fuscatus finnes sannsynligvis bare som voksne larver om sommeren i det aktuelle området. På grunn av dette og sparsom utbredelse er den ikke registrert i den rutinemessige overvåking vår og høst.

Det ble funnet en rekke indikatorarter som normalt forsvinner når pH synker under 5,0. Av disse var flimmermarken Crenobia alpina, steinfluene Diura sp. og Leuctra fusca og vårfluene Apatania sp. og Oxyethira sp. vanligst. Flere av disse ble også funnet i vassdragets øvre deler, men det var en markert forskjell i forsureningsindeks mellom denne delen av vassdraget og de nedre

Tabell 3.3-2 Forsuringsømfintlige evertebrater funnet i Nausta i august og november 1985. For opplysninger om stasjonsnettet se tabell 3.3-1 og figur 3.3-1.

Art/gruppe:	Funnsted, stasjoner:
Flimmermark:	
<i>Crenobia alpina</i>	2, 9, 15, 20, 28, 30
Småmuslinger:	
<i>Pisidium</i> sp.	9
Døgnfluer:	
<i>Baetis rhodani</i>	12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
<i>B. fuscatus</i>	14, 16
<i>Ameletus inopinatus</i>	20
<i>Siphonurus</i> sp.	8
Steinfluer:	
<i>Isoperla</i> sp.	19
<i>Diura</i> sp.	1, 2, 5, 7, 10, 12, 15, 18, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33
<i>Leuctra fusca</i>	12, 14, 15, 16, 18, 20, 23
<i>Capnia</i> sp.	19, 28, 29, 30
Vårfluer:	
<i>Apatania</i> sp.	12, 28, 29, 30, 33
<i>Lepidostoma hirtum</i>	20
<i>Oxyethira</i> spp.	11, 12, 17, 20, 21, 22, 26, 29
<i>Potamophylax</i> sp.	5, 9
<i>Philopotamus montanus</i>	25

deler. Gjennomsnittets forsuringssverdi fra Vonavatnet og høyere opp i vassdraget (12 lokaliteter) var 0,42, mens 21 lokaliteter lenger nede hadde verdi 0,90 (tabell 3. 3-1).

Faunaen blir normalt fattigere i de høyereliggende deler av vassdrag (Brittain 1974, Lillehammer 1974, Raddum & Fjellheim 1984, Fjellheim & Raddum 1986). I de indre deler av vestlandet, som er mer beskyttet mot sur nedbør, finner en ofte arter av slekten Baetis og andre forsuringssømfintlige evertebrater på samme nivå i subalpine/alpine strøk (Brittain 1974, Fjellheim 1982).

Forsuringssituasjonen under intensivundersøkelsen må betegnes god i vassdragets nedre deler. I de høyereliggende områder er situasjonen dårligere, spesielt i øst.

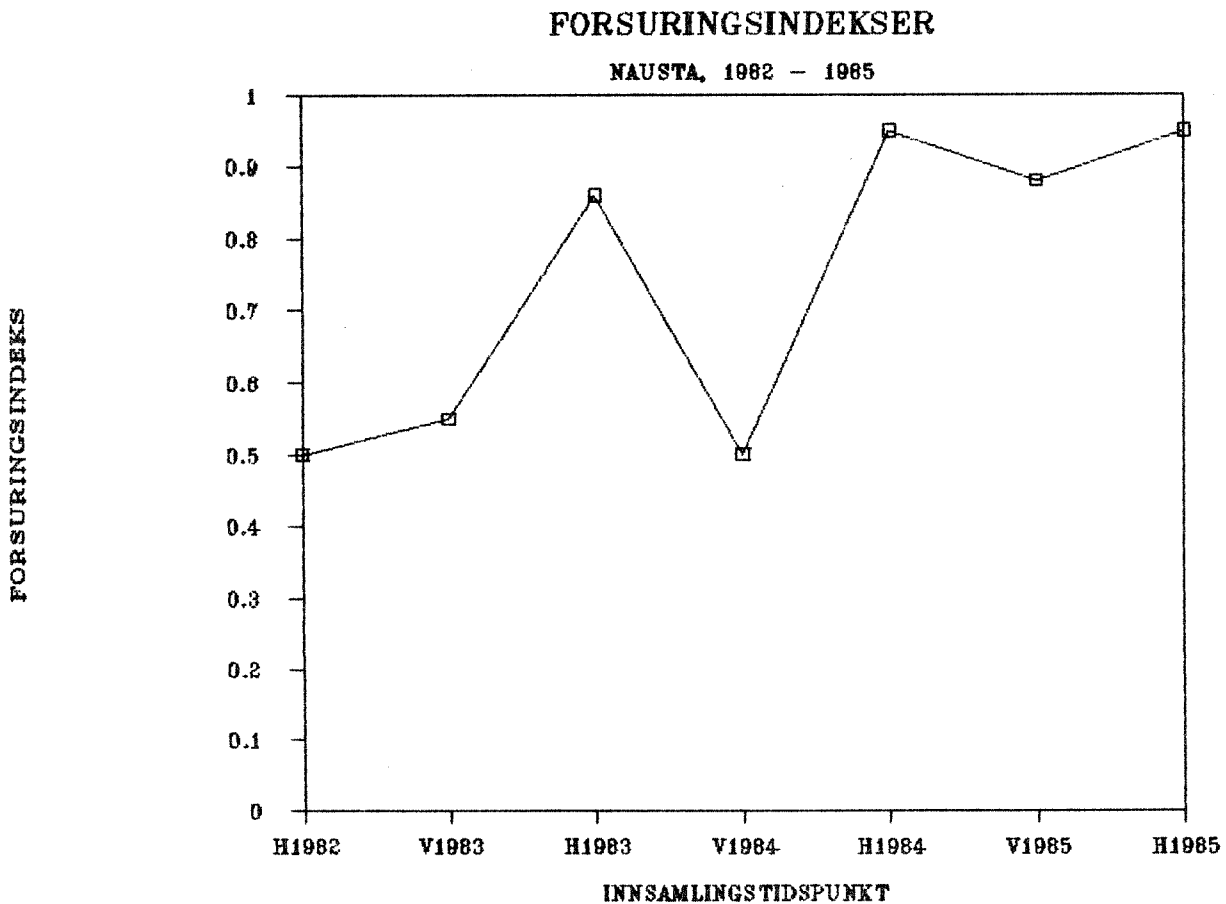
Figur 3. 3-2 viser forsuringssituasjonen i Nausta i årene 1982-1985. For å få et best mulig sammenligningsgrunnlag har vi brukt tilnærmet samme stasjonsnett og tidspunkter for hvert år. Av den grunn er forsuringstallet høsten 1985 beregnet fra rutineovervåkingen i november.

I de første årene av undersøkelsen var vassdraget i en kritisk fase med hensyn til forsuring. Dette viste seg også å ha negative effekter med hensyn på produksjon av lakseunger (Hesthagen & Sevaldrud 1983). De lave verdiene våren 1983 og 1984 skyldes sannsynligvis at sure episoder i forbindelse med snøsmeltingen har slått ut de mest forsuringssømfintlige evertebratene, spesielt vårgenerasjonen av B. rhodani. I de senere år har det vært en markert positiv tendens. Dette forsterkes ytterligere ved prøver fra våren og høsten 1986 (Fjellheim & Raddum under bearbeidelse).

I juni 1976 ble det av NIVA samlet inn bunndyrdata fra 10 stasjoner i Nausta (Skulberg 1977). Dette er den eneste systematisk innsamlete bunnprøveserie fra tiden før overvåkingen startet i vassdraget. Det ble den gang tatt prøver fra følgende stasjoner: 13, 14, 16, 20, 26, 27, 28, 30, 32 og 33. Gjennomsnittlig forsuringssverdi var 0,80. Denne verdien kan ikke direkte sammenlignes med verdiene fra figur 3. 3-2 ettersom ikke hele stasjonsnett er representert. Forsuringssverdiene våren 1984 og 1985 ville, basert på NIVA's stasjonsnett, vært henholdsvis 0,55 og 0,90. Disse verdiene er svært lik verdiene for hele stasjonsnett (0,50

og 0,88). Dette tyder på at forsuringen av Nausta nådde en topp i begynnelsen av 1980-årene. Hypotesen støttes også av den registrerte reproduksjonssvikt hos laks i samme tidsrom (Hesthagen & Sevaldrud 1983).

Selv om forsuringssituasjonen i Nausta's lakseførende del i dag må betegnes tilfredsstillende, viser forsuringsverdiene i de høyestliggende deler at vassdraget fremdeles er sårbart overfor sure episoder. Dette blir forsterket ved at vassdraget mangler større sjøer i de nedre deler. Slike sjøer virker bufrende på vannfluktasjoner og vannkvalitet.



Figur 3. 3-2. Gjennomsnitts forsuringsindekser i Nausta i perioden 1982 - 1985.

3.4 FISK

3.4.1 Laks og sjøørret. Fangststatistikk

På bakgrunn av fangststatistikken for laks og sjøørret synes ikke den lakseførende delen av Naustavassdraget å ha forsuringsskader som har hatt innvirkning på smoltproduksjonen frem til 1983-84.

Fangststatistikker for laks og sjøørret kan benyttes om en overvåkingsparameter for en rekke vassdrag. Det er imidlertid en del faktorer som påvirker fangststatistikken for laks, og som ikke nødvendigvis har noen forbindelse med vannkvaliteten i vassdraget. Dette kan være utsettinger av lakseyngel eller andre kultiveringstiltak, endrede fangstmetoder og intensitet i havet eller elvene, bygging av laksetrappor, eller andre menneskelige faktorer (skattlegging m.m.). Hvis man er oppmerksom på disse påvirkningene av fangstene er det mulig å benytte laksestatistikken til å oppdage endringer i et vassdrag. Dette er da også tidligere brukt som dokumentasjon av virkninger av sur nedbør.

Fangststatistikker blir i alle tilfeller samlet inn årlig og offentliggjøres av Statistisk Sentralbyrå. En annen stor fordel i overvåkingssammenheng er at man allerede har lange tidsserier å bygge på (Statistisk Sentralbyrå 1970). Det er også vist at laksen er en meget følsom fiskeart som reagerer på små endringer i miljøet. Den er av den grunn godt egnet som indikator-organisme. Dens økonomiske betydning medvirker også til at befolkningen langs våre lakseelver er spesielt oppmerksom på bestandsendringer, f.eks. laksedød, og rapporterer dette.

Fangststatistikken vil imidlertid ikke gi informasjon om alvorlige forsuringsskader før etter en tid. I Nausta, hvor laksen står i sjøen 1-2 år, vil informasjon om f.eks. reduserte fangster p.g.a. en forsuringsskadet smolt-bestand først kunne registreres i fangststatistikkene 2-3 år etter hendelsen.

Figur 3.4.1-1 viser fangst av laks og sjøørret i Nausta i perioden 1876 til 1985. Den skraverte bakgrunn viser den totale fangst av laks i norske elver, men i en mindre skala (1:67). Fangsten i Nausta varierer mye fra år til år, men det synes å være visse tendenser i fangstmengdene over lengre tidsperioder: Fra 1890 er det en ujevn

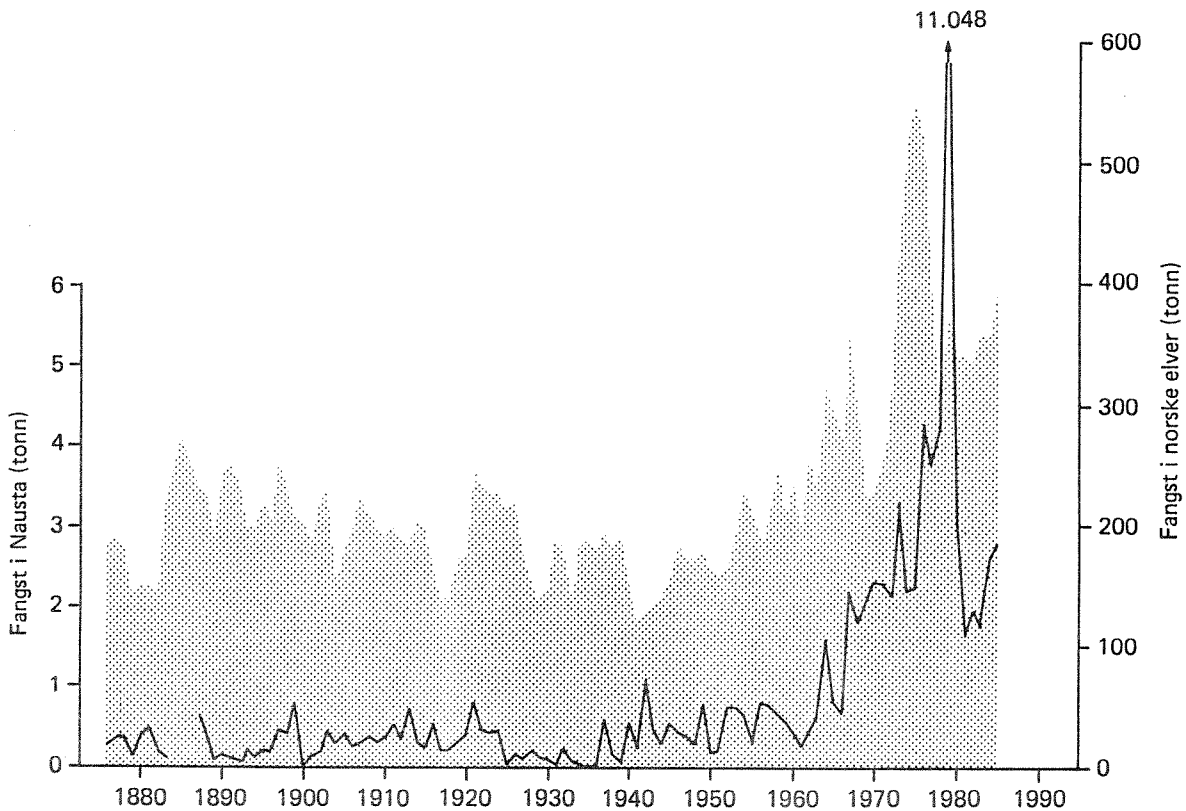


Fig. 3.4.1-1 Samlet fangst av laks og sjøørret i norske elver (skyggelagt) og fangsten i Nausta (Heltrukket linje) i tiden 1876-1985.

stigning frem mot 1920-25. Dette skyldes bl.a. bygging av laksetrapp ved Naustdalsfossen som medførte vesentlige utvidelser av de lakseførende delene samt andre kultiveringstiltak. Fra fangststatistikkens begynnelse og frem til 1940 var det en jevn nedgang i de totale elvefangstene i landet og mellom 1925 og 1936 nådde også fangstene i Nausta et minimum. Fra 1945-50 og frem til midten av 1970-årene var det en meget sterk økning på fangststatistikken både i Nausta og i landet som helhet og Nausta nådde sitt foreløpige maksimum i 1979 på over 11 tonn. Dette forklares ut fra et omfattende kultiveringsarbeid med bl.a. klekking av lakseyngel, bygging av fisketrapper og utsetting av fisk ovenfor de

lakseførende elveavsnittene. I Nausta ble en laksetrapp bygd ferdig i Hovdefossen i 1975. Dette tredoblet den lakseførende elvestrekningen. En nedgang, eller "bølgedal", i de siste ti årene på landsbasis kan bl.a. skyldes en viss overbeskatning i havet. Nausta følger stort sett den samme trenden, men med en viss forsinkelse.

På bakgrunn av fangststatistikken for laks og sjøørret i Nausta og spesielt med økende fangstmengder de siste årene fra 1981 til 1984 og videre frem til 1985, synes ikke den lakseførende delen av vassdraget å bli negativt påvirket av faktorer som sur nedbør, iallefall ikke frem til 1983. Påvirkninger den senere tid synes heller ikke å være forskjellig fra våre øvrige lakselver.

3.4.2 Ungfiskregistreringer i Nausta

Ungfiskregistreringer ble foretatt på 19 stasjoner i den lakseførende delen av vassdraget. Gjennomsnittlig tetthet av yngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$) hos laks var henholdsvis 27 og 6 ind. pr. 100 m². Tettheten av aureunger var i gjennomsnitt 23 yngel og 11 eldre individ pr. 100 m². Tettheten av laksyngel var betydelig høyere i 1985 enn i de foregående år, og i 1983 ble det ikke påvist naturlig rekruttering i det hele tatt. Elfiske ble også utført på fire lokaliteter ovenfor den lakseførende delen. Tettheten av aureunger var i gjennomsnitt 20 yngel og 10 eldre individ pr. 100 m².

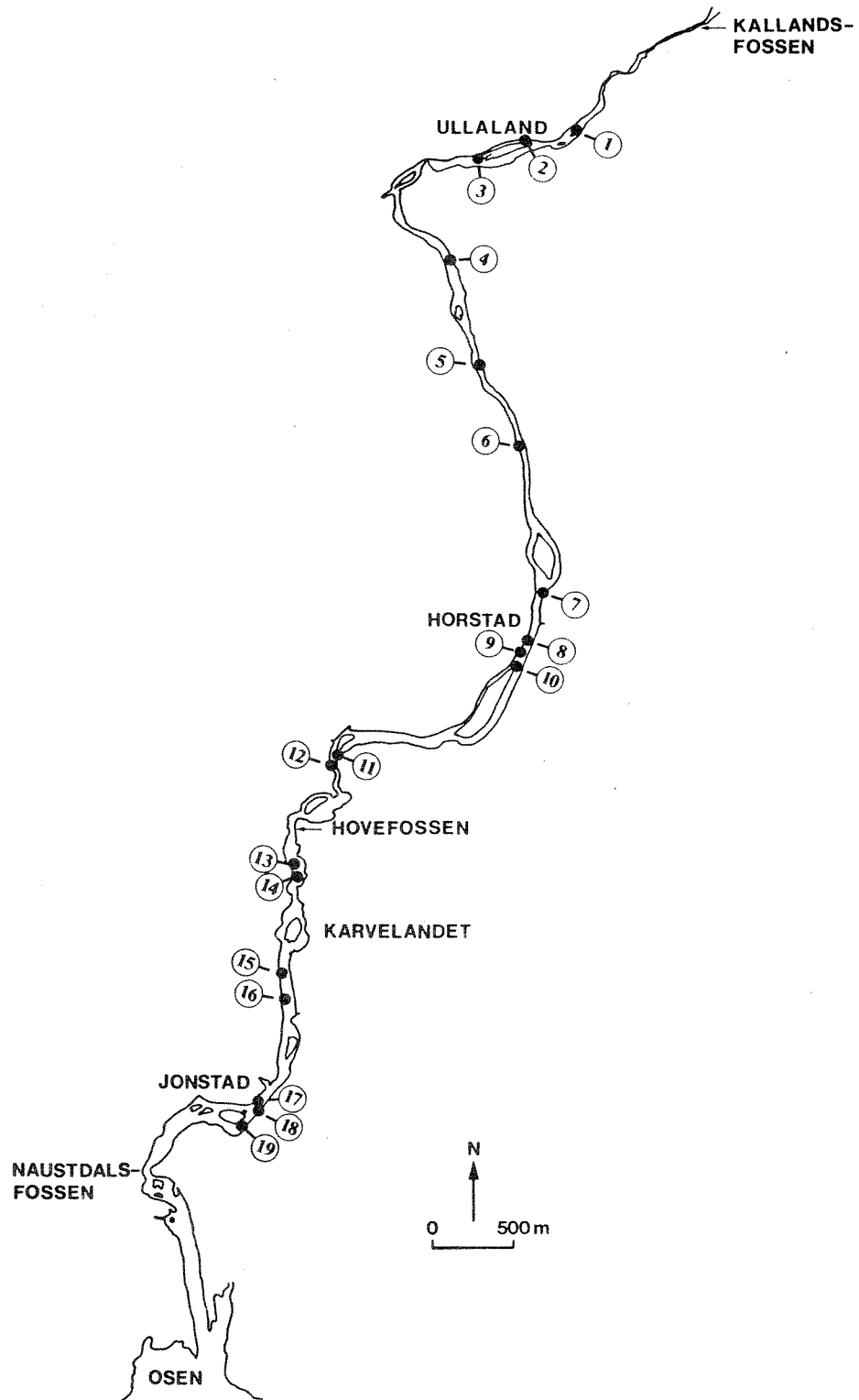
Lakseførende deler av vassdraget

Ungfiskregistreringene i den lakseførende delen ble gjennomført med elektrisk fiskeapparat på 19 utvalgte stasjoner i perioden 3. - 8. august 1985. Hver stasjon ble suksessivt avfisket to ganger og fisketettheten beregnet separat for yngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) av både laks og aure (Bohlin 1984). Tettheten blir angitt i antall fisk pr. 100 m². All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste mm i felt. Et utvalg av fisken ble tatt med til næringsanalyse og aldersbestemmelse, mens de øvrige ble satt ut igjen.

Lokaliseringen av de 19 stasjonene som ble avfisket er vist i figur 3.4.2-1. Tabell 3.4.2-1 angir kartreferanse, areal og fysiske forhold på de enkelte stasjonene. I alt ble et areal på 3554 m² elfisket i den lakseførende delen av Nausta.

Tabell 3.4.2-1. Lokalisering (kartreferanse) og beskrivelse av elfiskestasjonene i den lakseførende delen av Nausta. Fordelingen av dybdeintervall og substratstørrelse er oppgitt i prosent. Stasjonsnummer refererer seg til figur 3.4.2-1.

St.	UTM-		Areal, m ² (l x b)	Dybde, cm				Substrat, cm				
	referanse			5-15	15-30	30-50	>50	(5	5-15	15-30	30-50	>50
1	32V LP	306 306	160 (20x8)	50	40	10		10	60	30		
2		302 306	105 (15x7)	40	60				60	30	10	
3		299 306	300 (20x15)	40	40	20		40	60			
4		295 299	180 (30x6)	10	20	60	10	10	30	50		10
5		294 290	144 (36x4)	10	10	70	10		20	20	20	40
6		294 285	80 (20x4)		40	60				10	50	40
7		294 276	108 (18x6)	40	30	30		10	30	30	20	10
8		292 274	250 (50x5)	10	40	50			20	40	40	
9		291 273	100 (20x5)	10	60	30		10	20	40	30	
10		290 272	175 (25x7)	20	50	30		10	40	40	10	
11		278 270	144 (12x12)	10	15	60	15	10	60	20	10	
12		277 269	240 (30x8)	10	70	20		20	60	10		10
13		274 264	120 (30x4)	50	50			10	40	40	10	
14		274 263	90 (15x6)	40	60			10	40	40	10	
15		270 258	210 (30x7)	10	10	50	30	30	40	20		10
16		269 257	220 (22x10)	15	70	15		20	80			
17		265 251	120 (30x4)		20	40	40	20	50			30
18		265 250	308 (22x14)			40	60	20	80			
19		263 250	500 (25x20)	10	40	30	20	40	40		10	10

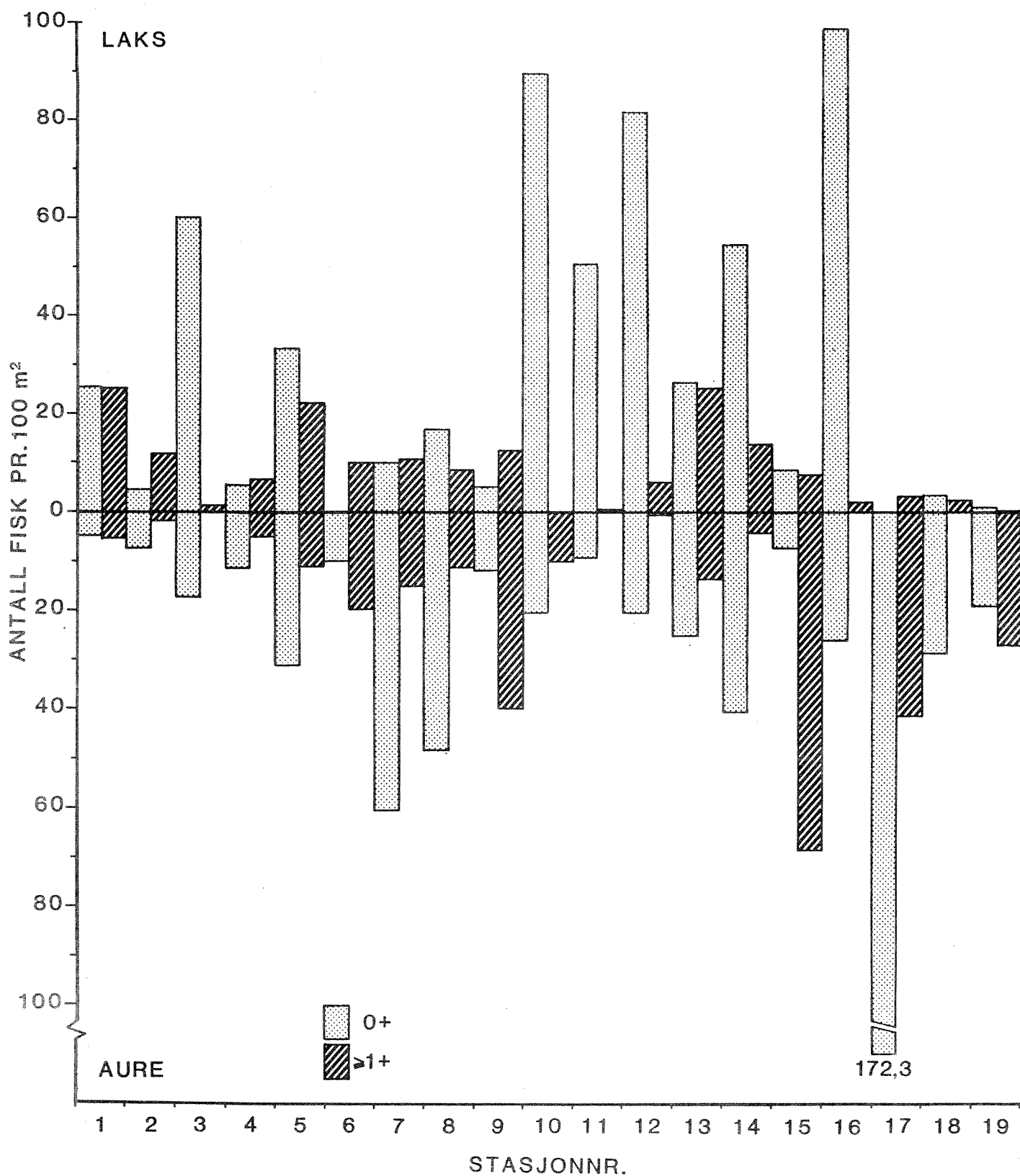


Figur 3.4.2-1. Den lakseførende del av Nausta med lokalisering av elfiskestasjonene høsten 1985. Numrene på figuren refererer seg til stasjonene i tabell 3.4.2-1.

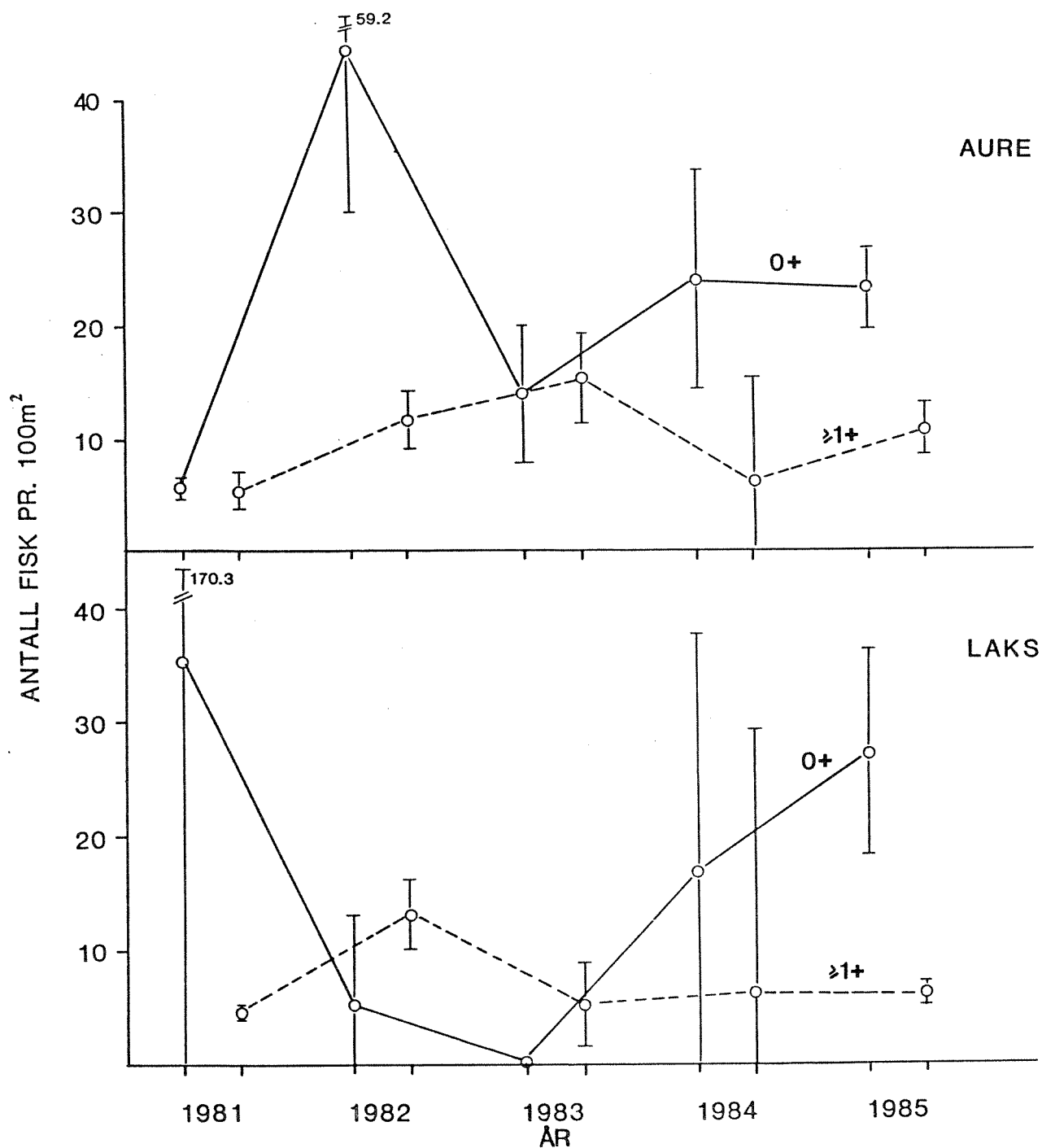
Beregnet tetthet pr. 100 m² av laks og aure fordelt på yngel (0+) og eldre individer (\geq 1+) er vist i figur 3.4.2-2 for de ulike stasjonene. Det er tildels stor variasjon mellom de enkelte områdene. Dette avspeiler i noen grad bunnssubstratets sammensetning, og mengden av eldre individer øker normalt med innslag av grovt substrat (blokk). Tettheten av laksyngel varierte mellom 0 og 99 ind./100 m², med 27.2 ind./100 m² som gjennomsnitt for alle stasjonene samlet. Størst var tettheten på strekningen ovenfor Jonstad oppover mot Horstad (st. 10-16). Eldre laksunger forekom i lave tettheter og gjennomsnittet for alle stasjoner var 6.1 ind./100 m². Det er i noen grad på strekningen ovenfor Horstad og like nedenfor Hovefossen man finner de største tetthetene med 22-25 ind./100 m² (st. 1, 5 og 13).

Tettheten av aureyngel varierte fra 5 til 172 ind./100 m² med 23.0 ind./100 m² som gjennomsnitt for alle stasjonene. Det er særlig nedenfor Hovefossen tettheten er størst både for yngel og eldre individ av aure. Men også strekningen ved Horstad og et stykke oppover har gode forhold for aure. Det er sterk dominans av aure på strekningen ved Jonstad (st. 17-19).

Tettheten av laksyngel i Nausta var betydelig høyere i 1985 enn i de foregående år (figur 3.4.2-3). Estimater i 1981 er usikkert på grunn av svært lav fangbarhet ($p=0,13$) beregnet etter to fiskeomganger. Det ble imidlertid fisket tre omganger og beregnes tetthet etter dette blir estimatet 14.6 ind./100 m² og bedre i samsvar med resultatet i de andre årene. Elfisket i 1981 ble foretatt etter utsettingen av laksyngel. Følgelig var andelen av naturlig produsert laks dette året lavere enn det som går fram av resultatene. I åra 1982-1985 ble det elfisket før utsettingene av laks. Det har derfor vært en positiv økning i den naturlige rekrutteringen av laks fram mot 1985. Tettheten av eldre laksunger har vært uten store endringer i perioden.

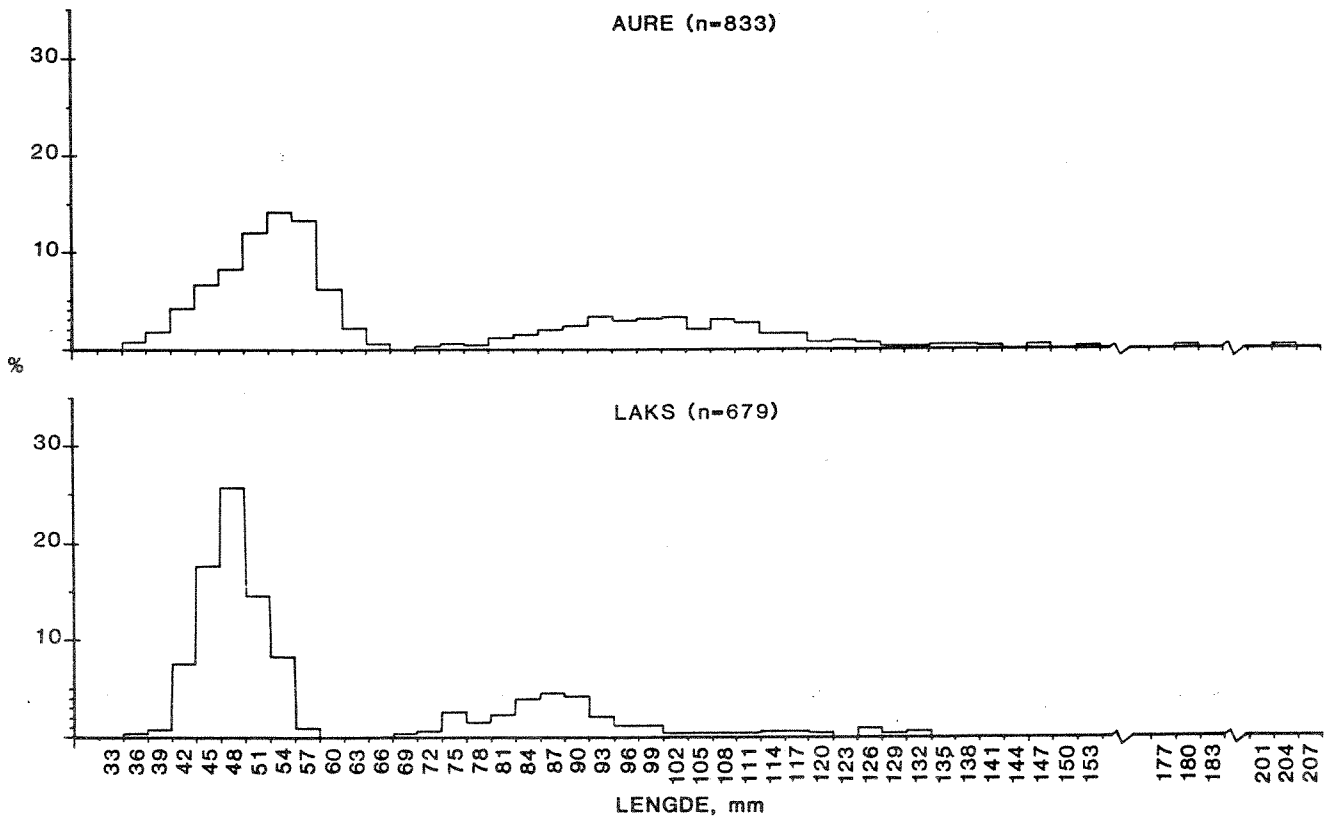


Figur 3.4.2-2. Ungfisktettheten pr. 100 m² av laks og aure i Nausta på 19 prøvestasjoner høsten 1985.



Figur 3.4.2-3. Gjennomsnittlig tetthet av yngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) angitt med 95% konfidensintervall for laks og aure i Nausta i perioden 1981-1985.

Lengdefordelingen av laks og aure fanget i Nausta høsten 1985 er vist i figur 3.4.2-4. Gjennomsnittslengder for de ulike årsklasser er vist i tabell 3.4.2-2.



Figur 3.4.2-4. Lengdefordeling av laks og aureunger fanget ved elfiske i Nausta høsten 1985.

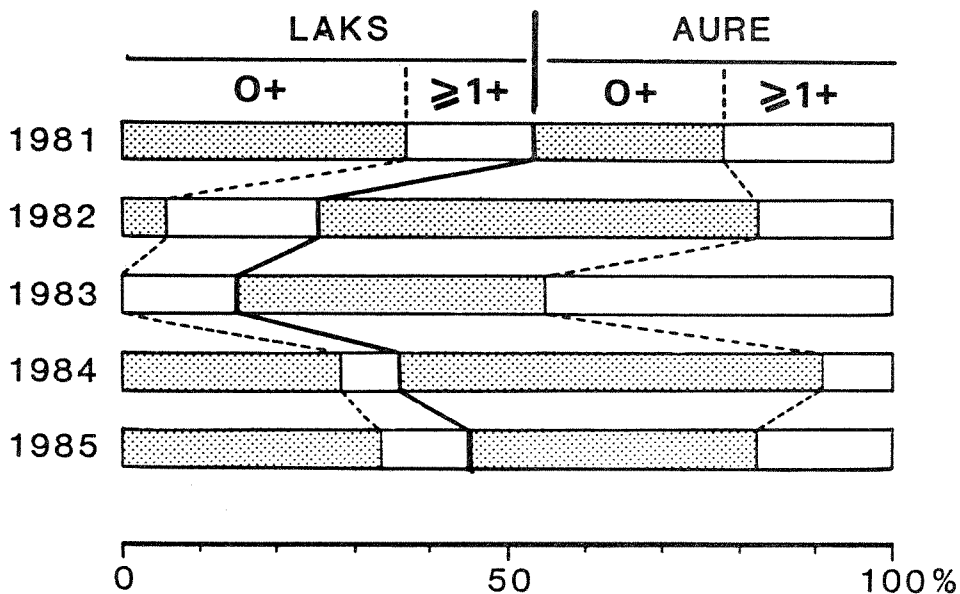
Tabell 3.4.2-2. Gjennomsnittslengder (\bar{x}_l , mm) med standard avvik (sd) for 0+, 1+ og 2+ laks og aure i Nausta august 1985.

	0+			1+			2+		
	\bar{x}_l	n	sd	\bar{x}_l	n	sd	\bar{x}_l	n	sd
Laks	44	18	3.3	81	62	6.8	114	12	6.8
Aure	50	221	4.0	95	137	11.0	127	7	9.0

Auren vokser gjennomgående bedre enn laksen. For begge arter er det registrert relativt få individ som er to år eller eldre. Hos auren forekommer enkelte eldre individ som kan indikere en mindre andel av stasjonær fisk.

Ved et elfiske 27. - 28.3.85 på strekningen mellom Horstad og Ullaland ble det fanget et større antall potensiell smolt av laks. En vesentlig del av fisken var tre år gammel, men også fire og fem år gammel smolt ble notert. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,3 år. Gjennomsnittslengde for laks som var to-fem vintre var henholdsvis 90 (n=11), 119 (n=61), 128 (n=23) og 140 mm (n=4).

Fordelingen mellom laks og aure og mellom årsyngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) i elfiskefangstene i 1981-1985 er satt opp i figur 3.4.2-5.



Figur 3.4.2-5. Fordeling (%) mellom laks og aure fordelt på årsyngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) i materialet fanget ved elfiske i Nausta i perioden 1981-1985.

I 1982 var andelen av 0+ laks i bestanden redusert til 6% og i 1983 ble det ikke påvist naturlig rekruttering i det hele tatt. Andelen 0+ ligger ellers mellom 28 og 37%. For auren har det vært mindre endringer i alderssammensetningen i samme periode. Svikten i rekrutteringen ga bare små utslag for aureyngelen i 1983 og aure dominerte derfor i fangstene. Andelen av aureyngel ligger mellom 24 og 57% i perioden.

Ungfiskundersøkelsene på den lakseførende delen viser stor variasjon i bestandssammensetning og artsfordeling i perioden 1981-1985. Det er imidlertid ikke utført undersøkelser i tilknytning til den påviste rekrutteringssvikten hos laks i 1982 og 1983. Det finnes opplysning om en død lakseparr ved en anledning våren 1983. Foruten en mulig fiskedød på grunn av episoder av forurenset vann, enten langtransportert eller av mer lokal karakter (f.eks. siloutslipp), kan et hardt fiske også redusere gytebestanden såvidt sterkt at rekrutteringen påvirkes. Det kan imidlertid tyde på at forholdene igjen har bedret seg de siste årene.

Vassdraget ovenfor den lakseførende delen

Det ble foretatt elfiske på fire stasjoner i Nausta ovenfor den lakseførende delen den 8. august 1985 (figur 3.4.4-1). Hver stasjon ble avfisket to omganger og bare aure ble registrert. Tettheten er beregnet separat for yngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) (Bohlin 1984).

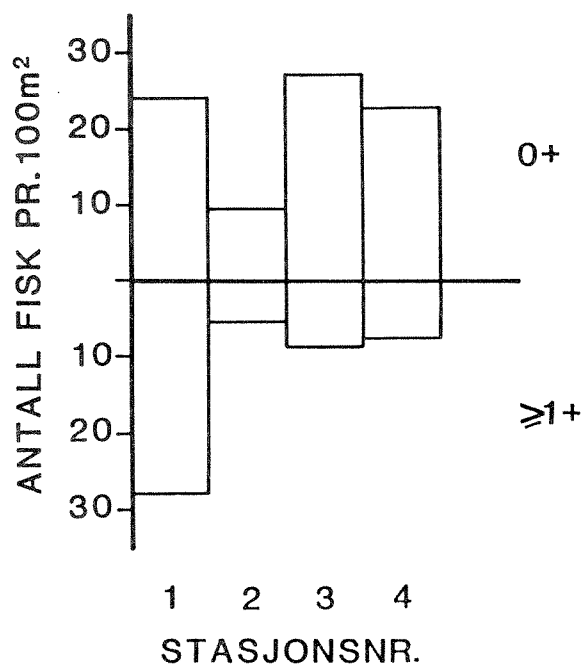
Tabell 3.4.2-3 angir kartreferanse, areal og fysiske forhold på de enkelte stasjonene. I alt ble et areal på 670 m² elfisket.

Tettheten av årsyngel varierte mellom 10 og 27 ind./100 m² med 19.8 ind./100 m² som gjennomsnitt for alle stasjonene samlet. Tilsvarende varierte tettheten av eldre individ mellom 6 og 28 ind./100 m². Her var gjennomsnittsverdien 10.3 ind./100 m².

I figur 3.4.2-6 er resultatet vist for de enkelte stasjonene.

Tabell 3.4.2-3. Lokalisering (kartreferanse) og beskrivelse av elfiskestasjonene i vassdraget ovenfor den lakseførende delen av Nausta. Fordelingen av dybdeintervall og substratstørrelse er oppgitt i prosent. Stasjonsnummer refererer seg til figur 3.4.4-1.

Stasjon	UTM-referanse	Areal m ²	(lxb)	Dybde, cm				Substrat, cm				
				5-15	15-30	30-50	>50	<5	5-15	15-30	30-50	>50
1	32V LP 378	311	100 (20x5)	10	50	40		10	30	20	30	10
2	375	313	210 (30x7)	20	60	20		10		15	60	15
3	317	313	180 (30x6)	10	50	30	10	30	30	20	10	10
4	316	313	180 (30x6)	20	70	10		20	30	30	20	

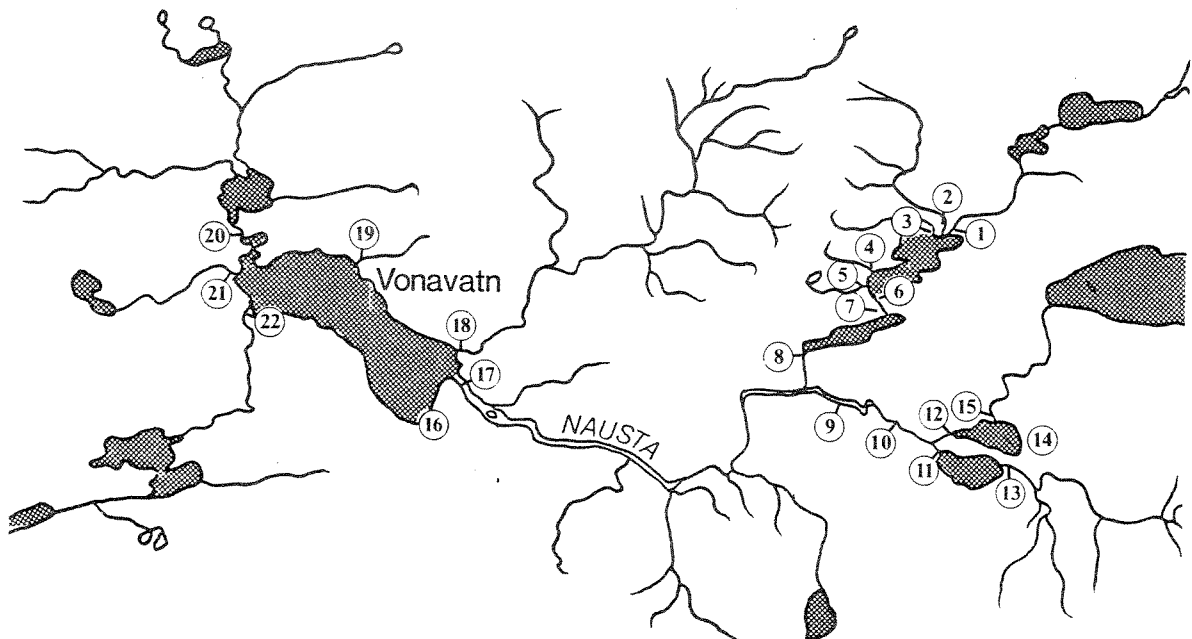


Figur 3.4.2-6. Tettheten av aure pr. 100 m² på fire stasjoner ovenfor den lakseførende delen av Nausta høsten 1985.

3.4.3 Ungfiskregistreringer på bekk

Det ble gjennomført ungfiskregistreringer på bekkene til fem av vatna i Naustavassdraget. Det var rekruttering av aure i flere tilløpsbekker til Vonavatn. For Godtdalsvatna ble det ikke fanget årsyngel av aure. Røye ble påvist i tilløpsbekker eller utløp til alle de undersøkte vatna.

Det ble gjennomført ungfiskregistreringer med elektrisk fiskeapparat på tilløpsbekker og utløp/innløp til flere av vatna i perioden 4. - 6. august 1985. Det ble foretatt elfiske på sju stasjoner ved Vonavatn, to stasjoner i elva nedstrøms Godtdalselva, to stasjoner ved Søndre Godtdalsvatn, tre stasjoner ved Nordre Godtdalsvatn, to stasjoner ved Lofthusvatnet og seks stasjoner ved Holebotsvatnet (figur 3.4.3-1).



Figur 3.4.3-1. Undersøkte innløp-/utløpsbekker til Vonavatn, Søndre og Nordre Godtdalsvatn, Lofthusvatn og Holebotsvatn i forbindelse med ungfiskregistreringene. Numrene på figuren refererer seg til stasjonene i tabell 3.4.3-1.

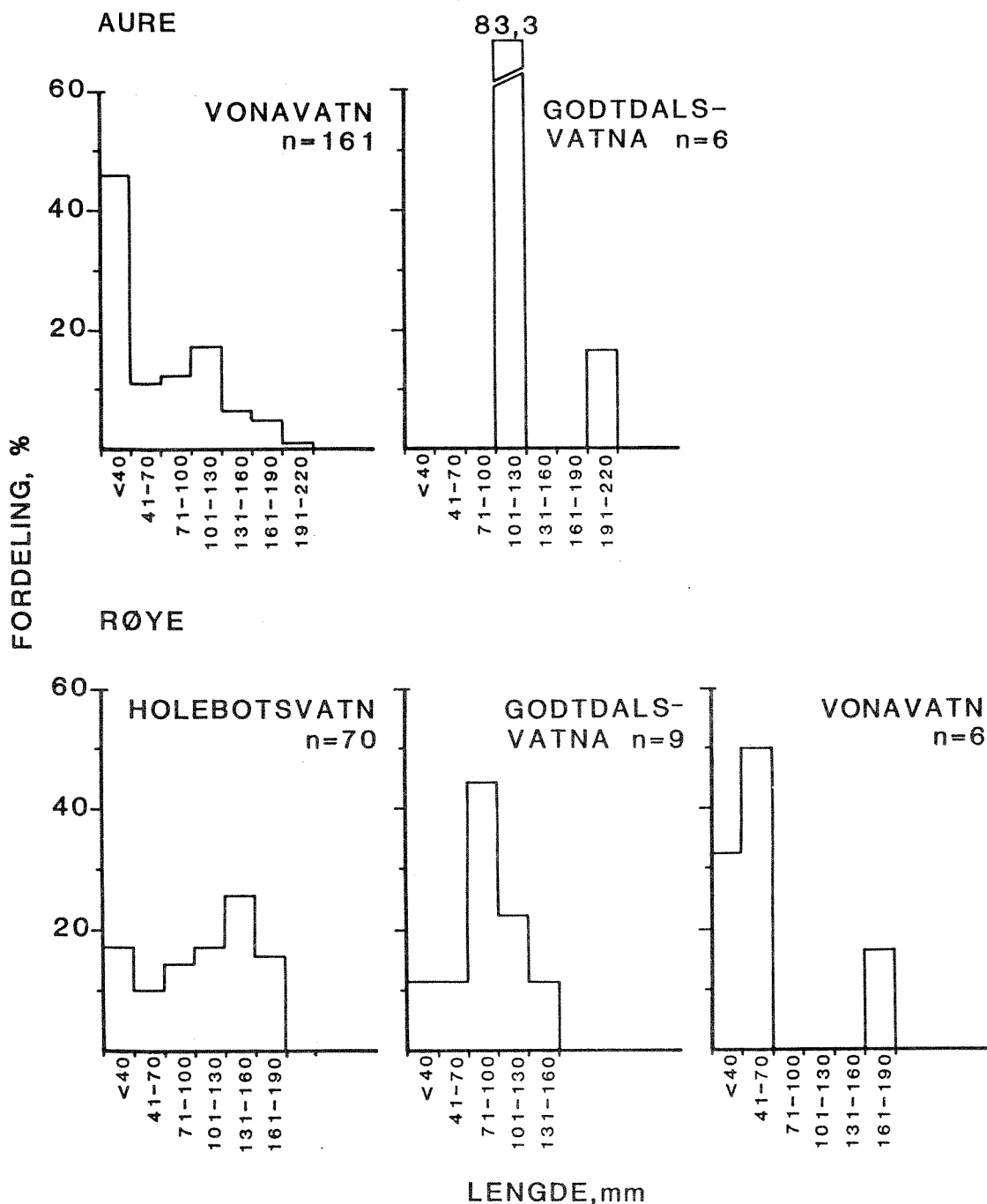
Hver stasjon ble avfisket en omgang. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste mm i felt. Et utvalg av fisken ble tatt med til aldersbestemmelse. Tetthet er angitt som antall fanget pr. 100 m².

Det ble påvist rekruttering av aure i flere tilløpsbekker til Vonavatn (tabell 3.4.3-1 og figur 3.4.3-2). Størst tetthet av årsyngel ble registrert på st. 16, 17 og 21 med 3,3 - 5,4 ind./100 m². Gjennomsnittslengden var imidlertid liten (29 mm), og fangsteffektiviteten var derfor lav.

Tabell 3.4.3-1. Antall og beregnet tetthet av aure og røye funnet ved elfiske på innløp-/utløpsbekker til Holebotsvatn, Lofthusvatn, Godtdalsvatna og Vonavatn i Naustavassdraget høsten 1985.

Lokalitet	St. nr.	Areal	Aure		Røye		Tetthet pr. 100m ²	
			0+	>1+	0+	>1+	Aure	Røye
Holebotsvatn	1	200	0	0	2	14	0	8.0
	2	1080	0	0	10	15	0	2.3
	3	35	0	0	0	25	0	71.4
	4	0	-	-	-	-	-	-
	5	15	0	0	0	2	0	13.3
	6	80	0	0	0	2	0	2.5
Lofthusvatn	7	450	0	0	0	1	0	0.2
	8	0	-	-	-	-	-	-
Nausta	9	450	0	1	0	1	0.2	0.2
	10	300	0	0	0	0	0	0
S. Godtdalsvatn	11	450	0	1	0	2	0.2	0.4
	13	300	0	0	0	0	0	0
N. Godtdalsvatn	12	580	0	2	1	2	0.3	0.5
	14	50	0	3	0	4	6.0	8.0
	15	120	0	0	0	0	0	0
Vonavatn	16	460	25	13	0	0	8.3	0
	17	750	37	19	0	0	7.5	0
	18	700	2	16	0	1	2.6	0.1
	19	15	0	0	0	0	0	0
	20	350	1	17	0	1	5.1	0.3
	21	270	9	21	2	1	11.1	1.1
	22	250	0	1	0	1	0.4	0.4

Aure ble fanget i begge Godtdalsvatna også, men årsyngel ble ikke registrert. Den svake rekrutteringen samsvarer godt med resultatene fra prøvefiske i vatna der verken 1+ eller 2+ aure ble påvist (pkt. 3.4.4).



Figur 3.4.3-2. Lengdefordeling av aure- og røyeunger fanget ved elfiske på innløp-/utløpsbekker til Vonavatn, Godtdalsvatna og Holebotsvatn (n = antall fisk).

Røye ble påvist ved lokaliteter i tilknytning til alle de undersøkte vatna. Årsyngel (0+) ble fanget på st. 1 og 2 i Holebotsvatn i mindre antall (0,9 ind./100 m²). Likeledes ble årsyngel registrert i Nordre Godtdalsvatn og Vonavatn. Et større antall eldre individ ble fanget på bekkene i Holebotsvatn. Disse var jevnt fordelt på aldersgruppene 1+ til 5+ (se figur 3.4.3-2). I Vonavatn ble det foruten 1+ røye bare fanget ett eldre individ. I Godtdalsvatna var eldste individ 3+.

3.4.4 Bestandsundersøkelser i innsjøene

Det ble ialt prøvefisket i ni vatn i høydenivået 420-805 m o.h. Av disse hadde tre vatn blandingsbestander av røye og aure, tre vatn var rene aurevatn og tre vatn hadde røye som eneste art. Fangstutbyttet var 0,5-7,5 kg/serie og størst i vatna med blandede bestander. Hos aure var det innslag av ungfisk (1+/2+) i fangstene bare i Vonavatn. I alle høyereliggende vatn synes det å være svak rekruttering. Dette kan like godt skyldes dårlige gyteforhold som effekter av forsuring. Aldersfordelingen hos røye viser at bestandene har god rekruttering.

Prøvefiske ble gjennomført i totalt ni vatn i høydenivået 420 - 805 m o.h. i perioden 28.8. - 1.9.85 (figur 3.4.4-1 og tabell 3.4.4-1). Fisket ble foretatt med standard bunngarnserier i alle vatn. En serie består av åtte monofilament garn (27 x 1,5 m) med maskeviddene 63, 50, 38, 29, 25, 21, 17 og 14 omfar (Rosseland et al. 1979). I tillegg ble det i Indre Langevatn benyttet såkalte oversiktsgarn. Dette består av segmenter på fire meters lengde med de åtte ulike maskeviddene montert sammen i ett garn på totalt 32 m. En serie består av tre oversiktsgarn der de enkelte omfar er plassert i forskjellig rekkefølge. En garnserie

med oversiktsgarn utgjør følgende 96 m, mens en standardserie har en garnlengde på 216 m. Ved beregning av fangstsinnsats blir lengden av oversiktsgarnene omregnet til standard garnserier. Fisken ble veid på elektronisk vekt til nærmeste 2 g og lengdemålt til nærmeste mm fra snutespiss til ytterkant av halefinnen. Fiskens modningsgrad er klassifisert etter Dahl (1917).

Tabell 3.4.4-1. Prøvefiskelokalitetene i Naustavassdraget høsten 1985 med angivelse av høyde og areal og fangstsinnsats.

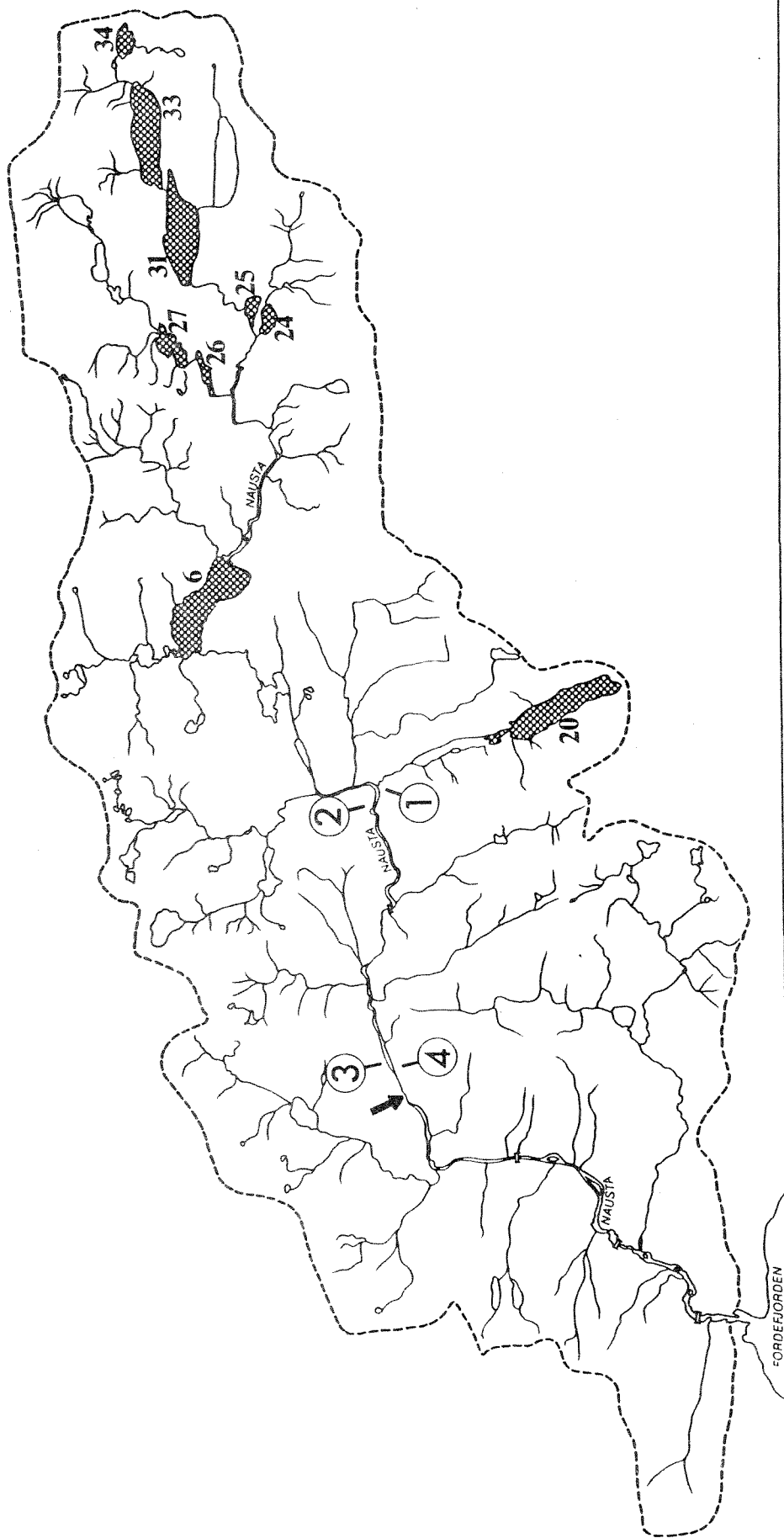
Nr.	Lokalitet	H o h	Dato	Antall garnserier		Areal ha ¹⁾
				standard	oversikt	
6	Vonavatn	466	31.8.85	1	-	161
20	Trodalsvatn	420	1.9.85	2	-	121
24	Søndre Godtdalsvatn	602	30.8.85	1	-	16
25	Nordre Godtdalsvatn	602	28.8.85	1	-	13
26	Lofthusvatn	661	29.8.85	1	-	11
27	Holebotsvatn	685	30.8.85	1	-	24
31	Ytre Langevatn	752	28.8.85	1	-	117
			29.8.85	1	-	
33	Indre Langevatn	775	28.8.85	1	1	113
			29.8.85	1	-	
34	Vassvendevatn	805	28.8.85	1	-	18 ²⁾

1) fra Vasshaug 1967 og Sægrov & Vasshaug 1977.

2) egen beregning.

Til aldersbestemmelse ble det samlet inn både skjell og otolitter av aure, men bare otolitter av røye. I Vonavatn, Trodalsvatn og Holebotsvatn ble det ikke tatt otolitter av all småfisken (røye), men lengde og vekt ble notert. Alderen på denne fisken ble stipulert ut fra aldersfordelingen på fangsten som det ble tatt prøver av på vedkommende garn. På denne måten er det funnet en tilnærmet aldersfordeling for bestandene også i disse vatna.

Fiskens kondisjonsfaktor, K, ble beregnet ut fra forutsetningene om isometrisk vekst:



Figur 3.4.4-1. Lokalisering av prøvfiskelokalitetene og elfiskestasjonene på strekningen ovenfor den lakseførende delen i Naustavassdraget høsten 1985. Numrene på vatna i figuren refererer seg til tabell 3.4.4-1. Numrene på elfiskestasjonene refererer seg til tabell 3.4.2-3. Pilen angir grense for lakseførende del (Kallandsfossen).

$$K = \frac{w}{l^3} \cdot 100$$

der w = vekt i g og l = lengde i cm.

Resultatene fra hvert enkelt vatn er gitt som vedlegg (Tabell A6-A17) med følgende opplysninger:

- samlet fangst, kjønnsfordeling og gjennomsnittsvekt
- lengdefordeling
- kondisjonsfaktor i hver lengdegruppe og gjennomsnittlig k-faktor for hele materialet, kjønnsfordeling, antall gytefisk og antall tidligere gytefisk samt kjøttfarge i hver lengdegruppe
- aldersfordeling
- gjennomsnittlig empirisk lengde og vekt for hver årsklasse.

Fangstutbytte

Fangstutbytte er angitt i tabell 3.4.4-2 samlet for all fisk, men også fordelt på art uttrykt i antall fisk og vekt pr. serie. I de tre rene aurevatna Ytre og Indre Langevatn samt Vassvenden- vatn er fangstutbyttet lavt. I Indre Langevatn ble det bare fanget en fisk. I de to andre vatna var fangstutbyttet også beskjedent med 12-18 fisk pr. serie. Gjennomsnittsvekten var imidlertid høy slik at vektmessig var utbyttet relativt bra (3,2 - 3,9 kg pr. serie). Dette tilsvarte vektmessig fangstutbyttet i de rene røyevatna (Holebotsvatn, Lofthusvatn og Trodalsvatn) der utbyttet var 2,9-3,9 kg pr. serie. Antall fisk pr. serie var imidlertid vesentlig høyere (33-180 fisk pr. serie). Størst fangstutbytte ble funnet i vatn med blandede bestander (Nordre og Søndre Godtdalsvatn samt Vonavatn) med 77-141 fisk og 5,8 - 7,5 kg pr. serie.

Rekruttering og aldersfordeling

For å vurdere rekrutteringen til de enkelte bestandene er det sett på antall fisk i aldersgruppene 1+ og 2+ pr. serie. Hos

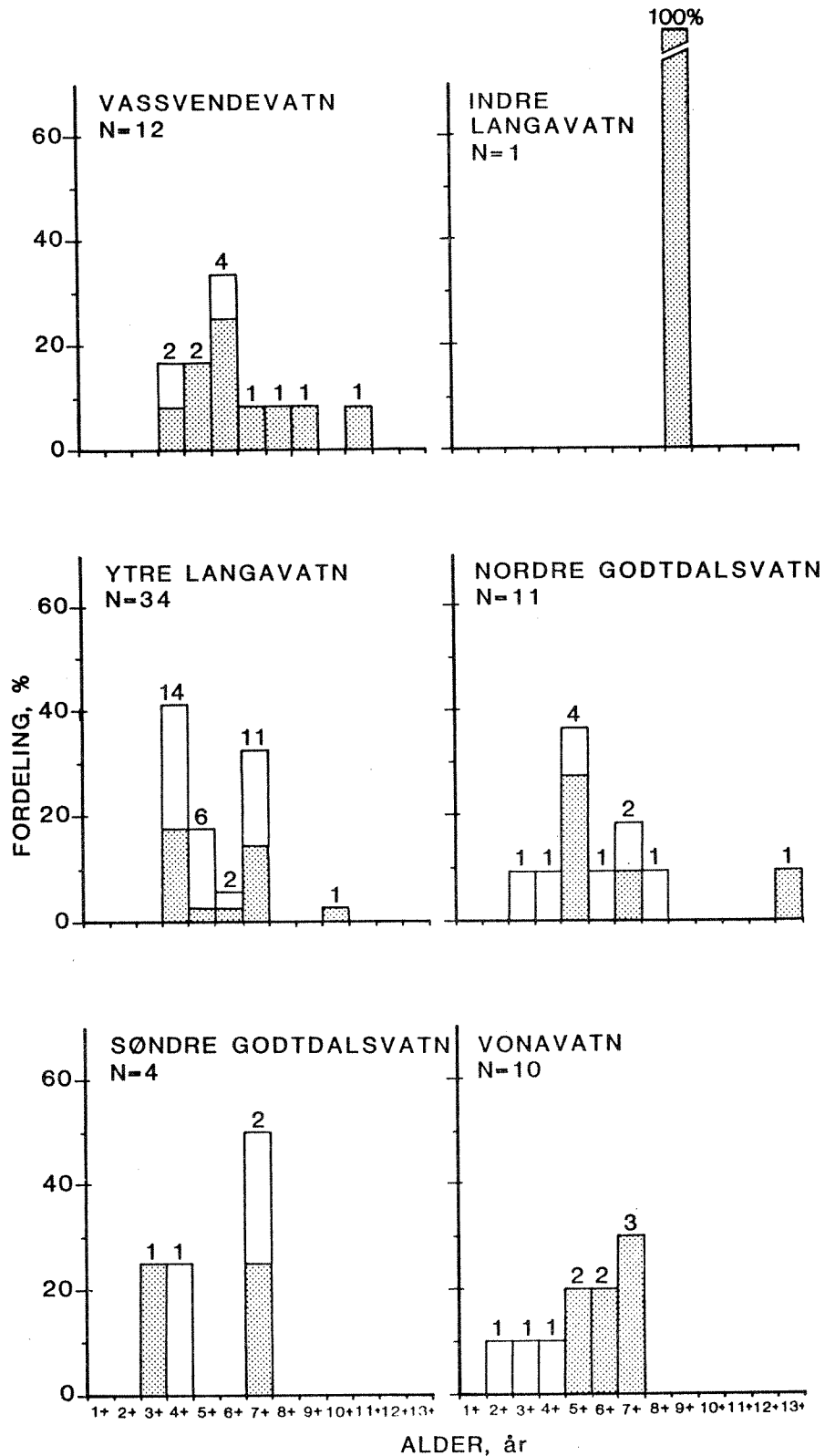
Tabell 3.4.4-2. Fangstinnsats og utbytte i antall (N) og kg ved prøvefiske i ni vatn i Naustavassdraget høsten 1985.

Nr.	Lokalitet	Fangstinnsats		Fangst/serie						
		i standard garnserier	Total fangst		Samlet		Aure		Røye	
			N	kg	N	kg	N	kg	N	kg
6	Vonavatn	1.00	141	6.684	141	6.684	10	1.456	131	5.228
20	Trodalsvatn	2.00	359	7.723	180	3.862	-	-	180	3.862
24	Søndre Godtdalsvatn	1.00	77	5.788	77	5.788	4	0.762	73	5.026
25	Nordre Godtdalsvatn	1.00	82	7.540	82	7.540	11	3.974	71	3.566
26	Lofthusvatn	1.00	33	3.010	33	3.010	-	-	33	3.010
27	Holebotsvatn	1.00	81	2.943	81	2.943	-	-	81	2.943
31	Ytre Langevatn	2.00	35	7.830	18	3.915	18	3.915	-	-
33	Indre Langevatn	2.44	1	1.300	0.4	0.533	0.4	0.533	-	-
34	Vassvendevatn	1.00	12	3.217	12	3.217	12	3.217	-	-

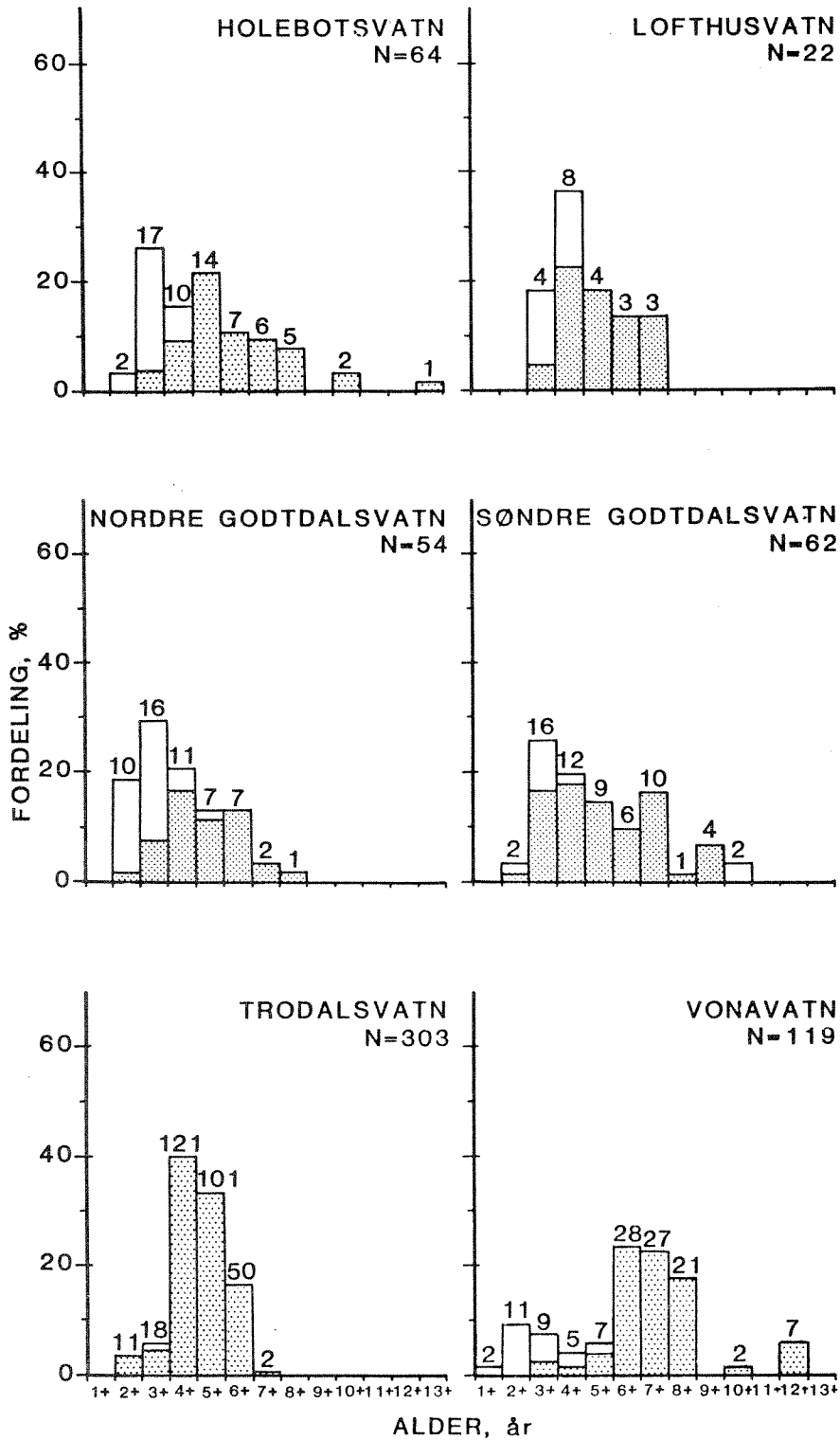
aure er det bare i Vonavatn at det er innslag av ungfisk i fangstene. I alle de høyereliggende vatna synes det å være en tendens til svak rekruttering. Aldersfordelingen av auremateriale er gitt i figur 3.4.4-2. En vesentlig del av fangsten i alle vatn domineres av aldersgruppene 4+ til 7+. Hos røye er innslag av ett- og to-åringer best i Nordre Godtdalsvatn og Vonavatn (10 og 13 ind./serie, figur 3.4.4-3). Rekrutteringen synes å være noe svakere i de andre vatna med 0-5 ett- og to-åringer pr. serie. På grunn av dårlig vekst hos flere av røyebestandene, er fangbarheten av disse to årsklassene lavere enn normalt. Det er derfor lite i aldersfordelingen som tyder på at disse røyebestandene har dårlig rekruttering. Generelt har bestandene relativt mange, sterke og ingen manglende årsklasser.

Kondisjonsfaktor.

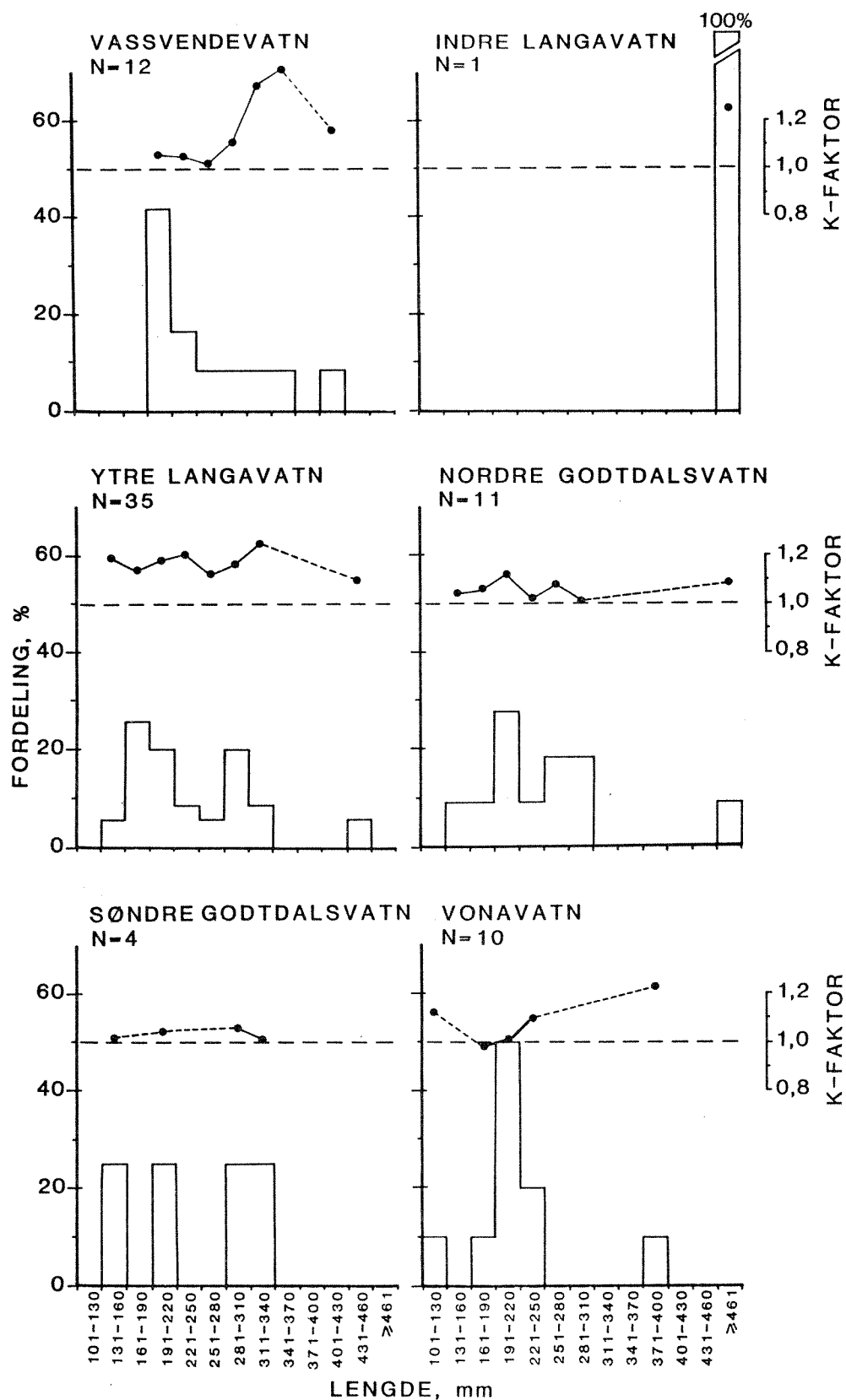
Auren i alle de undersøkte vatna var gjennomgående av god til meget god kvalitet (figur 3.4.4-4). Gjennomsnittlig kondisjons-



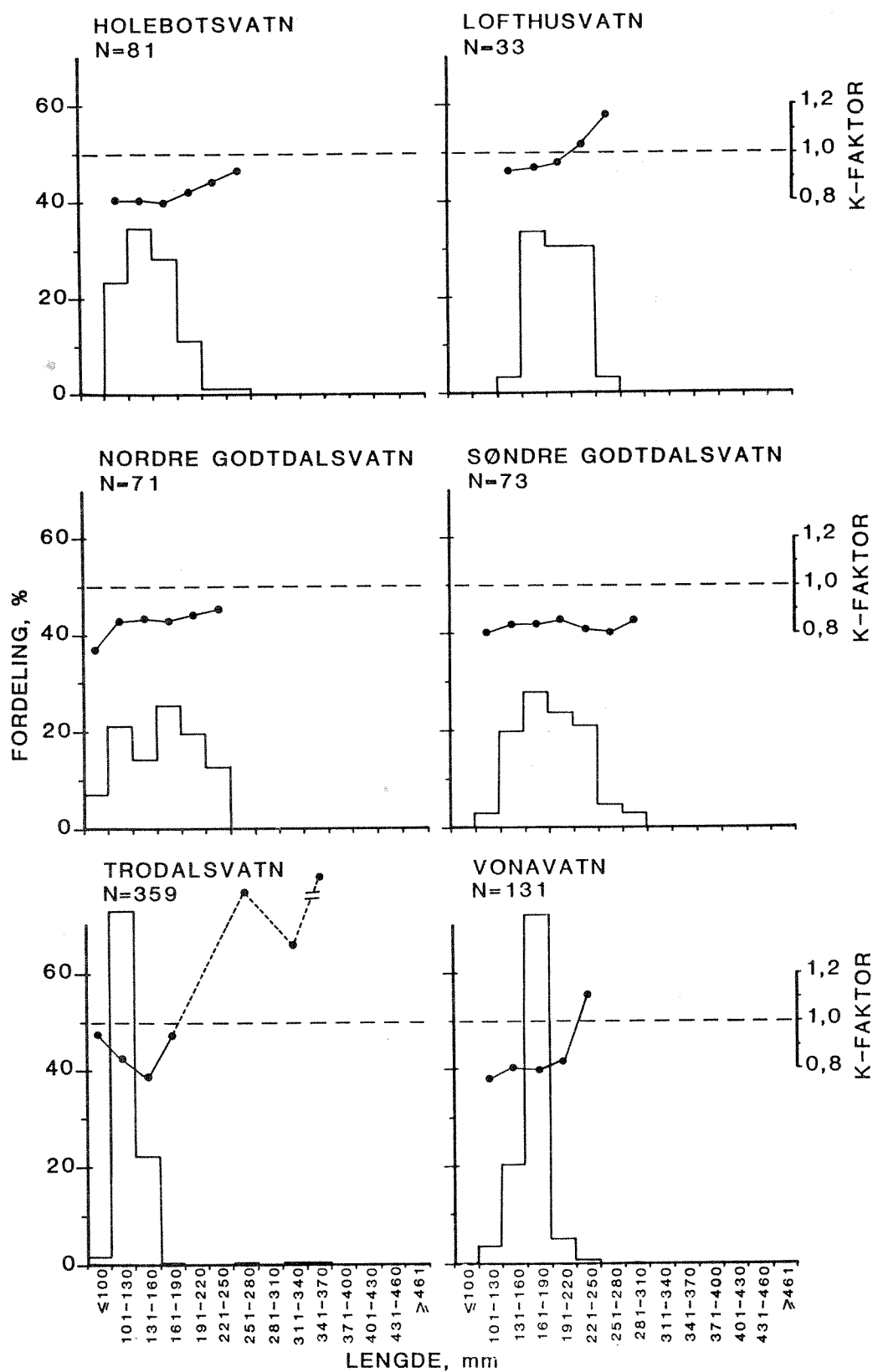
Figur 3.4.4-2. Aldersfordeling hos aure fanget ved prøvefiske i Naustavassdraget høsten 1985. Tall over hver søyle angir antall fisk i hver aldersgruppe. N = antall aldersbestemt fisk totalt. Gytefisk er angitt med skravering.



Figur 3.4.4-3. Aldersfordeling hos røye fanget ved prøvefiske i Naustavassdraget høsten 1985. Tall over hver søyle angir antall fisk i hver aldersgruppe. N = antall aldersbestemt fisk totalt. For Holebotsvatn, Trodalsvatn og Vonavatn er beregnede tall oppgitt. Gytefisk er angitt med skravering.



Figur 3.4.4-4. Lengdefordeling og kondisjonsfaktor i hver lengdegruppe hos aure i Naustavassdraget høsten 1985. Linjen for K-faktor = 1,0 er angitt.



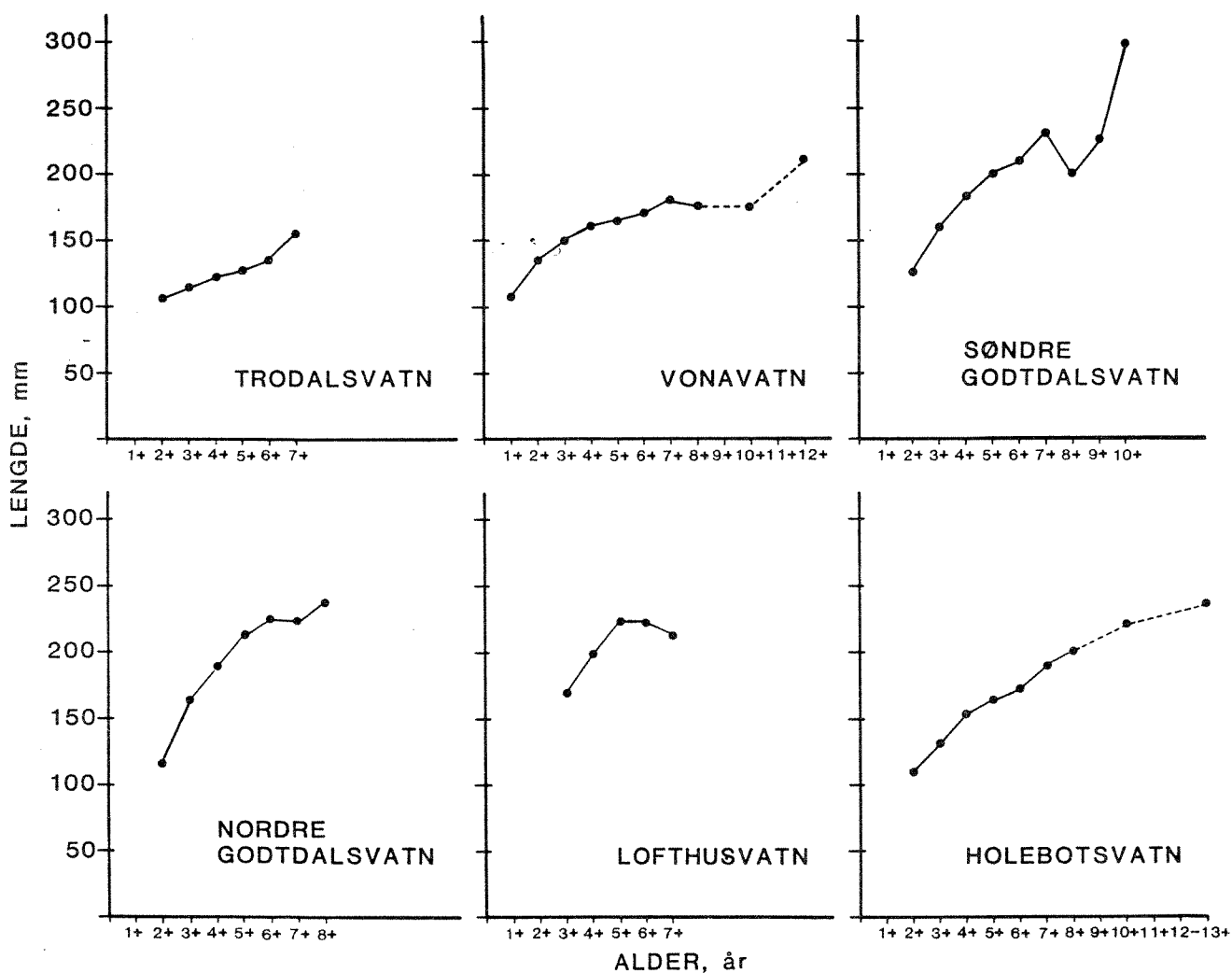
Figur 3.4.4-5. Lengdefordeling og kondisjonsfaktor i hver lengdegruppe hos røye i Naustavassdraget høsten 1985. Linjen for k-faktor = 1,0 er angitt.

faktor varierte fra 1,04 til 1,25. Best kvalitet hadde auren i de høyereliggende rene aurevatn.

Røya i de undersøkte vatna var gjennomgående av noe dårlig kvalitet (figur 3.4.4-5). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor varierte fra 0,79 (Vonavatn) til 0,97 (Lofthusvatn).

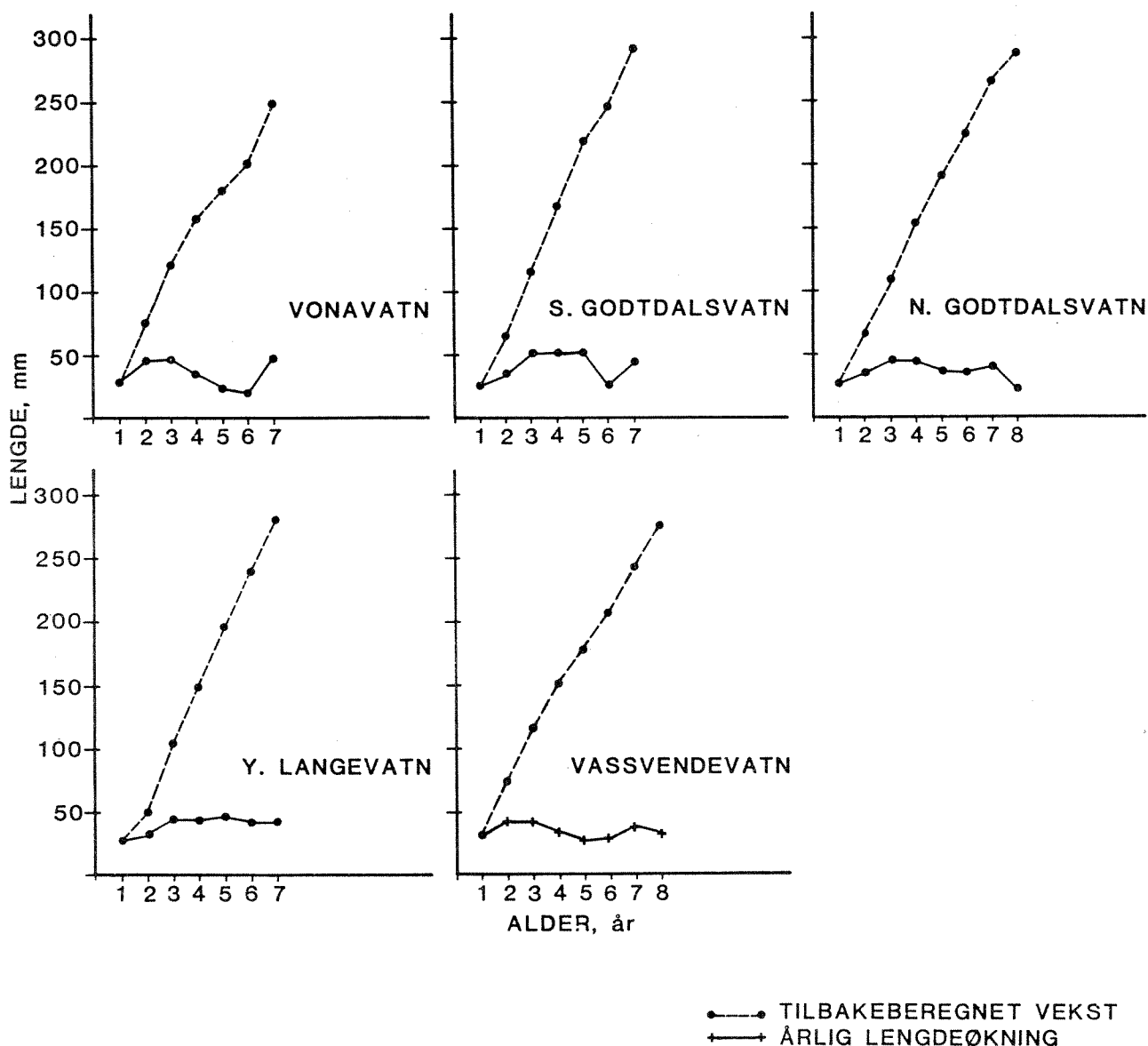
Størrelse og vekst

Gjennomsnittlig lengde i hver aldersgruppe hos røye i de enkelte årsklassene er vist i figur 3.4.4-6. Tilveksten er svært lav i Trodalsvatn, mens den synes å være best i Godtdalsvatna.



Figur 3.4.4-6. Empiriske vekstkurver for røye i Naustavassdraget høsten 1985.

Skjellprøvene samlet inn ved prøvefisket er benyttet til å tilbakeberegne veksten hos aure i de ulike vatna. Gjennomsnittlig lengde for hver aldersgruppe og årlig tilvekst er vist i figur 3.4.4-7. For auren er vekstvariasjonene relativt små mellom de ulike vatna. Lengden for fire år gammel fisk varierer mellom 15



Figur 3.4.4-7. Vekstkurve og årlig lengdeøkning basert på tilbakeberegnet vekst hos aure i Naustavassdraget høsten 1985.

og 17 cm. Gjennomsnittlig årlig tilvekst ligger i størrelsesorden 35-40 mm for alle lokalitetene.

Kjønnsmodning

I flere vatn blir hannfisken hos røye gytemoden allerede etter to år og ved en lengde på 11-13 cm (tabell 3.4.4-3). Laveste gjennomsnittlige gytealder ble registrert i Trodalsvatn. Normalt er gytealderen hos hannfisken i Naustavassdraget 4-7 år. Det forekommer gytemoden hannfisk i de fleste aldersgrupper. Andelen av gytemodne hanner var størst i Trodalsvatn (78%). I de andre vatna varierte andelen mellom 27 og 45%.

Hunnfisken av røye i Naustavassdraget blir kjønnsmoden 1-2 år seinere enn hannfisken. Andelen av gytemoden hunnfisk var 17-50% og økte med høyden over havet. De yngste gytemodne hunnene var tre år gamle med en lengde på 16-19 cm (tabell 3.4.4-4). Normalt er gytealderen hos hunnfisken 5-7 år.

Aurematerialet fra Nausta er lite og det er vanskelig å trekke noen entydig konklusjon ut av det. De yngste gytemodne hannene er 3-4 år gamle (15-20 cm), mens yngste registrerte gytehunn var fem år. Materialet indikerer at andelen hanner blant gytefisken øker i de høyereliggende vatna. I Vassvendevatn (805 m o.h.) er således 75% av fisken gytehanner. I Vonavatn (466 m o.h.) derimot dominerte gytehunnene og utgjorde 50% av fangsten, mens bare 20% var gytehanner.

Tabell 3.4.4-3. Antall røye (N) og gjennomsnittslengde (\bar{x}_L , cm) i hver årsklasse av gytemodne hanner i Naustavassdraget høsten 1985. Prosent gytefisk er beregnet ut fra antall aldersbestemt og ikke antall totalt.

Alder	Vonavatn			Trodalsvatn			Søndre			Nordre			Lofthusvatn			Holebotsvatn			
	N	\bar{x}_L		N	\bar{x}_L		N	\bar{x}_L		N	\bar{x}_L		N	\bar{x}_L		N	\bar{x}_L		
2+			3	10.7	1	12.2	1	12.9											
3+	2	14.2	4	11.8	7	15.4	4	16.7								1	14.0		
4+			11	12.1	4	17.1	4	18.3					4	20.5	1	14.5			
5+	1	16.3	7	12.6	6	19.9	2	19.8					1	21.0	1	16.0			
6+	6	17.3	4	13.4	3	20.8	2	22.6					1	21.5	2	17.5			
7+	11	18.0			5	22.6	2	22.3							5	19.0			
8+	3	17.5			1	20.0									2	20.1			
9+					1	25.3													
10+	1	17.1																	
11+																			
12+	2	19.6																	
13+															1	23.5			
Sum	26	17.5	29	12.2	28	18.9	15	18.8	6	20.8	13	18.3							
% av total antall	44		78		45		28		27		28								

Tabell 3.4.4-4. Antall røye (N) og gjennomsnittslengde (\bar{xL} , cm) i hver årsklasse av gytemodne hunner i Naustavassdraget høsten 1985. Prosent gytefisk er beregnet ut fra antall aldersbestemt og ikke antall totalt.

Alder	Vonavatn			Trodalsvatn			Søndre			Nordre			Holebotvatn		
	N	\bar{xL}	\bar{xL}	N	\bar{xL}	\bar{xL}	N	\bar{xL}	\bar{xL}	N	\bar{xL}	\bar{xL}	N	\bar{xL}	\bar{xL}
2+															
3+	1	16.0		3	15.9		1	18.7							
4+	2	16.3	2	12.3	7	19.1	5	20.0	1	24.2	2	17.0			
5+	1	16.8	3	12.8	3	20.2	4	21.6	3	22.8	10	16.4			
6+	2	16.9	1	13.8	3	21.6	5	22.4	2	22.5	5	17.2			
7+			2	15.4	5	23.2			3	21.4	1	19.0			
8+	2	17.6					1	23.8			3	20.1			
9+							3	21.8							
10+	1	18.1											2	22.0	
11+															
12+	1	24.0													
13+															
Sum	10	17.6	8	13.5	24	20.3	15	21.5	10	22.1	23	17.7			
% av total															
antall	17		19		39		28		45		50				

Beskrivelse av de enkelte vatna

I det følgende vil bestandsforholdene i de enkelte vatna bli omtalt og sammenlignet med resultater som finnes fra tidligere undersøkelser.

Vonavatn, Trodalsvatn, Nordre Godtdalsvatn, Lofthusvatn, Holebotsvatn, Ytre og Indre Langevatn ble også prøvefisket i 1974/75 (Sægrov og Vasshaug 1977). Dette fisket ble foretatt med bunn-garn sammensatt av åtte 12-30 omfars garn (Jensen-serien). Denne serien fanger aure med en lengde mellom 18 og 45 cm med nær samme effektivitet (Jensen 1977). Prøvegarnserien benyttet ved undersøkelsen i 1985 har til sammenligning samme fangsteffektivitet på aure mellom 10 og 45 cm (Rosseland et al. 1979). Denne serien vil dermed gi større fangstutbytte på grunn av et større innslag av mindre og yngre fisk.

Vonavatn

Vatnet har en stor bestand av småfallen røye, men med innslag av aure. Mengden av aure har holdt seg uforandret i perioden 1975-85. Auren har gode gytemuligheter og bestanden av ungfisk på bekkene i området er god. Ved prøvefiske i 1975 ble det bare fanget en røye (Sægrov og Vasshaug 1977). I 1985 ble det tatt 131 røye og det alt vesentligste på garn med maskevidder mindre enn de som brukes i Jensen-serien. Sægrov og Vasshaug (1977) nevner da også at det er vanlig å se smårøye i store mengder. Det er også forsøkt ulike metoder for å redusere bestanden, uten at dette foreløpig ser ut til å ha gitt noen vesentlig forandring i bestandens sammensetning.

Trodalsvatn

Vatnet har en tett bestand av småvokst røye. Det ble fanget 180 fisk pr. serie og hele 97% av fangsten var blant lengdegruppene 10-16 cm. Fisken viser dårlig vekst, tidlig kjønnsmodning og høy andel gytemodne individ (97%). Det er imidlertid innslag av enkelte stor røye også. Disse er av svært fin kvalitet (k-faktor > 1,3) og med rød kjøttfarge. Sægrov og Vasshaug (1977) fanget en mye mindre andel av den småvokste røya på grunn av mangel på småmaska garn i serien. Resultatene ellers ser ut til å samsvare

bra. De fikk i tillegg en aure, og hvorvidt det fortsatt finnes aure i vatnet er usikkert. Gyteforholdene for aure er dårlige og det er sterk konkurranse med røya om næringen. I spørreundersøkelsen ble heller ikke aure nevnt for Trodalsvatnet. Det skal aldri ha vært aure i vatnet med unntak av et lite antall (færre enn 50 individ) som ble satt ut ved en anledning.

Søndre Godtdalsvatn

Vatnet har en tynn bestand av aure, men en god bestand av røye med god vekst. Det ble fanget 4 aure og 73 røye pr. serie. Det var en stor andel gytefisk (84%) hos røya og det er gode gyteforhold for arten i vatnet. Gytemulighetene til auren derimot er dårlige. Det ble fanget ungfisk på utløpsbekken, men ingen aure ble registrert på innløpet. Det foreligger ingen bestandsundersøkelse fra vatnet tidligere.

Nordre Godtdalsvatn

Fiskebestanden i Nordre Godtdalsvatn består av både røye og aure. Gytemulighetene til auren er bedre her enn i Søndre Godtdalsvatn, og bestanden er da også endel større. Auren var av god kvalitet med høy gjennomsnittsvekt. Røyebestanden er overbefolket med tidlig kjønnsmodning og en stor andel av små fisk. Den årlige lengdeøkning er imidlertid relativt bra, og en stor andel av fisken har lysrød kjøttfarge. Ved prøvefiske i 1975 ble det fanget 12 røye og 18 aure. Men på grunn av at røya er småvokst var bare en liten del av bestanden fangbar med den garnsammensetningen som ble benyttet. Antall aure var noe høyere enn i 1985, og veksten også gjennomgående bedre. Dette kan skyldes mindre konkurranse fra røye enn tilfellet er nå. Sægrov og Vasshaug (1977) antyder nemlig at forholdet mellom de to artene synes å ha endret seg i retning av mer aure. Tidligere hadde røye dominert fullstendig, og sannsynligvis er røyebestanden igjen dominant.

Lofthusvatn

Vatnet har en god bestand av røye av middels kvalitet. Det ble ikke fanget fisk yngre enn tre år, og 94% av fangsten var i lengdeintervallet 16-25 cm. Kondisjonsfaktoren var 0,97 i gjennomsnitt. Ved fisket i 1975 (Sægrov og Vasshaug 1977) var k-faktor lik 0,83. Det kan se ut til at antall røye har gått noe

ned med en påfølgende bedring i fiskens kvalitet. Denne bedringen i vekstforholdene gir seg også utslag ved en gjennomgående høyere tilvekst hos de yngste aldersgruppene.

Holebotsvatn

Holebotsvatn er et rent røyevatn. Vatnet har en svært tett bestand av småfallen røye av dårlig kvalitet (k-faktor = 0,81). Dette forholdet er sammenfallende med det Sægrov og Vasshaug (1977) fant. De fanget bare 13 røye og begrunner det dårlige resultatet med at mesteparten av fisken i vatnet var så liten at den gikk gjennom 30 omfars garnene. I 1985 var nettopp hovedtyngden av fangsten mindre enn 19 cm.

Ytre Langevatn

Ytre Langevatn er et rent aurevatn, og det ble fanget 18 individ pr. serie ved fisket i 1985. Gytemulighetene er svært dårlige på innløpselva, men brukbare på utløpet. Hoveddelen av fangsten ble da også tatt i utløpsenden av vatnet. Fangstresultatet i 1985 synes å være noe dårligere enn i 1975 (Sægrov og Vasshaug 1977), men kvaliteten på fisken er fortsatt lik (k-faktor = 1,16). En stor del av auren hadde rød kjøttfarge. Det fiskes ganske mye med garn i vatnet, og den mulig reduserte bestanden kan ha sammenheng med beskatningsforholdene.

Indre Langevatn

Vatnet har en svært tynn bestand av aure. Det ble bare fanget en fisk (1,3 kg) ved fisket høsten 1985. Dårlige gyteforhold er nok den viktigste grunnen til den tynne bestanden. I 1975 ga prøvefiske negativt resultat (Sægrov og Vasshaug 1977), men det oppgis at det ble fisket med garn med bra resultat tidligere på året. Det fiskes fortsatt en del med garn i vatnet.

Vassvendevatn

Vassvendevatn har en tynn bestand med aure av god til meget god kvalitet. Fangsten var 12 fisk pr. serie med gjennomsnittsvekt på 268 g. Det er gode gytemuligheter i utløpselva av vatnet. Det var en stor andel gytefisk (83%) i fangsten med sterk overvekt av hanner. Det foreligger ingen fiskeribiologiske eller vannkjemiske resultater fra tidligere som kan si noe om forholdene i vatnet. Det fiskes imidlertid ganske mye med garn i vatnet.

3.4.5 Intervjuundersøkelser

I Naustavassdraget foreligger det fiskestatus for alle 35 vatn over 50 da. Dette omfatter 27 aure- og 21 røyebestander. I fire av vatna er det ikke kjent at det tidligere har vært fisk. Det er meldt om reduserte bestander for fire aure- og to røyebestander. Reduksjonen har skjedd i 80-årene. Totalt sett er forandringen og eventuelle skader på innsjøene i Naustavassdraget små.

Nedbørfeltet til Nausta drenerer områder som tidligere er registrert som forsuringsskadet (Sevaldrud og Muniz 1980). Vassdraget har ialt 35 vatn som er større enn ca 50 da.

Innlandsfiskeartene består av aure og røye (SFT 1984). Gjennom intervjuundersøkelser med enkeltpersoner både muntlig og skriftlig, ble det samlet inn fiskeopplysninger fra vassdraget sommeren 1983 (SFT 1984). I forbindelse med intensivundersøkelsen i 1985 ble intervjuundersøkelsen supplert og slutført slik at det nå foreligger bestandsstatus for alle vatn større enn 50 da.

Resultatet fra intervjuundersøkelsen er satt opp i tabell 3.4.5-1. I fire av vatna er det ikke kjent at det tidligere har vært fisk. Av de resterende 31 vatn er det 17 vatn med blandingsbestander av aure og røye, 10 rene aurevatn og fire rene røyevatn. Det foreligger altså opplysninger om 27 aure- og 21 røyebestander. Nåværende bestandsstatus er vist i tabell 3.4.5-2. Endringer i bestandsstatus er summert i tabell 3.4.5-3. Skadene på fiskebestandene i Naustavassdragets innsjøer er små. Det er imidlertid meldt om reduserte bestander i to adskilte områder (figur 3.4.5-1). Hyvatn, Vindalsvatn og Savlandsvatn nord for Fimlandsgrend danner det ene området. Reduksjonene har i alle innsjøene skjedd i 80-årene og både aure og røye er berørt. Bestandene av både røye og aure i Vindals- og Savlandsvatn er fortsatt oppgitt som god/overbefolket. Også i Hyvatn er røyebestanden god/overbefolket, men aurebestanden er tynn.

Vannkjemiske data fra august 1985 viser at pH i dette området varierer mellom 5.7 og 5.9, kalsiumverdiene var omkring 0.3-0.4 mg/l og alkaliteten var mellom 7 og 10 μ ekv/l. Området synes ikke å være spesielt forsureningsfølsomt.

Det andre området hvor det er oppgitt å være reduserte bestander er i de østre delene av vassdraget, i Ytre og Indre Langevatn som begge er rene aurevatn. Endringen har også her skjedd i 80-årene. I begge vatna er det begrensede gytemuligheter. Dette, sammen med sterk beskatning ved garnfiske, kan være tilstrekkelig årsak til de tynne bestandene. Vannkvaliteten i dette området er også følsom for sure episoder med pH-verdier i 1985 på 5.4-5.6, kalsium varierende mellom 0.3-0.4 mg/l og med alkalitet lik null.

Tabell 3.4.5-1. Oversikt over bestandsstatus og -endringer i følge intervjuundersøkelsen foretatt i Naustavassdraget i 1983/85.

Tegnforklaring:

Bestandsstatus nå (S): 1 = God/overbefolket

2 = Tynn bestand

Endring (E): 0 = Ingen opplysning

2 = Uendret bestand

3 = Redusert bestand

Når endringen skjedde (N): F = etter 1980

Nr.	Navn	H o.h.	UTM-referanse	Aure			Røye			Aldri vært fisk.
				S	E	N	S	E	N	
1	Horstadvatn	396	32VLP 267 290	2	2		1	2		
2	Solheimsvatn	424	268 293				1	2		
3	Hyvatn	344	304 330	2	3	F	1	2		
4	Teigavatn	303	384 327	1	2		1	2		
5A	Svodvatn	323	403 333	1	2		1	2		
5B	Nesvatn	323	401 330	1	2		1	2		
6	Vonavatn	466	412 347	2	2		1	2		
7	Rombergvatnet	683	330 341	1	2		1	2		
8	Vindalsvatn	625	353 356	1	2		1	3	F	
9	Savlandsvatn	428	368 336	1	3	F	1	3	F	
10	Varlivatn, ytre	797	372 365						x	
11	Varlivatn, indre	ca 797	365 368						x	
12	Svartebotsvatn	646	396 350	1	2					
13	Kupevatn	ca 615	411 375	2	2		1	2		
14	Stølsvatn	ca 490	411 358	1	2		1	2		
15	Kleppstølsvatn	376	328 265	1	2		1	2		
16	Høgefjellvatn	852	358 244	1	2		1	2		
17	Svartevatn	692	360 256	1	2		1	2		
18	Svartevatn	703	352 279	1	2		2	2		
19	Vasslivatn	532	366 287	1	2					
20	Trodalsvatn	420	390 288				1	2		
21	Nordavatn	832	406 285	2	0					
22	Nykkjevatn	ca 410	401 325	2	2					
23	Kupevatn	772	469 318						x	
24	Søndre Godtdalsvatn	602	482 331	2	2		1	2		
25	Nordre Godtdalsvatn	602	484 333	2	2		1	2		
26	Lofthusvatn	661	469 342				1	2		
27	Holebotsvatn	685	477 347				1	2		
28	Ytre Svartpøylevatn	ca 845	492 361	1	2					
29	Midtre Svartpøylev.	858	496 364	1	2					
30	Indre Svartpøylev.	885	507 367	2	2					
31	Ytre Langevatn	752	495 346	2	3	F				
32	Trollebotsvatn	866	511 341						x	
33	Indre Langevatn	775	516 352	2	3	F				
34	Vassvendevatn	805	546 360	2	2					

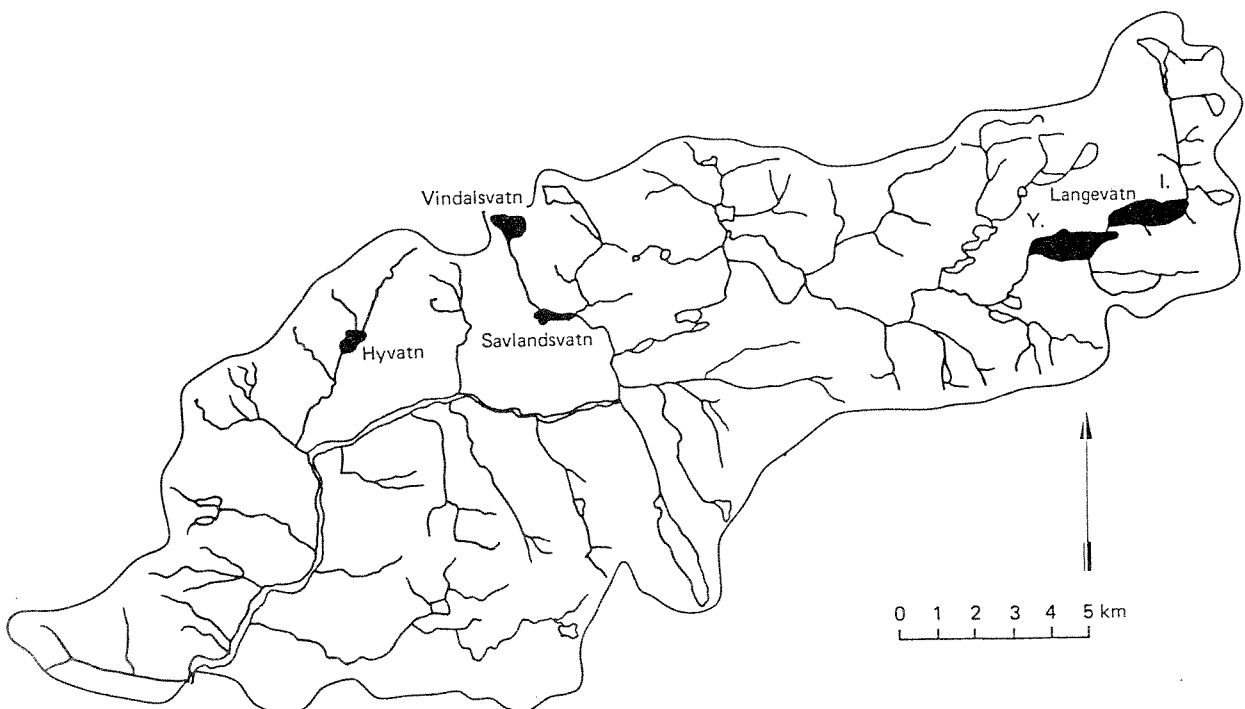
Det er tidligere (SFT 1984) antydnet en endret artsbalanse i den øvre delen av røyas utbredelsesområde i Nausta. Om dette skyldes endrede konkurranseforhold mellom artene eller at det har noe med vannkvaliteten å gjøre er ikke mulig å fastslå. Intervjuundersøkelsen ga også opplysninger om at røya i stor grad reproduserte på bekk, men at dette nå hadde avtatt. Innenfor/ovenfor Vonavatnet skulle røya ha sluttet å gå på bekkene. Resultatene fra ungfiskregistreringene tyder på at dette ikke er riktig. Opplysningene om bestandsforholdene i Naustavassdraget virker ellers pålitelige og resultatet fra prøvofisket høsten 1985 samsvarer godt med opplysningene fra intervjuundersøkelsen.

Tabell 3.4.5-2. Nåværende bestandsstatus for aure og røye i Naustavassdraget basert på intervjuundersøkelser

Status	Aure		Røye	
	N	%	N	%
God/overbefolket	15	56	20	95
Tynn bestand	12	44	1	5
Fisketomt	0		0	
Ingen opplysning	0		0	

Tabell 3.4.5-3. Endringer i bestandsstatus for aure og røye i Naustavassdraget basert på intervjuundersøkelser

Endring	Aure		Røye	
	N	%	N	%
Øket bestand	0		0	
Uendret bestand	22	81	19	90
Redusert bestand	4	15	2	10
Tappt bestand	0		0	
Ingen opplysning	1	4	0	



Figur 3.4.5-1 Innsjøer i Naustavassdraget med reduserte fiskebestander ifølge intervjuer.

4. LITTERATUR

- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske etter lax och øring - synspunkter och rekommendationer. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Nr. 4-1984.
- Brittain, J.E. 1974. Studies on the lentic Ephemeroptera and Plecoptera of southern Norway. *Norw. J. Ent.* 21: 135-154.
- Bryhni, I. 1981. Fimlandsgrend 1218 II. Beskrivelse til geologisk berggrunnskart. Mineralogisk-Geologisk Museum. Manuskript.
- Bækken, T. 1981. Growth patterns and food habits of Baetis rhodani, Capnia pygmaea and Diura nanseni in West Norwegian river. *Holarctic Ecology* 4: 139 - 144.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Fjellheim, A. 1982. Gravdalen og Eldrevatn kraftverk. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagte tilleggsreguleringer i Lærdal kommune, Sogn og Fjordane. LFI, Bergen, rapport nr. 50.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1986. Ferskvannsbiologisk verdivurdering av 7 vassdrag i Sunnfjord, Sogn og Fjordane. LFI, Bergen, rapport nr. 58.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can.J. Zool.* 49: 167-173.
- Henriksen, A. 1979. A simple approach for identifying and measuring acidification of freshwater. *Nature* 278: 542-545.
- Hesthagen, T. & Sevaldrud, I.H. 1983. Regionale ungfiskregistreringer. I: Statens Forurensningstilsyn. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1982. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 108/83. SFT, Oslo.
- Jensen K.W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, Salmo trutta L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, Southern Norway. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 56: 18-69.

- Lillehammer, A. 1974. Norwegian stoneflies. II. Distribution and relationship to the environment. *Norw. J. Ent.* 21: 195-250.
- Miljøverndepartementet. 1984. Samla plan for vassdrag. Sogn og Fjordane fylke. Vassdragsrapport. 347 Nausta.
- Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1982. Dyr som lager for miljøinnformasjon. I: Nicholls, M. (Red.) Vassdragsovervåking og vannforskning. Norsk Limnologforening.
- Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1984. Acidification and early warning organisms in freshwater in western Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22: 1973-1980.
- Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1985. Regionale evertebratundersøkelser. I: Statens Forurensningstilsyn. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1984. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 205/85. SFT, Oslo.
- Rosseland, B. O., Balstad, P., Mohn, E., Muniz, I. P., Sevaldrud, I. & Svalastog, D. 1979. Bestandsundersøkelser. Datafisk - SNSF - 77. Presentasjon av utvalgsriterier, innsamlingsmetodikk og anvendelse av programmet ved SNSF-prosjektets prøvafiske i perioden 1976-79. SNSF-prosjektet, TN 45/79.
- Rosseland, B.O., Skogheim, O.K. 1984. Attempts to reduce effects of acidification on fishes in Norway by different mitigation techniques. *Fisheries* 9:10-16.
- Sevaldrud, I.H. & Muniz, I.P. 1980. Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974-1979. SNSF-prosjektet. IR 77/80.
- Skartveit, A. 1982. Wet scavenging and sea-salts and acid compounds in a rainy, coastal area. *Atmos. Environ.* 12: 2715-2724.
- Skulberg, O. 1976. Vassdragsundersøkelser i Naustdal, Gjengedal og Angedal, Sogn og Fjordane. Datasamling. 1974-1975. Norsk institutt for vannforskning. Rapport O-48/74.
- Skulberg, O., Kotai, J., Aanes, J., Blamèr, P. & Tjomsland, T., 1977. Naustdalsvassdraget, Angedalsvassdraget og Gjengedalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Vassdragsundersøkelser 1975-1976. Norsk institutt for vannforskning. Rapport O-48/74.

- Statens forurensningstilsyn, 1984. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1983. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 162/84. SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn, 1984. Vikedalsvassdraget, nedbør-, vannkjemi og biologiske undersøkelser i 1981-1983. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 123/84. SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn, 1985. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1984. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 201/85. SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn, 1986a. Overvåking av langtransportert luft og nedbør. Årsrapport 1985. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 256/86. SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn, 1986b. Gaularvassdraget. Nedbør-, vannkjemiske- og biologiske undersøkelser i 1984. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 248/86. SFT, Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå. 1970. Laks- og sjøaurefiske i elvane 1876-1968. Norges offisielle statistikk. A347.
- Sagrov H. & Vasshaug, Ø. 1977. Fiskeribiologiske granskingar i Naustdal-Gjengedalsvassdraga, Sogn og Fjordane fylke. Innlandsfiske. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge.
- Vasshaug, Ø.A. 1967. En ferskvannsbiologisk taksering i Sunn- og Nordfjord, basert på stikkprøver. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Universitetet i Oslo.

APPENDIKS

- Fig. A1. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke-marin sulfat, natrium, klorid, reaktivt aluminium og total organisk karbon (TOC) for perioden 1984-86 ved stasjon 1, Espeland i Naustavassdraget.
- Fig. A2. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, og ikke-marin sulfat for perioden 1984-85 ved stasjon 3, Smådal i Naustavassdraget.
- Fig. A3. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke-marin sulfat, natrium, klorid, reaktivt aluminium og alkalitet for perioden 1984-86 ved stasjon 5, Trodøla i Naustavassdraget.
- Fig. A4. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat og ikke-marin sulfat for 1985 ved stasjon 6, Nes i Naustavassdraget
- Fig. A5. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke-marin sulfat, natrium, klorid, alkalitet og ikke-marin natrium for perioden 1985-86 ved stasjon 8, Kilde ved Trodøla i Naustavassdraget.
- Tabell A1 Kjemiske analyseresultater fra Naustavassdraget (34) 1984-86
- Tabell A2 Kjemiske analyseresultater fra innsjøundersøkelsen i Naustavassdraget 27.-31. august 1985
- Tabell A3 Middelerverdi, standardavvik, maksimums og minimumsverdier for de målte variable i Naustavassdraget
- Tabell A4 Bunndyr fra de ulike lokalitetene i Naustavassdraget 1985
- Tabell A5 Fangst av laks og sjøaure ved elfiske i Nausta
- Tabell A6 Prøvefiske av røye i Vonavatn
- Tabell A7 Prøvefiske av aure i Vonavatn
- Tabell A8 Prøvefiske av røye i Trodalsvatn
- Tabell A9 Prøvefiske av røye i Søndre Godtdalsvatn

Tabell A10 Prøvefiske av aure i Søndre Godtdalsvatn

Tabell A11 Prøvefiske av røye i Nordre Godtdalsvatn

Tabell A12 Prøvefiske av aure i Nordre Godtdalsvatn

Tabell A13 Prøvefiske av røye i Lofthusvatn

Tabell A14 Prøvefiske av røye i Holebotsvatn

Tabell A15 Prøvefiske av aure i Ytre Langevatn

Tabell A16 Prøvefiske av aure i Indre Langevatn

Tabell A17 Prøvefiske av aure i Vassvendevatn

NAUSTA

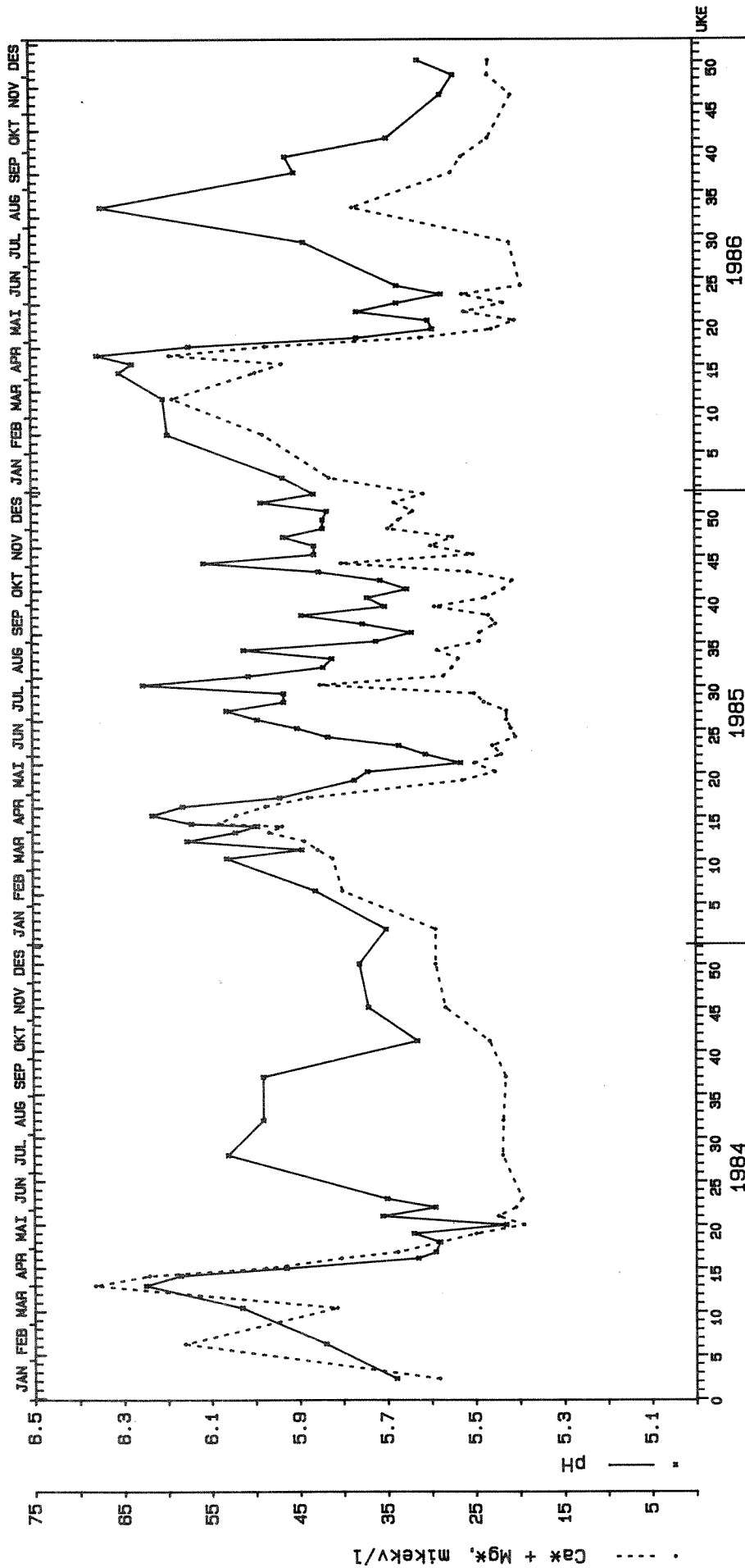


Fig. A 1. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke-marin sulfat, natrium, klorid, reaktivt aluminium og total organisk karbon (TOC) for perioden 1984-86 ved stasjon 34.1, Espeland i Naustavassdraget.

NAUSTA

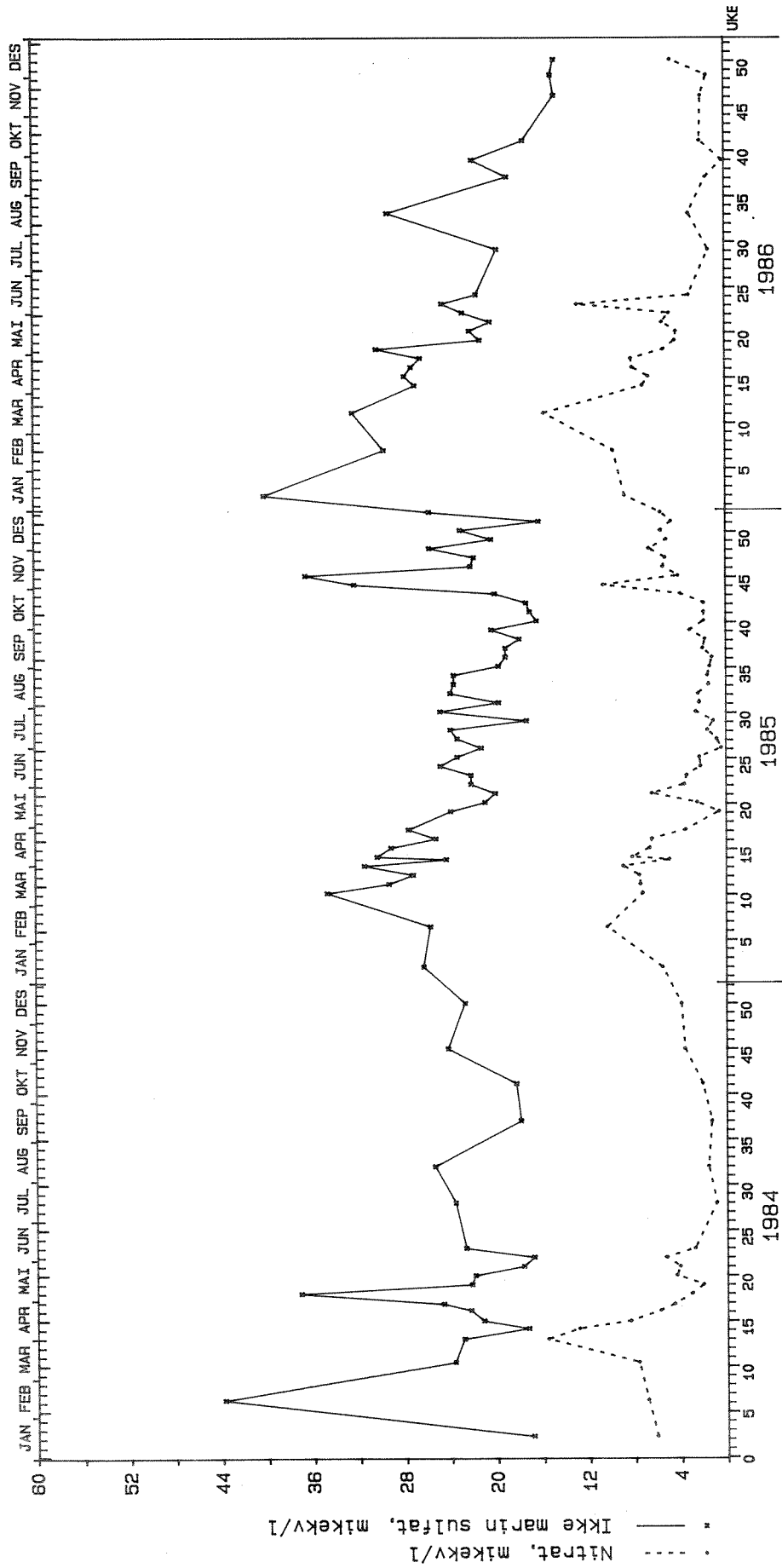


Fig. A 1 forts.

NAUSTA

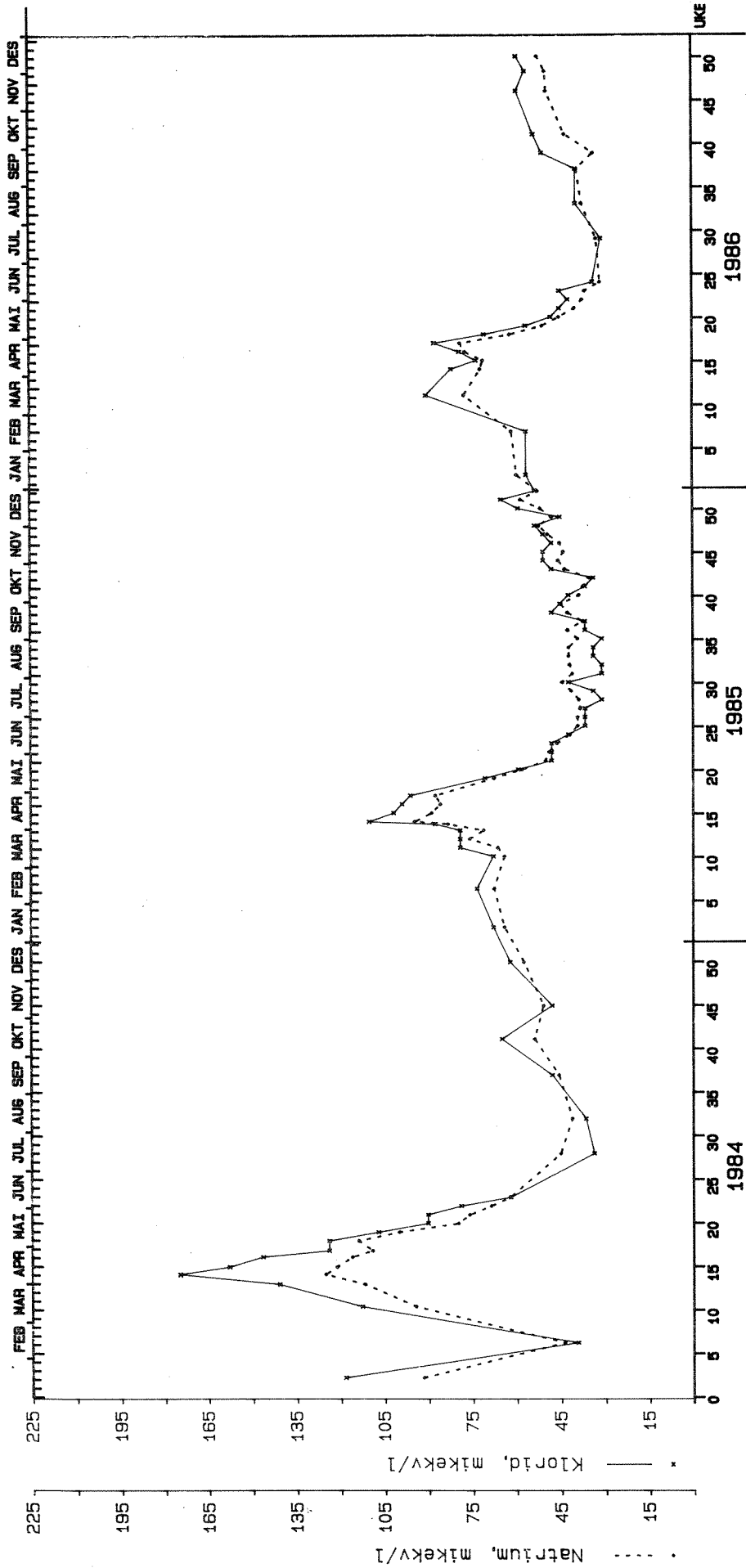


Fig. A 1 forts.

NAUSTA

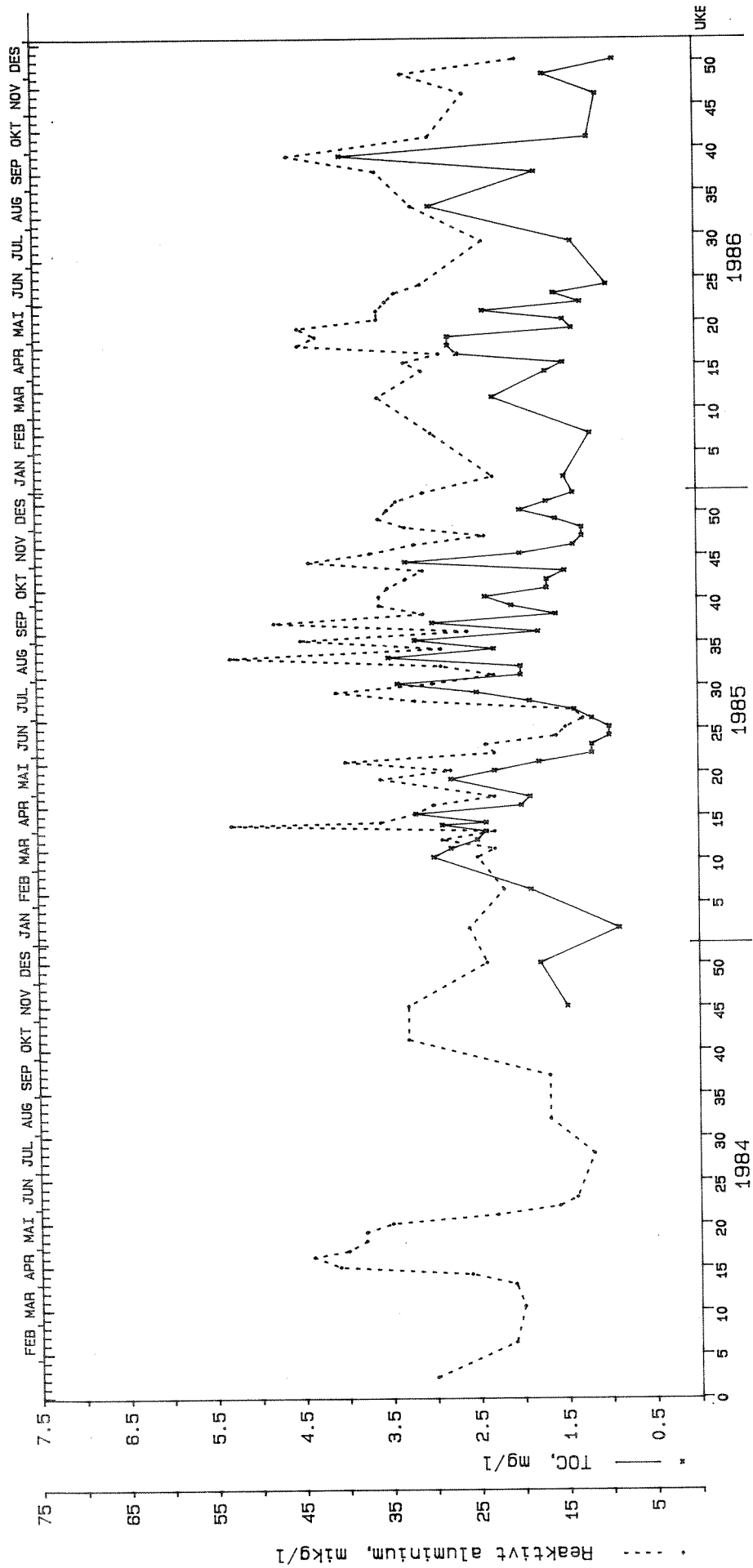
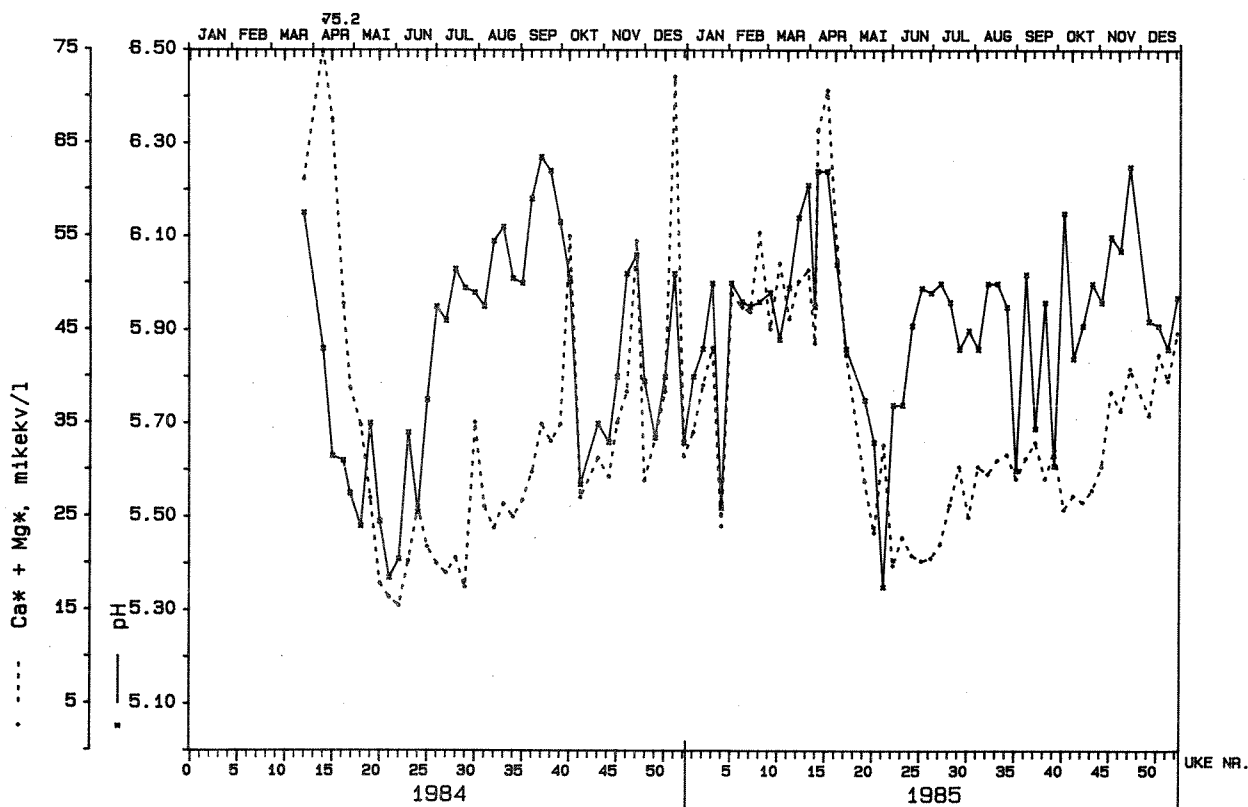


Fig. A 1 forts.

NAUSTA



NAUSTA

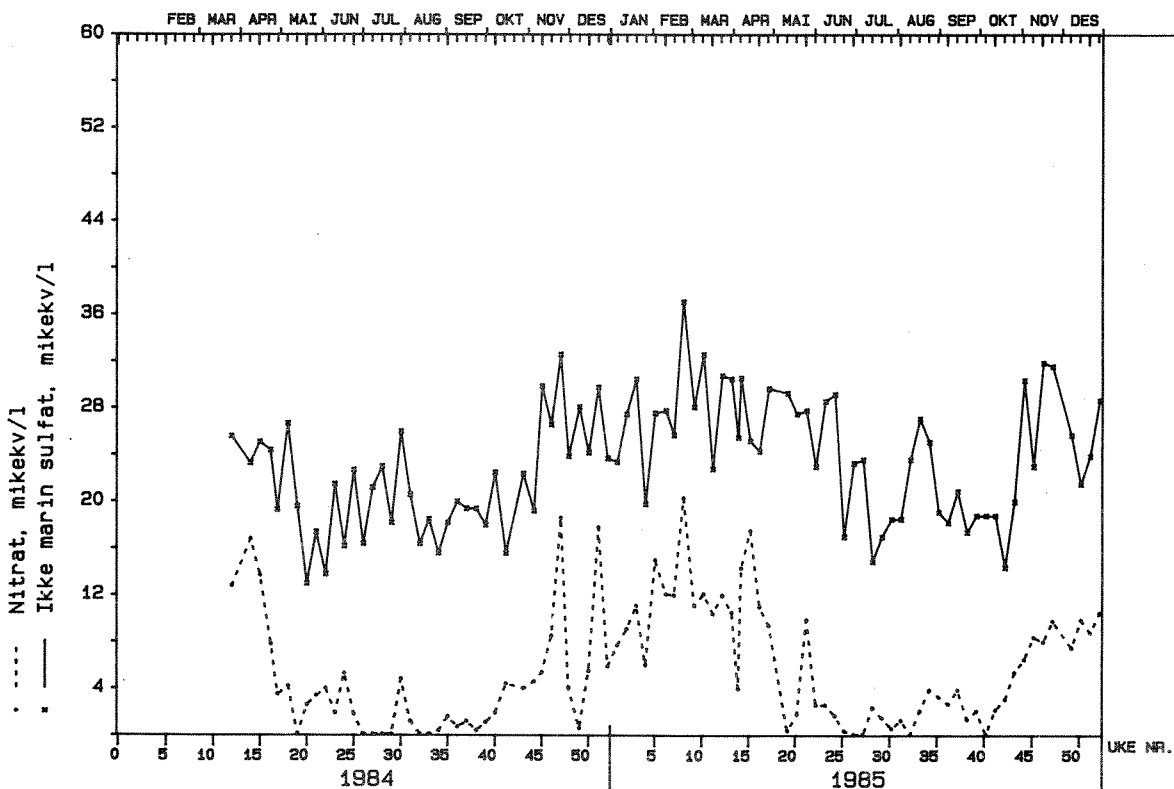


Fig. A 2. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat og ikke-marin sulfat for perioden 1984-85 ved stasjon 34.3, Smådal i Naustavassdraget.

NAUSTA

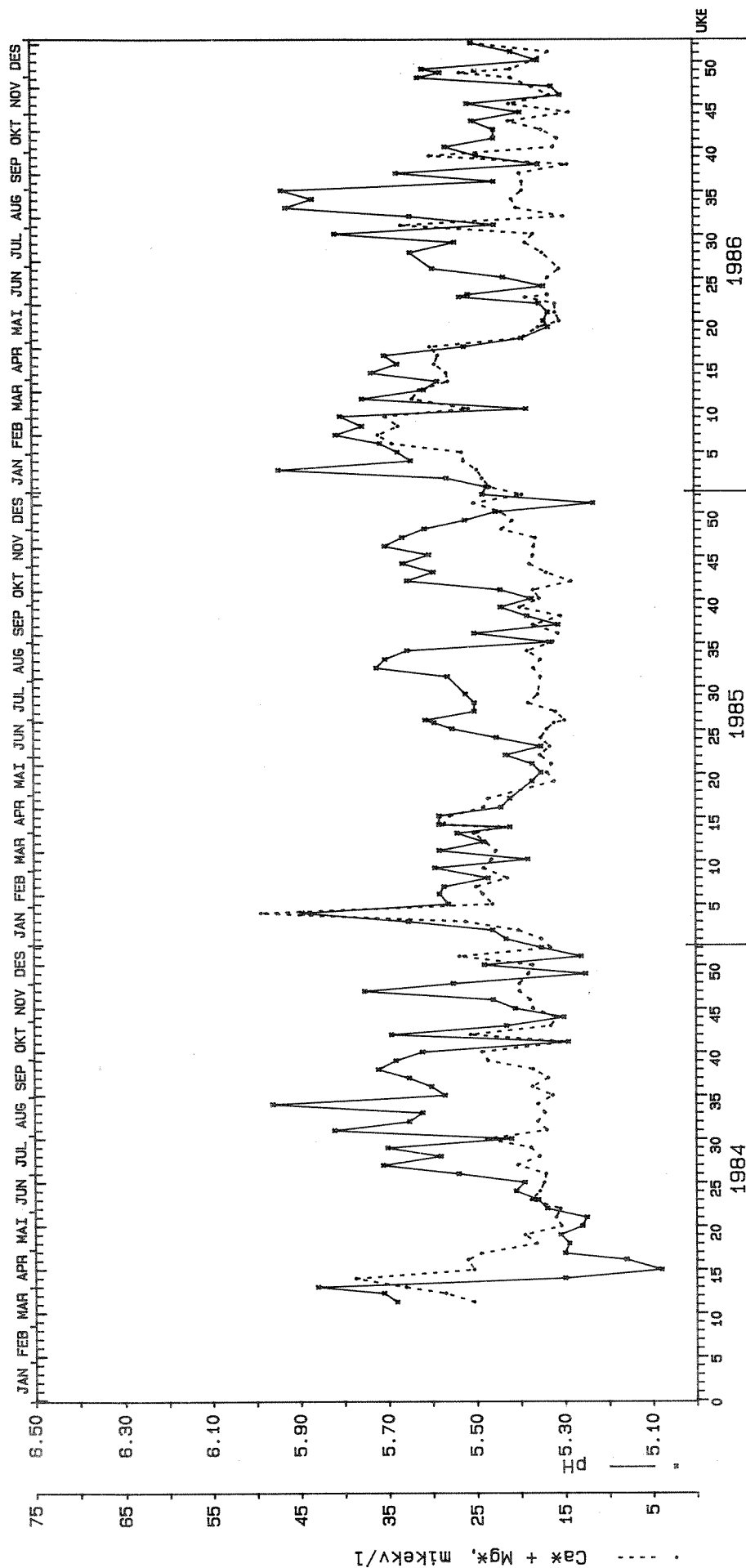


Fig. A 3. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke-marin sulfat, natrium klorid, reaktivt aluminium og alkalitet for perioden 1984-86 ved stasjon 34.5, Trodøla i Nausta-vassdraget.

NAUSTA

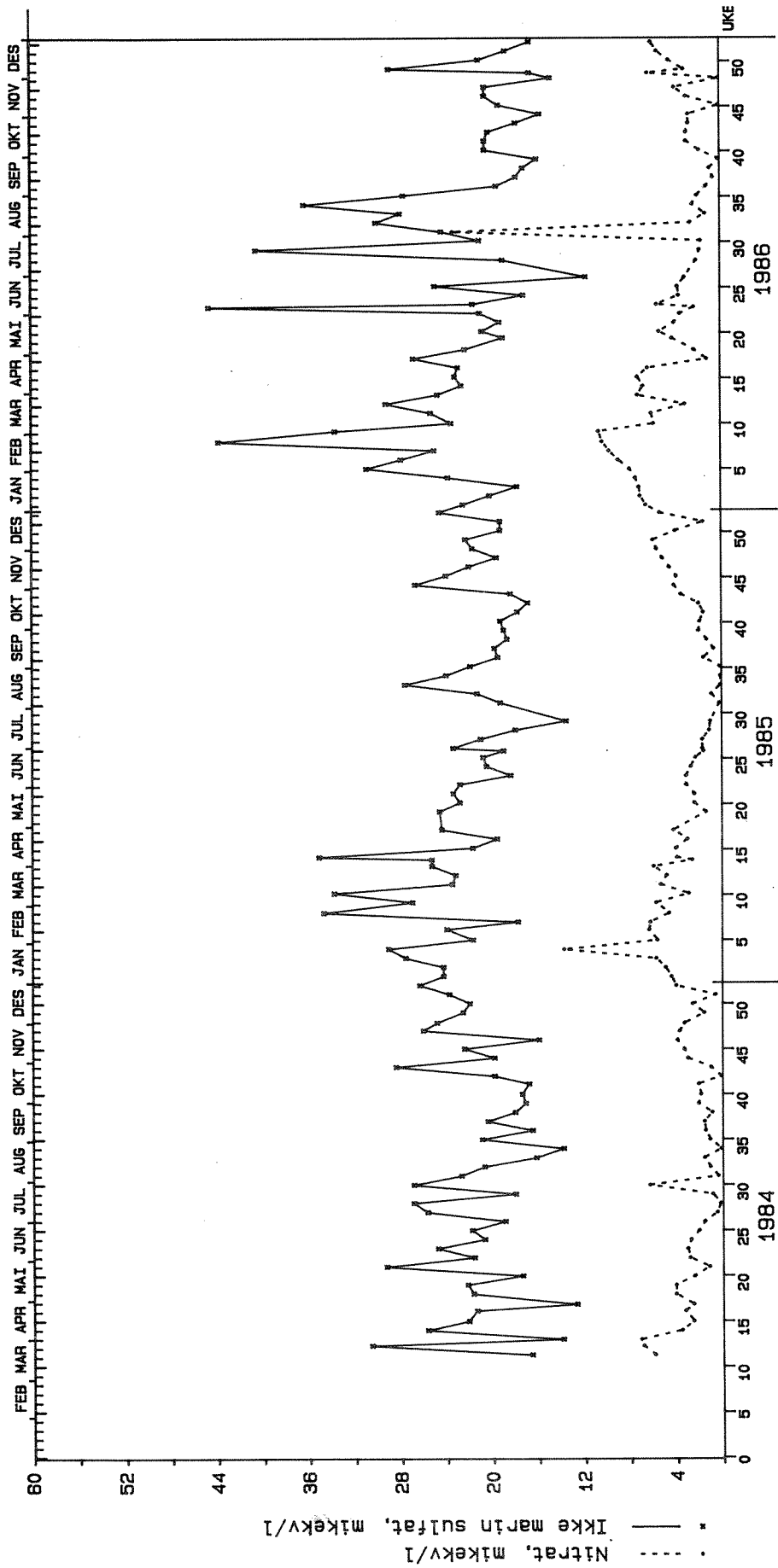


Fig. A 3 forts.

NAUSTA

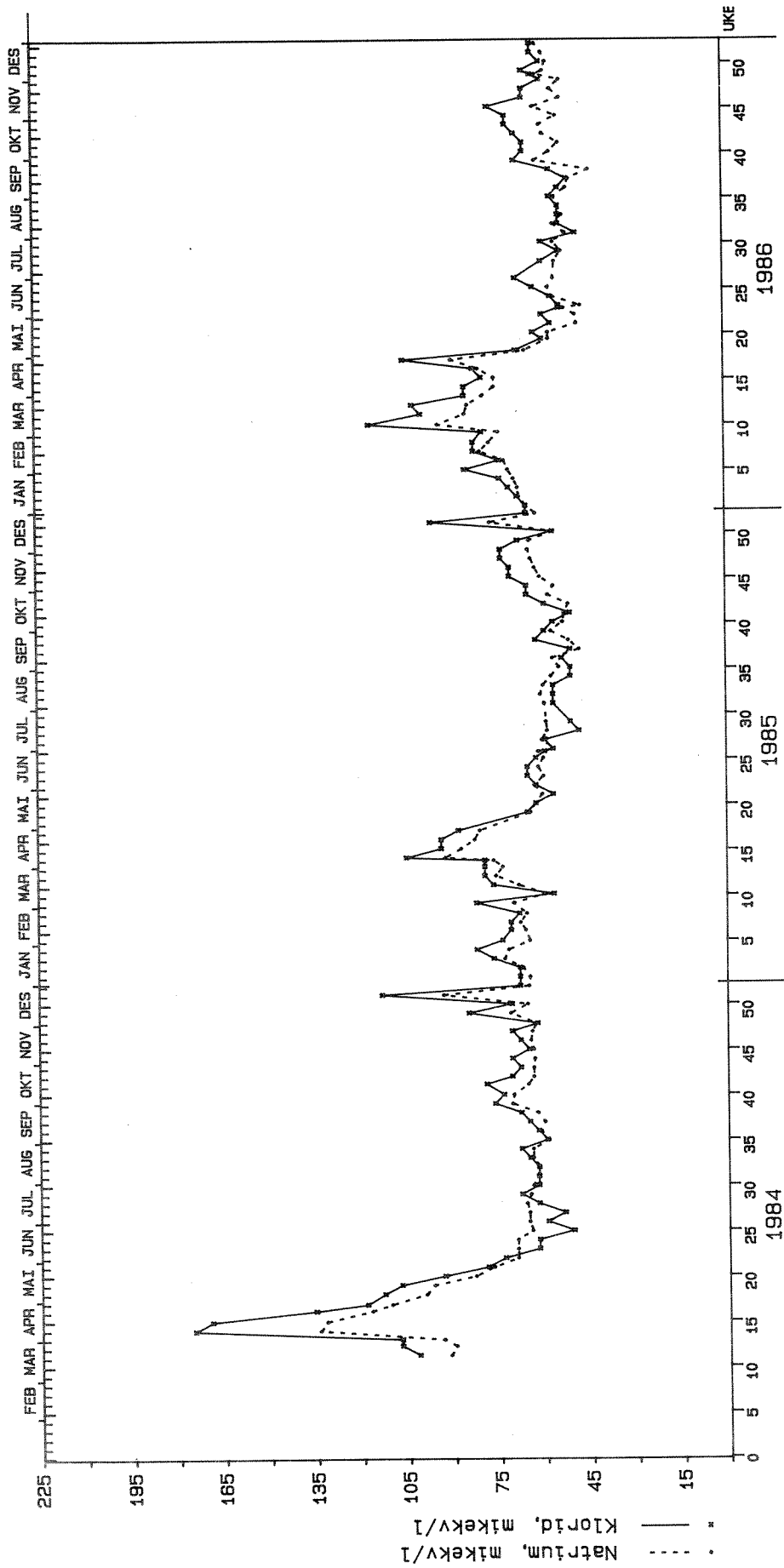


Fig. A 3 forts.

NAUSTA

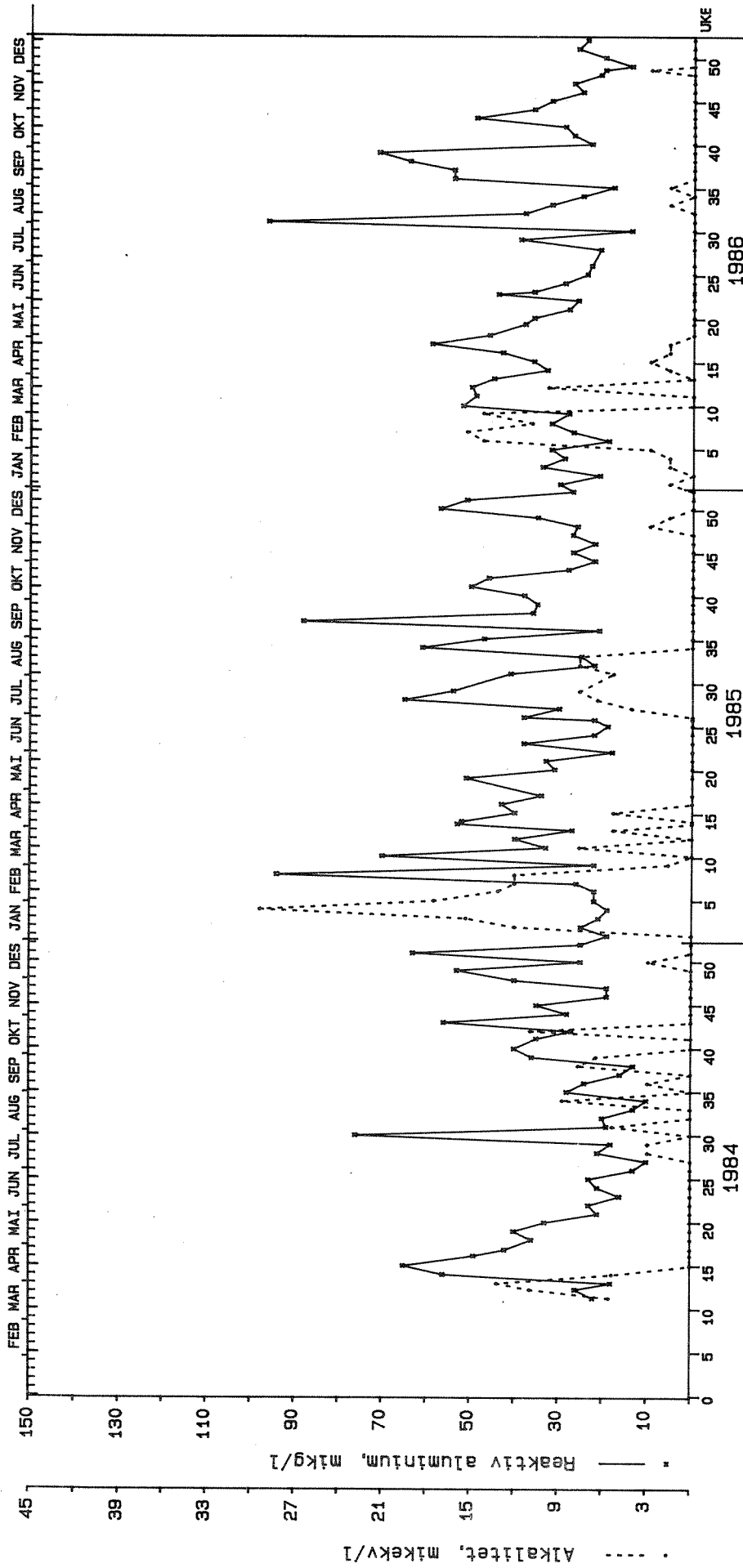


Fig. A 3 forts.

NAUSTA

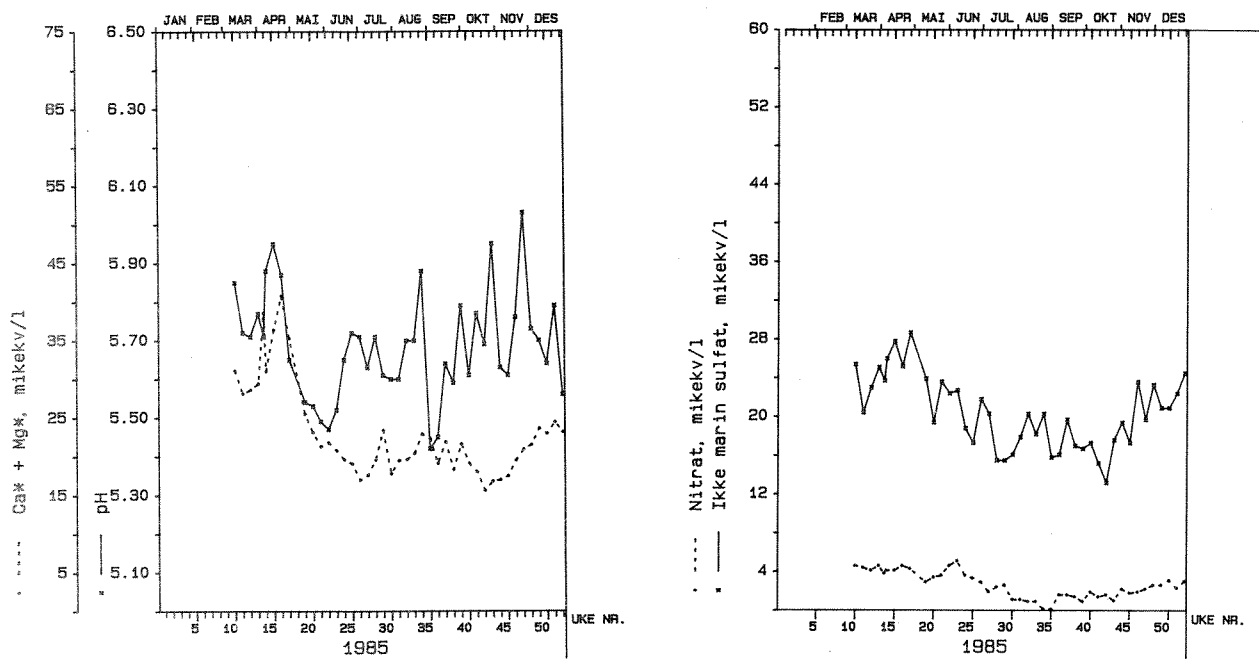
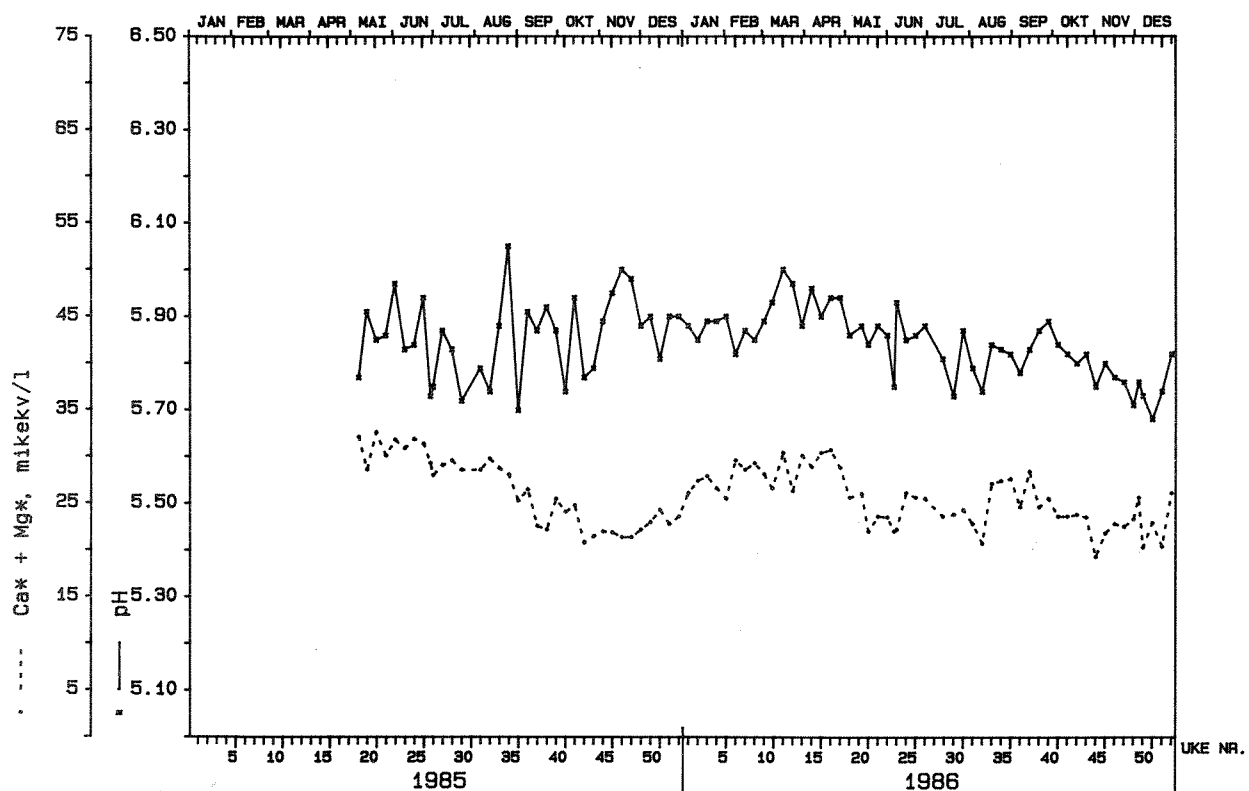


Fig. A4. Variasjoner i pH, ikke-marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat og ikke-marin sulfat for 1985 ved stasjon 34.6, Nes i Naustavassdraget.

NAUSTA



NAUSTA

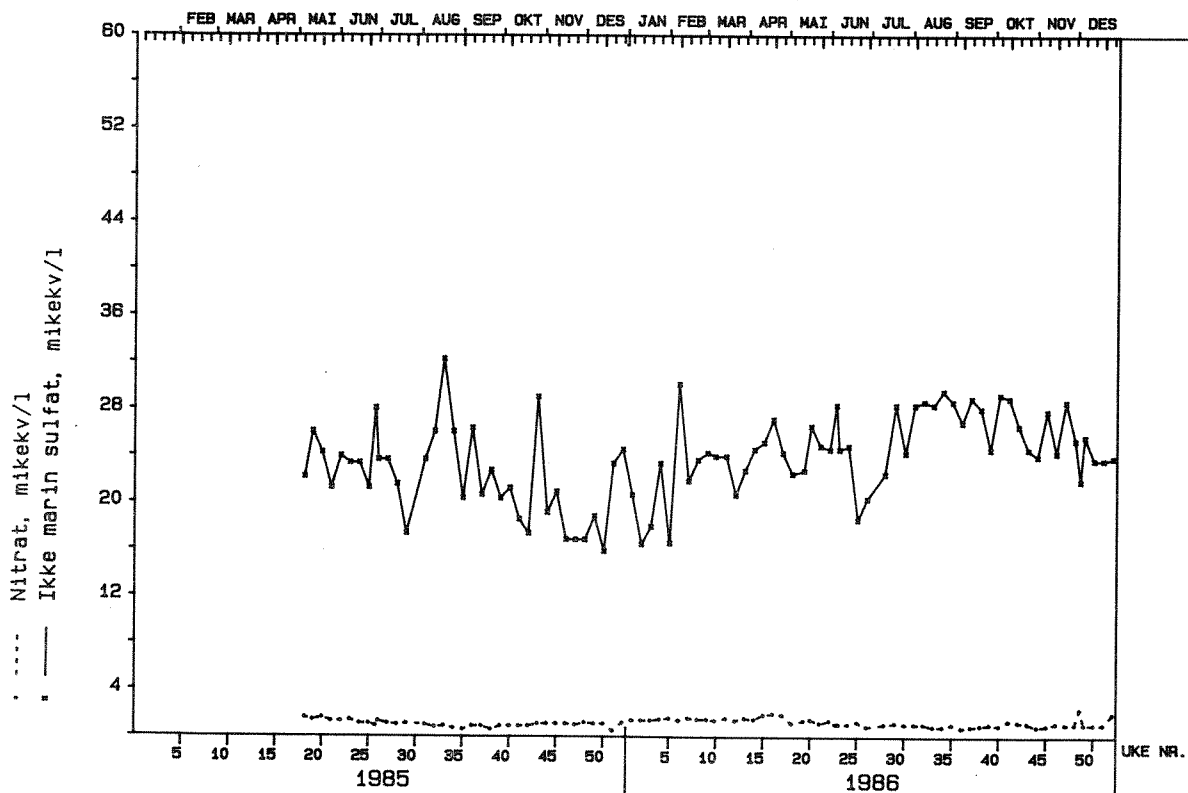
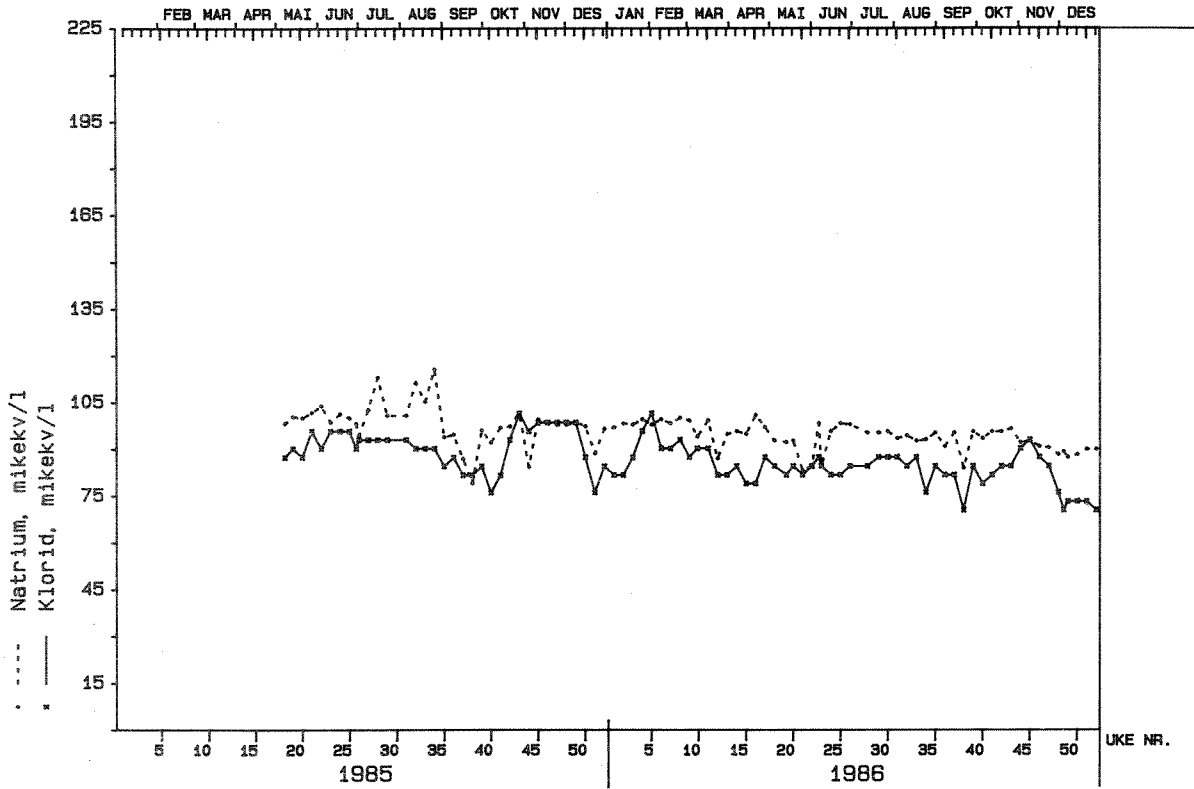


Fig. A 5. Variasjoner i pH, ikke marin kalsium + magnesium ($\text{Ca}^* + \text{Mg}^*$), nitrat, ikke marin sulfat, natrium, klorid, alkalitet og ikke-marin natrium for perioden 1985-86 ved stasjon 34.8, Kilde ved Trodøla i Naustavassdraget.

NAUSTA



NAUSTA

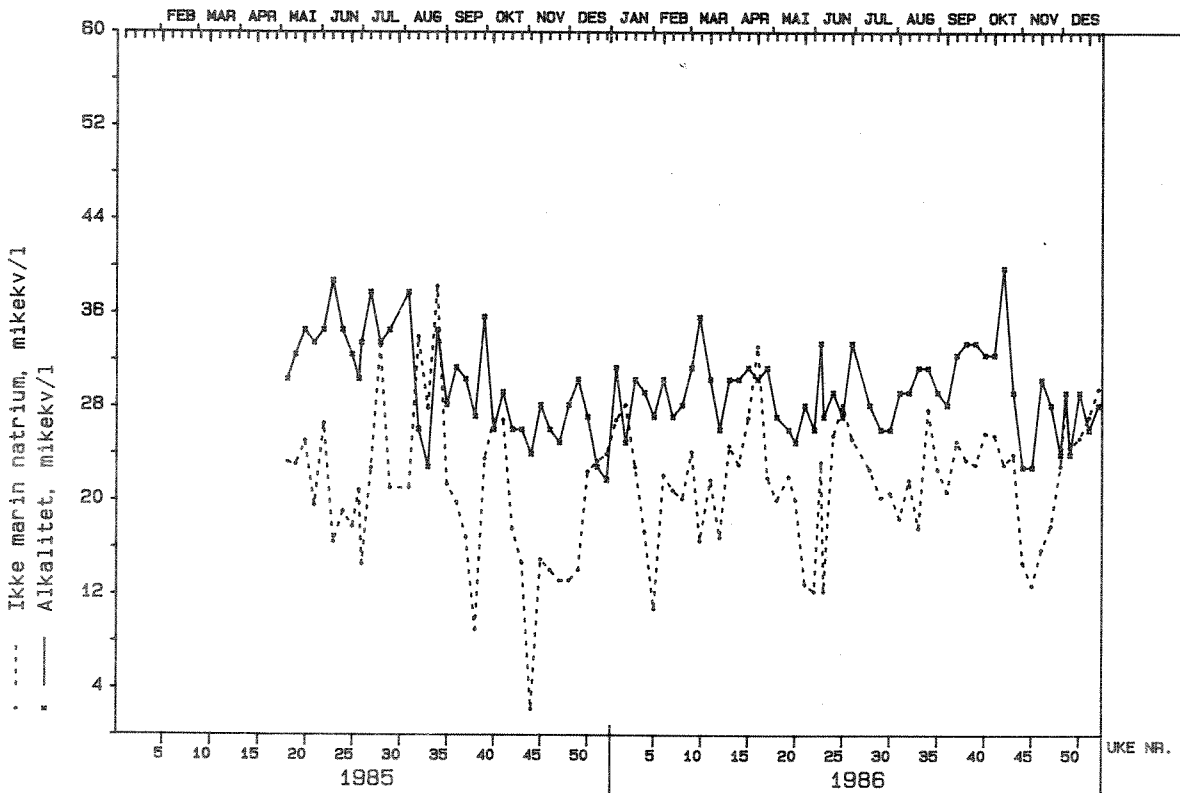


Fig. A 5 forts.

Forklaring til titler til tabellene A 1 til A 3

<u>Tittelkode</u>	<u>Variabel</u>	<u>Enhet</u>
ELV	Elvenummer	
LOK	Lokalitetsnummer	
Å M D R N G	Dato	
Dyp	Dyp	cm
PH	pH	
COND	Konduktivitet	mS/cm
CA	Kalsium	mg/l
MG	Magnesium	"
NA	Natrium	"
K	Kalium	"
CL	Klorid	"
SULF	Sulfat	"
NO3N	Nitrat	µg/l
ALK-E (ALK-X)	Alkalitet, µekv/l HCO_3^- /l (beregnet fra titrering til pH 4.5 og prøvens pH)	µekv/l
TOC	Total organisk karbon	mg C/l
PERM	Permanganattall	" O/l
AL	Aluminium	µ/l
RAL	Reaktivt aluminium	"
ILAL	Ikke labilt aluminium	"
LAL	Labilt aluminium (RAL-ILAL)	"

Tabell A 1. Kjemiske analyseresultater fra Naustavassdraget (34) 1984-86.

FILKODE: ØVELV		ELV	LOK	R	M	D	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-F	TOC	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
				R	N	G																
34	1	840118	5.68	2.23	.64	.30	2.11	.24	4.2	1.4	85	6.4	40	30	22	8.						
34	1	840215	5.84	2.44	.77	.35	1.01	.40	1.4	2.3	97	13.1	50	21	17	4.						
34	1	840315	6.03	2.29	.78	.34	2.17	.34	4.0	1.7	108	13.1	30	20	11	9.						
34	1	840402	6.25	3.00	1.20	.50	2.57	.65	5.0	1.8	219	33.5	20	21	18	3.						
34	1	840410	6.17	3.34	1.17	.54	2.88	.75	5.2	1.7	181	30.4	45	26	23	5.						
34	1	840416	5.93	2.93	.94	.67	2.79	.60	5.6	1.8	118	17.5	76	41	32	9.						
34	1	840424	5.63	2.71	.78	.44	2.67	.34	5.2	1.8	81	5.3	80	44	28	16.						
34	1	840429	5.59	2.46	.63	.38	2.51	.30	4.4	1.8	65	.0	77	40	31	9.						
34	1	840507	5.68	2.27	.60	.40	2.62	.26	4.4	2.4	44	.0	65	38	19	19.						
34	1	840514	5.64	1.99	.52	.29	2.30	.23	3.8	1.6	29	1.6	74	38	23	15.						
34	1	840521	5.43	1.75	.40	.25	1.84	.15	3.2	1.5	61	.0	64	35	14	21.						
34	1	840528	5.71	1.74	.49	.21	1.75	.22	3.2	1.3	58	7.6	68	23	19	4.						
34	1	840604	5.59	1.59	.43	.21	1.58	.18	2.8	1.2	74	.0	41	16	15	1.						
34	1	840611	5.70	1.39	.37	.19	1.43	.13	2.2	1.4	39	2.9	40	14	13	1.						
34	1	840716	6.06	1.08	.35	.15	1.04	.19	1.2	1.3	12	9.8	28	14	10	2.						
34	1	840813	5.98	1.06	.36	.15	.95	.20	1.3	1.4	23	4.1	43	17	13	4.						
34	1	840917	5.98	1.12	.39	.16	1.05	.23	1.7	1.1	18	7.6	24	17	11	6.						
34	1	841016	5.63	1.39	.44	.20	1.24	.24	2.3	1.2	30	.0	60	33	23	10.						
34	1	841112	5.74	1.31	.46	.20	1.17	.19	1.7	1.4	50	.0	40	33	29	4.						
34	1	841217	5.76	1.49	.50	.23	1.32	.21	2.2	1.4	55	9.8	20	24	20	4.						
34	1	850114	5.70	1.60	.51	.24	1.47	.21	2.4	1.6	77	18.6	66	22	16	10.						
34	1	850214	5.86	1.86	.68	.28	1.55	.38	2.6	1.6	144	24.0	25	22	18	4.						
34	1	850311	6.06	1.80	.66	.29	1.47	.45	2.4	2.0	101	15.3	46	25	28	-3.						
34	1	850318	5.89	2.16	.73	.30	1.52	.41	2.8	1.8	103	16.4	52	23	21	2.						
34	1	850325	6.15	1.96	.76	.30	1.74	.54	2.8	1.7	105	20.7	36	29	28	1.						
34	1	850401	6.04	1.94	.79	.33	1.43	.41	2.8	1.9	125	27.2	20	23	19	4.						
34	1	850406	5.99	2.05	.80	.33	1.91	.46	3.1	1.6	68	25.0	53	34	34	19.						
34	1	850408	6.14	2.44	.95	.39	2.17	.60	3.9	2.0	114	30.4	58	36	29	7.						
34	1	850415	6.23	2.29	.92	.36	2.04	.58	3.6	1.9	92	29.3	80	32	28	4.						
34	1	850422	6.16	2.26	.94	.36	1.97	.51	3.5	1.7	90	19.7	77	30	32	-2.						
34	1	850629	5.94	2.10	.78	.33	2.01	.39	3.4	1.8	49	14.2	49	23	22	1.						
34	1	850513	5.77	1.59	.46	.24	1.55	.18	2.5	1.5	8	5.3	65	36	34	2.						
34	1	850520	5.74	1.37	.40	.20	1.33	.20	2.1	1.3	35	1.6	49	28	22	6.						
34	1	850527	5.53	1.36	.41	.19	1.15	.24	1.7	1.2	89	.0	62	40	28	12.						
34	1	850603	5.61	1.21	.35	.19	1.12	.17	1.7	1.3	50	.0	36	23	19	6.						
34	1	850610	5.67	1.20	.37	.19	1.06	.15	1.7	1.3	48	.0	36	24	20	4.						
34	1	850617	5.83	1.09	.34	.16	.96	.13	1.5	1.4	31	.0	33	16	14	2.						
34	1	850624	5.90	1.08	.34	.15	.90	.15	1.3	1.3	32	2.9	30	15	13	2.						
34	1	850701	5.99	1.04	.35	.15	.90	.21	1.3	1.2	5	7.6	30	13	12	1.						
34	1	850708	6.06	1.09	.35	.15	.88	.26	1.3	1.3	11	7.6	21	14	14	0.						
34	1	850715	5.93	1.01	.39	.14	.89	.16	1.1	1.3	23	7.6	40	14	14	0.						
34	1	850722	5.93	1.06	.41	.15	.95	.17	1.2	1.0	15	7.6	41	36	5.							
34	1	850729	6.25	1.45	.70	.21	1.02	.64	1.5	1.4	36	22.9	58	30	29	1.						
34	1	850805	6.01	1.08	.45	.16	.94	.22	1.1	1.1	32	14.2	46	23	23	0.						
34	1	850812	5.84	1.10	.43	.16	.96	.18	1.1	1.3	34	15.3	40	29	31	-2.						
34	1	850819	5.82	1.18	.43	.16	.97	.22	1.2	1.2	21	8.7	280	53	45	8.						
34	1	850826	6.02	1.06	.46	.17	.97	.19	1.2	1.3	22	16.4	54	29	30	-1.						
34	1	850902	5.72	1.03	.40	.14	.90	.14	1.1	1.1	20	4.1	45	45	41	4.						
34	1	850909	5.64	1.07	.41	.15	.98	.19	1.3	1.1	17	6.4	26	26	25	1.						
34	1	850916	5.75	1.05	.39	.14	.86	.14	1.3	1.1	28	.0	41	48	41	7.						
34	1	850923	5.89	1.13	.41	.17	.98	.16	1.7	1.1	25	7.6	52	31	29	2.						
34	1	850930	5.70	1.24	.47	.20	1.03	.25	1.6	1.2	43	6.4	50	36	28	8.						
34	1	851007	5.74	1.11	.39	.17	.99	.25	1.6	1.0	27	4.1	27	36	26	10.						
34	1	851014	5.65	1.01	.34	.16	.86	.16	1.3	1.0	27	2.9	53	35	18	18.						
34	1	851021	5.71	1.33	.34	.14	.81	.16	1.2	1.0	27	.0	80	33	18	15.						

Tabell A 1 forts.

FILKODE: ØVELV		PH	COND	CA	MG	HA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-F	TDC	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL				
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G	CA	MG	HA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-F	TDC	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
34	1	851028	5.85	1.18	.44	.18	1.00	.22	1.7	1.2	55.	5.3	1.5	61.	31	26	5.				
34	1	851104	6.11	1.62	.64	.24	1.05	.74	1.8	1.8	148.	28.2	3.3	85.	44	44	0.				
34	1	851111	5.86	1.22	.44	.18	1.01	.20	1.8	2.0	57.	7.6	2.0	45.	37	28	9.				
34	1	851118	5.86	1.31	.69	.20	1.04	.25	1.7	1.3	76.	4.1	1.4	46.	32	17	15.				
34	1	851125	5.93	1.29	.47	.19	1.13	.21	1.8	1.3	73.	9.7	1.3	25.	24	24	0.				
34	1	851202	5.84	1.55	.58	.22	1.20	.27	1.9	1.5	92.	17.5	1.3	43.	33	23	10.				
34	1	851209	5.84	1.31	.55	.20	1.19	.19	1.6	1.2	71.	12.0	1.6	45.	36	32	4.				
34	1	851216	5.83	1.39	.55	.22	1.10	.24	2.1	1.4	79.	12.0	2.0	55.	35	28	7.				
34	1	851223	5.98	1.65	.57	.25	1.34	.33	2.3	1.1	66.	8.7	1.7	53.	34	53	1.				
34	1	851230	5.86	1.35	.50	.22	1.21	.22	1.9	1.5	78.	4.1	1.4	47.	31	23	8.				
34	1	860113	5.93	1.74	.66	.26	1.37	.37	2.0	2.2	122.	15.1	1.5	49.	23	25	-2.				
34	1	860217	6.19	1.66	.76	.29	1.41	.32	2.0	1.7	136.	22.9	1.2	28.	30	15	15.				
34	1	860317	6.20	2.33	1.04	.34	1.78	.85	3.2	2.0	220.	45.1	2.3	48.	36	30	6.				
34	1	860407	6.30	2.14	.83	.33	1.65	.47	2.9	1.7	100.	15.4	1.7	33.	31	29	2.				
34	1	860414	6.27	1.95	.78	.30	1.63	.43	2.6	1.7	93.	20.7	1.5	36.	33	26	7.				
34	1	860428	6.14	2.03	.80	.35	1.81	.45	3.1	1.7	112.	30.4	2.7	42.	29	19	10.				
34	1	860505	5.76	1.57	.52	.26	1.42	.24	2.5	1.8	74.	0	2.8	59.	45	36	7.				
34	1	860512	5.59	1.35	.59	.20	1.17	.17	2.0	1.3	60.	0	1.4	45.	35	10.	5.				
34	1	860519	5.60	1.21	.38	.15	1.04	.18	1.7	1.3	59.	6.4	1.5	40.	36	31	4.				
34	1	860526	5.76	1.24	.58	.17	.92	.23	1.6	1.2	75.	6.4	2.4	71.	36	32	4.				
34	1	860602	5.67	1.16	.38	.15	.86	.16	1.5	1.3	67.	0	1.3	25.	35	19	16.				
34	1	860609	5.57	1.37	.47	.16	.84	.36	1.6	1.4	179.	0	1.6	34.	34	27	7.				
34	1	860616	5.67	.98	.35	.12	.72	.14	1.2	1.2	44.	0	1.0	31.	31	17	14.				
34	1	860721	5.88	1.94	.33	.14	.75	.18	1.1	1.1	20.	0	1.4	24.	21	3.	3.				
34	1	860818	6.34	1.64	.64	.19	.86	.72	1.4	1.6	44.	22.9	3.0	32.	26	6.	6.				
34	1	860915	5.90	1.06	.45	.17	.90	.20	1.4	1.1	22.	5.3	1.8	36.	30	6.	6.				
34	1	860928	5.92	1.24	.43	.20	.77	.43	1.8	1.3	3.	1.6	4.0	45.	42	4.	4.				
34	1	861013	5.69	1.30	.40	.19	.99	.20	1.9	1.1	29.	1.6	1.2	30.	24	6.	6.				
34	1	861117	5.57	1.26	.39	.18	1.13	.15	2.1	1.0	28.	0	1.1	26.	14	12.	12.				
34	1	861203	5.54	1.22	.38	.21	1.14	.22	2.0	1.0	21.	0	1.7	33.	16	17.	17.				
34	1	861215	5.62	1.25	.39	.21	1.20	.19	2.1	1.0	64.	0	1.9	20.	15	8.	8.				
34	3	840326	6.15	2.76	1.08	.47	2.54	.58	4.8	1.9	179.	26.1	1.2	25.	17	15	2.				
34	3	840409	5.86	3.73	1.34	.66	3.39	.84	7.0	2.1	235.	17.5	1.8	60.	30	23	7.				
34	3	840416	5.63	3.10	1.29	.55	3.47	.50	6.4	2.1	192.	7.6	2.9	130.	50	43	7.				
34	3	840424	5.62	2.89	.85	.48	2.81	.39	5.2	1.9	109.	2.9	1.5	77.	37	26	11.				
34	3	840429	5.55	2.62	.70	.63	2.74	.32	4.8	1.6	49.	0	1.6	75.	40	29	11.				
34	3	840507	5.48	2.36	.65	.38	2.50	.35	4.4	1.9	59.	0	1.6	109.	34	19	15.				
34	3	840514	5.70	2.10	.54	.32	2.29	.27	4.0	1.5	2.	4.1	1.8	80.	28	16	12.				
34	3	840521	5.49	1.87	.41	.24	1.98	.33	3.4	1.1	36.	4.1	1.8	62.	33	16	17.				
34	3	840528	5.37	1.55	.34	.20	1.57	.13	2.6	1.2	68.	0	1.2	47.	28	16	12.				
34	3	840604	5.41	1.41	.33	.18	1.41	.13	2.4	1.0	56.	0	1.0	45.	19	13	6.				
34	3	840611	5.68	1.37	.36	.18	1.42	.14	1.9	1.3	26.	0	1.0	12.	M	10	0.				
34	3	840618	5.51	1.37	.42	.19	1.28	.18	1.6	1.0	74.	1.6	1.6	66.	M	10	10.				
34	3	840625	5.75	1.22	.37	.16	1.22	.15	1.5	1.3	25.	1.6	2.9	62.	47	37	10.				
34	3	840702	5.95	1.18	.35	.15	1.17	.19	1.5	1.0	M	1.	1.5	17.	M	10	1.				
34	3	840709	5.92	1.08	.32	.14	1.11	.21	1.3	1.2	1.	7.6	1.1	6.	M	10	0.				
34	3	840716	6.03	1.05	.35	.15	1.05	.17	1.4	1.3	M	8.7	1.1	23.	M	10	3.				
34	3	840723	5.99	1.07	.33	.14	1.03	.28	1.6	1.1	M	7.6	1.0	14.	M	10	0.				
34	3	840730	5.98	1.45	.56	.23	1.20	.34	1.8	1.5	67.	13.1	4.6	48.	M	10	13.				
34	3	840806	5.95	1.20	.44	.17	1.08	.31	1.5	1.2	17.	14.2	1.9	68.	47	15	2.				
34	3	840813	6.09	1.12	.41	.16	1.03	.31	1.5	1.0	M	7.6	1.7	31.	12	12	0.				
34	3	840820	6.12	1.20	.43	.18	1.06	.35	1.5	1.1	M	9.8	1.7	16.	M	10	0.				
34	3	840827	6.01	1.51	.44	.18	1.23	.60	1.8	1.0	6.	28.2	1.7	54.	M	10	2.				
34	3	840903	6.00	1.00	.45	.18	1.08	.33	1.6	1.1	23.	13.1	2.2	57.	40	32	8.				

Tabell A 1 forts.

FILKODE: ØVELV		PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PFRM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G									
34	3	840910	6.18	1.27	.49	1.17	.30	1.7	1.2	10.	19.7	1.7	18.	13	12	1.
34	3	840917	6.27	1.34	.57	1.20	.31	1.9	1.2	17.	18.6	1.5	50.	14	11	3.
34	3	840924	6.24	1.36	.55	1.25	.31	1.9	1.2	6.	24.0	1.3	17.	17	12	5.
34	3	841001	6.13	1.58	.62	1.41	.50	2.4	1.2	15.	18.6	2.3	36.	16	14	2.
34	3	841008	6.01	2.16	.92	1.66	.87	3.0	1.5	26.	26.1	6.8	97.	49	44	5.
34	3	841016	5.57	1.54	.51	1.33	.27	2.5	1.1	62.	.0	1.9	78.	38	25	13.
34	3	841029	5.70	1.49	.55	1.32	.26	2.3	1.4	56.	4.1	3.1	96.	42	37	5.
34	3	841106	5.66	1.37	.52	1.21	.20	2.0	1.2	65.	5.3	2.0	59.	37	31	6.
34	3	841112	5.80	1.51	.59	1.30	.30	1.9	1.7	76.	.0	2.9	70.	42	41	1.
34	3	841119	6.02	1.71	.66	1.45	.38	2.3	1.6	119.	.0	1.7	60.	20	1.	1.
34	3	841126	6.06	2.31	.94	1.64	.01	3.1	2.0	260.	7.6	2.5	50.	25	19	6.
34	3	841202	5.79	1.36	.47	1.17	.22	1.8	1.4	58.	.0	1.7	46.	30	23	7.
34	3	841210	5.67	1.67	.57	1.45	.26	2.5	1.7	9.	6.4	2.6	40.	49	37	12.
34	3	841217	5.80	1.70	.64	1.46	.27	2.4	1.5	77.	16.2	1.5	21.	30	23	7.
34	3	841224	6.02	3.58	1.32	3.04	1.26	6.2	2.3	250.	30.4	2.0	67.	34	31	3.
34	3	841231	5.66	1.72	.56	1.53	.25	2.6	1.5	82.	2.9	1.8	48.	31	23	8.
34	3	850107	5.80	1.82	.61	1.62	.29	2.7	1.5	108.	8.7	1.3	50.	31	23	8.
34	3	850114	5.86	1.85	.66	1.64	.29	2.7	1.7	128.	20.7	1.2	57.	23	16	7.
34	3	850121	6.00	1.98	.76	1.72	.38	3.1	1.9	155.	26.1	1.5	43.	15	15	0.
34	3	850128	5.52	1.63	.38	1.48	.23	2.5	1.3	84.	12.0	.8	25.	21	14	7.
34	3	850204	6.00	2.16	.85	1.79	.57	3.4	1.8	210.	29.3	1.2	119.	21	20	1.
34	3	850212	5.96	1.98	.78	1.61	.39	2.6	1.7	170.	28.2	1.0	32.	20	17	6.
34	3	850218	5.95	1.91	.77	1.59	.31	2.6	1.6	168.	25.0	.7	20.	14	6.	2.
34	3	850225	5.96	2.40	.78	1.82	1.14	3.0	2.2	285.	30.4	3.6	201.	52	50	2.
34	3	850304	5.98	2.13	.78	1.77	.58	3.2	1.8	155.	20.7	1.6	52.	20	20	0.
34	3	850311	5.88	1.95	.75	1.56	.78	2.4	1.9	170.	15.3	4.5	75.	54	53	1.
34	3	850318	5.99	1.97	.78	1.75	.43	2.9	1.5	145.	20.7	1.8	44.	22	22	0.
34	3	850325	6.14	2.09	.84	1.87	.50	3.0	1.9	168.	16.4	1.8	56.	34	26	4.
34	3	850401	6.21	2.09	.86	1.86	.46	3.1	1.9	147.	22.9	1.8	23.	24	20	4.
34	3	850406	5.95	2.12	.76	1.84	.34	3.4	1.7	56.	6.4	2.7	80.	40	39	1.
34	3	850408	6.24	2.79	1.13	2.48	.68	4.5	2.1	200.	19.7	2.5	105.	31	29	2.
34	3	850415	6.24	2.70	1.21	2.31	.69	4.2	1.8	245.	28.2	3.6	114.	33	31	2.
34	3	850422	6.04	2.39	.92	2.13	.53	3.8	1.7	154.	14.2	2.3	128.	38	35	3.
34	3	850429	5.84	2.60	.71	2.47	.65	4.1	2.0	131.	19.7	3.1	138.	37	33	4.
34	3	850513	5.75	1.73	.50	1.68	.21	2.8	1.8	5.	5.3	3.7	60.	33	31	2.
34	3	850520	5.66	1.55	.40	1.36	.19	2.0	1.6	25.	.0	2.0	55.	30	26	4.
34	3	850527	5.55	1.55	.51	1.18	.37	1.9	1.6	138.	.0	5.1	117.	53	47	6.
34	3	850603	5.74	1.19	.36	1.11	.15	2.1	1.4	37.	.0	1.0	47.	16	17	-1.
34	3	850610	5.74	1.17	.37	1.05	.17	1.6	1.6	36.	7.6	1.7	33.	21	19	2.
34	3	850617	5.91	1.08	.34	.99	.14	1.4	1.6	24.	4.1	.9	29.	18	15	3.
34	3	850624	5.99	1.04	.33	.90	.16	1.3	1.0	6.	4.1	.8	12.	10	10	0.
34	3	850701	5.98	1.04	.37	.91	.21	1.3	1.3	M 1.	4.1	1.7	53.	24	20	4.
34	3	850708	6.00	1.02	.37	.91	.22	1.2	1.3	M 1.	12.0	1.4	26.	22	20	2.
34	3	850715	5.94	1.10	.45	.92	.21	1.3	.9	34.	7.6	1.6	38.	24	21	3.
34	3	850722	5.86	1.17	.50	1.05	.21	1.3	1.0	21.	9.8	3.0	41.	41	37	4.
34	3	850729	5.90	1.16	.45	1.05	.27	1.5	1.1	9.	16.4	1.5	50.	24	20	4.
34	3	850805	5.86	1.22	.51	1.10	.26	1.5	1.1	18.	16.4	2.4	40.	35	33	3.
34	3	850812	6.00	1.11	.47	.98	.18	1.2	1.3	M 1.	15.3	1.2	46.	20	17	3.
34	3	850819	6.00	1.09	.51	1.05	.21	1.4	1.5	29.	12.5	1.0	51.	23	22	1.
34	3	850826	5.95	1.28	.54	1.03	.32	1.4	1.4	54.	10.9	3.0	74.	48	48	0.
34	3	850902	5.60	1.15	.49	.98	.20	1.3	1.1	46.	4.1	2.2	76.	43	42	1.
34	3	850909	6.02	1.31	.54	1.10	.34	1.6	1.1	38.	14.2	2.5	41.	29	24	5.
34	3	850916	5.69	1.17	.50	.95	.27	1.4	1.2	55.	2.9	3.6	127.	57	56	1.
34	3	850923	5.96	1.28	.52	1.03	.26	1.9	1.1	19.	8.7	2.8	32.	23	23	0.
34	3	850930	5.61	1.17	.45	.91	.26	1.4	1.1	30.	8.7	5.5	232.	49	41	8.

Tabell A 1 forts.

FILKODE: ØVELV		PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G									
34	3	851007	6.15	1.12	.42	.17	.90	1.4	1.1	M 1.	9.8	2.6	34.	23	20	3.
34	3	851014	5.84	1.14	.45	.17	.97	.24	1.4	1.1	4.1	2.2	58.	31	18	13.
34	3	851021	5.91	1.11	.45	.17	.92	.27	1.5	.9	5.3	3.3	87.	54	48	6.
34	3	851028	6.00	1.22	.47	.19	1.04	.21	1.7	1.2	7.6	2.1	58.	48	18	30.
34	3	851104	5.96	1.23	.52	.19	.98	.26	1.7	1.7	9.1	2.1	86.	30	17	13.
34	3	851111	6.10	1.55	.65	.24	1.24	.33	2.1	1.4	11.8	2.2	39.	33	18	15.
34	3	851118	6.07	1.41	.60	.23	1.19	.29	1.9	1.8	11.2	1.7	39.	24	15	9.
34	3	851125	6.25	1.56	.67	.25	1.31	.34	2.0	1.8	13.7	1.5	26.	18	12	6.
34	3	851209	5.92	1.38	.59	.26	1.22	.26	1.5	1.5	10.5	1.4	56.	35	34	1.
34	3	851216	5.91	1.56	.67	.26	1.34	.31	1.9	1.3	13.8	1.6	56.	40	30	10.
34	3	851223	5.86	1.65	.66	.28	1.50	.35	2.5	1.5	12.3	2.1	72.	33	25	8.
34	3	851230	5.97	1.79	.72	.29	1.46	.40	2.3	1.7	14.7	2.2	100.	29	25	4.
34	4	840321	6.00	2.23	.82	.33	2.12	.35	3.8	1.4	10.7	1.2	30.	21	14	7.
34	4	840328	6.04	2.23	.87	.37	2.06	.36	4.0	2.0	11.7	1.2	25.	21	18	3.
34	4	840402	6.18	2.30	.89	.38	2.10	.45	4.0	1.4	12.8	1.4	20.	16	13	3.
34	4	840409	5.86	3.28	1.14	.54	3.02	.49	6.2	2.1	13.6	1.5	40.	30	22	8.
34	4	840416	5.56	2.80	.85	.47	2.82	.44	5.8	1.9	10.9	2.1	81.	41	28	13.
34	4	840424	5.52	2.75	.76	.44	2.67	.31	5.0	1.7	8.7	1.7	65.	37	26	11.
34	4	840429	5.46	2.63	.69	.41	2.74	.28	4.6	1.5	6.7	1.6	62.	39	25	14.
34	4	840507	5.40	2.38	.61	.35	2.44	.25	4.4	1.6	6.5	1.4	66.	36	16	20.
34	4	840514	5.51	2.24	.57	.33	2.36	.24	4.2	1.6	3.9	1.4	55.	31	14	17.
34	4	840521	5.31	1.91	.43	.26	1.93	.17	3.6	1.4	6.3	1.3	50.	38	16	22.
34	4	840528	5.34	1.63	.36	.21	1.65	.13	2.8	1.4	5.6	1.1	48.	28	13	15.
34	4	840604	5.36	1.47	.34	.19	1.44	.13	2.5	1.1	6.7	1.2	50.	26	10	13.
34	4	840611	5.49	1.38	.35	.17	1.40	.13	1.9	1.3	4.7	1.5	20.	20	14	4.
34	4	840618	5.58	1.29	.34	.17	1.32	.15	1.7	1.2	3.5	1.6	20.	21	13	8.
34	4	840625	5.58	1.18	.32	.15	1.15	.13	1.7	1.1	4.2	1.7	62.	31	11	20.
34	4	840702	5.77	1.12	.31	.14	1.10	.11	1.4	.9	1.6	1.2	23.	14	11	3.
34	4	840709	5.76	1.02	.29	.13	1.03	.14	1.2	1.1	1.6	1.2	9.	10	0.	0.
34	4	840716	5.80	.98	.32	.13	.97	.13	1.3	1.4	5.3	.8	36.	17	11	6.
34	4	840723	5.83	.98	.31	.13	.93	.13	1.3	1.0	2.9	.9	14.	13	3.	6.
34	4	840730	5.69	1.16	.44	.17	.99	.21	1.4	1.2	.0	3.0	80.	46	34	12.
34	4	840806	5.85	.97	.34	.13	.93	.13	1.2	1.1	1.8	1.7	47.	24	20	4.
34	4	840813	5.86	1.00	.36	.13	.90	.16	1.2	.9	1.6	1.6	38.	18	13	5.
34	4	840820	6.01	.99	.36	.14	.92	.18	1.3	1.1	4.1	1.3	17.	12	11	1.
34	4	840827	6.09	1.02	.35	.13	.88	.19	1.2	1.0	12.0	.7	M 5.	M 10	0.	0.
34	4	840903	5.92	1.05	.34	.13	.91	.18	1.3	1.1	8.7	1.8	36.	23	21	2.
34	4	840910	5.93	1.03	.38	.15	.94	.19	1.2	1.1	8.7	1.6	24.	16	13	3.
34	4	840917	5.97	1.11	.41	.15	.94	.19	1.4	1.0	8.7	1.4	34.	14	11	3.
34	4	840924	6.04	1.02	.39	.15	.95	.20	1.3	.9	13.1	1.5	35.	17	12	5.
34	4	841001	5.90	1.60	.65	.26	1.34	.26	2.5	1.2	14.2	3.4	56.	32	26	6.
34	4	841008	5.90	1.56	.63	.24	1.22	.40	2.3	1.2	12.0	3.5	60.	32	27	5.
34	4	841022	5.73	1.48	.52	.22	1.27	.26	2.3	1.2	7.6	2.3	75.	37	27	10.
34	5	840321	5.68	2.05	.47	.31	2.10	.30	3.6	1.3	8.3	.9	40.	22	13	9.
34	5	840328	5.71	2.07	.51	.34	2.06	.32	3.8	2.0	10.9	.7	35.	26	15	11.
34	5	840402	5.86	2.14	.55	.37	2.15	.34	4.2	1.2	13.1	.9	25.	18	12	6.
34	5	840409	5.30	3.11	.70	.54	3.08	.62	2.1	1.9	5.3	2.5	70.	56	29	27.
34	5	840416	5.08	2.91	.52	.47	3.03	.39	6.0	1.9	3.7	1.7	110.	65	33	32.
34	5	840424	5.16	2.74	.64	.62	2.69	.33	4.8	1.7	6.6	.0	83.	49	30	19.
34	5	840429	5.30	2.39	.45	.36	2.34	.30	4.2	1.2	3.7	2.0	76.	42	28	14.
34	5	840507	5.29	2.22	.38	.31	2.28	.42	4.0	1.6	3.0	1.2	61.	36	14	22.
34	5	840514	5.31	2.13	.38	.31	2.22	.25	3.8	1.6	5.8	1.4	58.	40	11	29.
34	5	840521	5.26	1.85	.33	.25	1.91	.18	3.3	1.3	3.5	1.9	44.	33	14	19.
34	5	840528	5.25	1.77	.31	.23	1.77	.16	2.8	1.8	.0	1.1	38.	21	10	11.
34	5	840604	5.34	1.54	.29	.22	1.59	.14	2.6	1.4	.0	1.3	42.	23	16	7.

Tabell A 1. forts.

FILKODE: OVELV		PH	COND	CA	MS	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	M	G	R	M	G	R	M	G	R	M	G
34	5	840611	5.36	1.56	.32	1.59	.14	2.2	1.5	43.	.0	.6	16.	16	10	6.
34	5	840618	5.41	1.54	.30	1.59	.15	2.2	1.3	39.	.0	.9	23.	21	13	8.
34	5	840625	5.39	1.48	.27	1.48	.14	1.8	1.3	30.	.0	.9	35.	23	15	8.
34	5	840702	5.54	1.48	.29	1.50	.16	2.1	1.2	23.	.0	1.2	32.	13	M 10	3.
34	5	840709	5.71	1.42	.31	1.50	.18	1.9	1.5	7.	.0	.7	7.	M 10	M 10	5.
34	5	840716	5.58	1.40	.30	1.52	.18	2.2	1.6	3.	2.9	1.3	42.	21	14	7.
34	5	840723	5.70	1.59	.22	1.49	.20	2.4	1.2	12	2.9	1.1	15.	18	13	5.
34	5	840730	5.42	1.59	.37	1.47	.29	2.2	1.5	88.	.0	5.1	113.	76	59	17.
34	5	840806	5.82	1.39	.30	1.43	.17	2.2	1.4	5.	5.3	1.8	45.	19	18	1.
34	5	840813	5.65	1.41	.32	1.42	.16	2.2	1.3	16.	.0	1.0	36.	20	13	7.
34	5	840820	5.62	1.42	.30	1.47	.18	2.3	1.1	23.	.0	.9	22.	13	11	2.
34	5	840827	5.96	1.52	.33	1.47	.20	2.4	1.0	M 1.	8.7	.6	5.	10	M 10	0.
34	5	840903	5.57	1.40	.29	1.35	.16	2.1	1.3	16.	.0	2.2	43.	28	22	6.
34	5	840910	5.60	1.37	.30	1.41	.18	2.2	1.1	21.	2.9	1.5	24.	24	12	12.
34	5	840917	5.65	1.35	.31	1.38	.16	2.3	1.3	23.	.0	.8	30.	16	M 10	6.
34	5	840924	5.72	1.39	.34	1.43	.19	2.4	1.2	13.	7.6	.8	26.	13	M 10	3.
34	5	841001	5.68	1.61	.40	1.62	.28	2.7	1.2	30.	4.4	2.5	63.	36	M 10	7.
34	5	841008	5.62	1.76	.40	1.61	.28	2.6	1.2	26.	.0	2.7	75.	40	29	11.
34	5	841016	5.29	1.60	.30	1.50	.20	2.8	1.2	30.	.0	1.4	63.	35	19	16.
34	5	841022	5.69	1.54	.43	1.66	.26	2.5	1.3	2.	10.9	2.9	146.	27	21	6.
34	5	841029	5.43	1.49	.30	1.44	.17	2.4	1.7	14.	.0	3.2	82.	56	44	12.
34	5	841105	5.30	1.49	.30	1.45	.14	2.5	1.3	42.	.0	1.1	35.	28	18	10.
34	5	841112	5.41	1.51	.31	1.46	.15	2.3	1.4	46.	.0	1.3	30.	35	21	14.
34	5	841119	5.46	2.10	.33	1.48	.14	2.4	1.1	54.	.0	.8	40.	19	13	6.
34	5	841126	5.75	1.58	.35	1.47	.17	2.5	1.6	52.	.0	.8	30.	19	15	4.
34	5	841202	5.55	1.52	.31	1.44	.23	2.2	1.5	46.	.0	2.0	70.	40	28	12.
34	5	841210	5.25	1.79	.33	1.50	.18	3.0	1.5	22.	.0	1.7	42.	53	35	18.
34	5	841217	5.48	1.57	.32	1.50	.17	2.5	1.4	36.	2.9	1.1	19.	25	15	10.
34	5	841224	5.24	2.24	.36	2.13	.22	4.0	1.7	8.	.0	2.3	61.	63	47	16.
34	5	841231	5.35	1.61	.30	1.49	.16	2.4	1.6	56.	.0	1.0	41.	25	13	12.
34	5	850107	5.43	1.60	.32	1.48	.18	2.4	1.5	61.	.0	.8	43.	19	13	6.
34	5	850114	5.46	1.61	.34	1.53	.19	2.4	1.5	69.	12.0	1.3	50.	25	14	11.
34	5	850121	5.65	1.79	.45	1.67	.28	2.7	1.7	80.	15.3	1.3	36.	21	15	6.
34	5	850128	5.89	2.03	.53	1.84	.38	2.9	1.8	192.	29.3	.8	29.	19	17	2.
34	5	850204	5.56	1.66	.39	1.43	.26	2.6	1.4	79.	17.5	.7	112.	22	17	5.
34	5	850212	5.58	1.68	.40	1.51	.24	2.5	1.5	88.	13.1	1.5	41.	22	14	8.
34	5	850218	5.57	1.67	.40	1.55	.23	2.5	1.2	87.	12.0	1.6	30.	26	17	9.
34	5	850225	5.47	1.74	.33	1.50	.23	2.6	2.0	65.	12.0	3.7	87.	94	51	43.
34	5	850304	5.59	1.75	.40	1.60	.26	2.9	1.7	80.	1.6	.9	39.	22	20	2.
34	5	850311	5.38	1.53	.33	1.36	.29	2.0	1.9	41.	.0	4.2	95.	70	61	9.
34	5	850318	5.58	1.75	.38	1.56	.28	2.7	1.5	74.	7.6	1.4	45.	33	23	10.
34	5	850325	5.48	1.82	.40	1.73	.25	2.8	1.5	67.	.0	1.1	43.	40	24	16.
34	5	850401	5.54	1.73	.41	1.68	.25	2.8	1.6	86.	.0	1.0	35.	27	19	8.
34	5	850406	5.42	1.76	.37	1.75	.25	2.8	1.6	86.	.0	2.6	80.	53	42	11.
34	5	850408	5.58	2.10	.48	2.11	.29	3.7	2.2	75.	5.3	1.8	75.	52	31	21.
34	5	850415	5.58	2.01	.48	2.01	.28	3.3	1.5	56.	5.3	2.0	85.	40	35	8.
34	5	850422	5.44	1.95	.42	1.89	.27	3.3	1.4	62.	.0	2.2	73.	63	35	5.
34	5	850429	5.42	1.90	.40	1.85	.23	3.1	1.6	59.	.0	1.1	62.	34	21	13.
34	5	850513	5.37	1.50	.26	1.47	.19	2.3	1.5	19.	.0	2.1	91.	51	42	9.
34	5	850520	5.35	1.49	.28	1.43	.17	2.2	1.4	34.	.0	1.5	53.	31	22	9.
34	5	850527	5.37	1.41	.26	1.38	.18	2.0	1.4	33.	.0	2.0	62.	33	32	1.
34	5	850503	5.43	1.47	.28	1.44	.15	2.2	1.4	44.	.0	.8	38.	18	14	4.
34	5	850610	5.35	1.42	.27	1.37	.16	2.3	1.2	44.	.0	1.5	53.	38	24	16.
34	5	850617	5.45	1.43	.29	1.41	.14	2.3	1.3	34.	.0	.8	37.	22	18	4.
34	5	850624	5.55	1.45	.28	1.37	.14	2.2	1.3	32.	.0	.7	25.	19	15	4.

Tabell A 1 forts.

FILKODF: OVELV		PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G									
34	5	850629	5.59	1.33	30	18	1.41	18	2.1	22	0	1.2	39	22	19	3
34	5	850701	5.61	1.33	28	17	1.29	11	2.0	24	0	1.8	58	38	30	8
34	5	850708	5.50	1.37	28	19	1.38	13	1.3	24	4.1	1.9	37	30	22	8
34	5	850715	5.50	1.31	29	19	1.34	11	1.7	15	6.4	3.5	88	65	57	8
34	5	850722	5.52	1.28	28	19	1.35	16	1.8	14	7.6	3.0	71	54	39	4
34	5	850805	5.56	1.34	30	19	1.36	11	2.0	3	5.3	1.9	45	51	50	2
34	5	850812	5.72	1.33	30	20	1.39	15	2.0	13	7.6	1.3	44	22	20	2
34	5	850819	5.70	1.36	30	19	1.37	15	1.6	1	7.6	1.3	46	25	22	3
34	5	850824	5.65	1.25	32	18	1.31	16	1.8	M 1	0	2.7	91	61	55	6
34	5	850902	5.35	1.28	28	17	1.25	14	1.8	M 1	0	5.1	62	47	42	5
34	5	850909	5.50	1.29	28	17	1.30	15	1.9	23	0	1.2	33	21	18	3
34	5	850916	5.31	1.24	29	19	1.10	18	1.2	10	0	4.3	102	76	12	7
34	5	850923	5.38	1.38	28	31	1.18	14	1.8	18	0	2.1	44	36	29	7
34	5	850930	5.44	1.40	31	22	1.31	17	2.1	28	0	2.0	41	35	20	15
34	5	851007	5.37	1.37	27	21	1.22	18	2.0	27	0	2.4	50	38	30	8
34	5	851014	5.44	1.34	29	19	1.21	17	1.8	23	0	2.7	70	50	18	32
34	5	851021	5.65	1.23	26	18	1.18	19	2.1	28	0	2.7	70	46	40	6
34	5	851028	5.59	1.35	31	20	1.33	16	2.3	49	0	1.2	50	28	10	12
34	5	851104	5.66	1.39	33	21	1.29	20	2.3	57	0	1.5	65	22	15	11
34	5	851111	5.60	1.45	35	21	1.39	18	2.5	55	0	1.3	37	27	10	17
34	5	851118	5.70	1.44	33	22	1.43	21	1.4	63	0	0.9	39	22	12	10
34	5	851125	5.66	1.48	34	22	1.46	23	2.6	72	0	1.1	28	27	15	12
34	5	851202	5.61	1.54	40	23	1.48	26	2.6	79	2.9	1.0	28	26	15	11
34	5	851209	5.52	1.48	35	23	1.47	23	2.4	82	1.6	1.8	75	57	35	22
34	5	851216	5.45	1.40	34	22	1.29	21	2.0	56	0	2.2	65	51	35	16
34	5	851223	5.23	1.76	42	32	1.76	24	3.4	73	0	1.0	43	27	14	6
34	5	851230	5.48	1.56	33	22	1.42	20	2.3	74	1.6	1.4	46	30	14	7
34	5	860106	5.47	1.70	37	24	1.49	23	2.3	91	0	1.0	43	34	16	18
34	5	860113	5.54	1.74	40	24	1.54	29	2.4	98	0	1.9	43	34	16	18
34	5	860120	5.94	1.71	41	25	1.55	24	2.5	99	1.6	0.9	43	34	16	18
34	5	860127	5.64	1.63	42	27	1.58	24	2.6	103	2.9	1.0	43	29	20	12
34	5	860203	5.67	1.69	46	28	1.62	25	3.0	111	14.2	1.0	53	32	13	6
34	5	860210	5.71	1.78	53	30	1.65	25	2.6	125	14.2	1.2	26	19	6	6
34	5	860217	5.81	1.91	57	32	1.83	38	2.9	136	15.3	1.1	37	27	21	9
34	5	860224	5.75	1.68	54	31	1.76	34	2.9	144	10.9	1.1	32	32	23	5
34	5	860303	5.80	1.79	59	29	1.69	33	2.8	149	14.2	1.2	41	28	23	5
34	5	860309	5.38	1.96	49	34	2.14	33	4.1	81	0	2.5	79	52	41	11
34	5	860317	5.75	2.04	52	35	1.94	32	3.5	84	0	1.9	53	49	30	19
34	5	860324	5.61	2.12	50	36	1.92	41	3.6	84	9.8	3.4	74	50	43	7
34	5	860331	5.58	1.89	44	31	1.81	28	3.0	101	0	1.4	59	45	31	14
34	5	860407	5.73	1.80	46	30	1.72	28	3.0	94	1.6	1.3	35	33	25	8
34	5	860414	5.67	1.85	46	30	1.72	28	2.8	101	2.9	1.0	50	36	17	19
34	5	860421	5.70	1.91	45	31	1.84	31	2.9	88	1.6	1.4	51	43	25	18
34	5	860428	5.52	2.08	49	36	2.04	36	3.7	17	1.6	3.4	69	59	53	6
34	5	860505	5.39	1.58	33	23	1.49	24	2.4	32	0	3.5	56	46	36	10
34	5	860514	5.33	1.45	30	20	1.31	19	2.1	59	0	2.4	58	38	30	8
34	5	860519	5.34	1.49	28	19	1.31	18	2.2	74	0	2.8	36	36	30	11
34	5	860526	5.33	1.38	28	18	1.10	16	2.0	56	0	1.8	31	28	21	7
34	5	860602	5.35	1.39	31	17	1.11	17	2.1	49	0	1.3	29	26	20	6
34	5	860607	5.53	1.36	30	20	1.20	17	1.9	32	0	1.2	44	44	28	16
34	5	860609	5.51	1.37	30	17	1.07	19	1.9	77	0	2.1	34	36	29	7
34	5	860616	5.34	1.36	28	20	1.28	14	2.0	51	0	1.3	36	29	13	16
34	5	860623	5.43	1.40	29	20	1.31	17	2.2	52	0	1.8	31	24	11	12
34	5	860630	5.59	1.34	29	20	1.27	14	2.4	44	0	1.9	23	23	11	15
34	5	860713	5.64	1.29	29	20	1.26	17	2.1	29	0	1.6	21	21	15	6

Tabell A 1 forts.

FILKODE: OVVELV		PH	COND	CA	MG	JA	K	CL	SULF	MO3N	ALK-F	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G									
34	5	860721	5.54	1.30	.30	.20	1.21	.18	1.9	2.2	.0	2.1		39	32	7.
34	5	860728	5.81	1.34	.31	.20	1.27	.17	2.1	1.3	.0	2.6		14	11	3.
34	5	860804	5.45	1.74	.49	.24	1.18	.48	1.7	1.4	.0	10.7		96	90	6.
34	5	860811	5.64	1.45	.28	.16	1.27	.18	1.9	1.7	.0	1.4		38	20	18.
34	5	860818	5.92	1.34	.32	.20	1.20	.19	1.9	1.6	1.6	2.1		32	26	5.
34	5	860825	5.86	1.32	.33	.20	1.23	.18	1.9	2.0	.0	.9		25	16	9.
34	5	860901	5.93	1.24	.32	.20	1.24	.18	2.0	1.6	1.6	7		18	12	6.
34	5	860908	5.45	1.30	.29	.21	1.17	.18	1.9	1.2	.0	3.2		54	44	10.
34	5	860915	5.67	1.25	.30	.20	1.15	.17	1.8	1.1	.0	3.1		54	47	7.
34	5	860922	5.35	1.19	.25	.18	1.00	.20	2.0	1.1	.0	3.3		64	56	8.
34	5	860929	5.49	1.51	.45	.28	1.40	.30	2.4	1.1	.0	8.1		71	60	11.
34	5	861006	5.56	1.34	.29	.20	1.29	.18	2.3	1.5	.0	M 5		23	17	6.
34	5	861013	5.45	1.36	.28	.20	1.22	.16	2.3	1.3	.0	1.0		18	18	9.
34	5	861020	5.45	1.47	.28	.23	1.34	.18	2.4	1.3	.0	1.2		29	18	11.
34	5	861027	5.50	1.52	.35	.24	1.34	.20	2.5	1.2	.0	2.0		49	35	14.
34	5	861103	5.39	1.38	.28	.20	1.24	.17	2.5	1.1	.0	1.3		36	19	17.
34	5	861110	5.51	1.54	.39	.23	1.41	.21	2.7	1.3	.0	1.7		32	21	11.
34	5	861117	5.30	1.57	.28	.21	1.21	.17	2.3	1.3	.0	1.3		25	19	6.
34	5	861124	5.32	1.39	.32	.21	1.28	.19	2.3	1.3	.0	M 5		27	19	16.
34	5	861201	5.62	1.31	.34	.21	1.21	.18	2.1	1.0	.0	1.5		21	10	2.
34	5	861205	5.57	1.48	.42	.24	1.39	.24	2.2	1.1	2.9	.7		20	10	10.
34	5	861208	5.61	1.40	.35	.22	1.33	.18	2.3	1.7	.0	.8		14	11	3.
34	5	861215	5.35	1.24	.29	.21	1.31	.19	2.1	1.3	.0	.9		20	10	10.
34	5	861222	5.41	1.45	.27	.21	1.34	.21	2.2	1.2	.0	.5		26	11	16.
34	5	861229	5.50	1.50	.41	.23	1.39	.22	2.2	1.2	.0	.5		24	24	13.
34	6	850311	5.85	1.42	.54	.21	1.20	.17	2.3	1.5	9.8	1.2	46.	19	21	-2.
34	6	850318	5.72	1.47	.52	.21	1.22	.18	2.3	1.3	4.1	1.6	41.	19	19	3.
34	6	850325	5.71	1.47	.52	.20	1.31	.20	2.1	1.6	1.6	1.5	26.	34	24	10.
34	6	850401	5.77	1.37	.52	.21	1.25	.16	2.1	1.5	4.4	1.6	28.	27	20	7.
34	6	850406	5.71	2.02	.68	.32	1.94	.19	3.3	1.6	.0	2.1	51.	35	31	6.
34	6	850408	5.88	1.60	.57	.23	1.51	.24	2.5	1.6	6.4	1.8	45.	25	19	6.
34	6	850415	5.95	1.70	.66	.25	1.60	.16	2.6	1.7	5.8	1.5	58.	26	22	4.
34	6	850422	5.87	2.14	.75	.32	2.01	.29	3.5	1.7	8.7	1.9	60.	30	24	4.
34	6	850429	5.65	1.90	.64	.28	1.81	.18	3.0	1.8	.0	1.6	60.	32	26	8.
34	6	850513	5.54	1.64	.46	.23	1.44	.16	2.5	1.5	1.6	2.6	60.	31	31	7.
34	6	850520	5.53	1.31	.40	.19	1.19	.12	1.9	1.2	.0	1.5	53.	28	20	8.
34	6	850527	5.49	1.31	.38	.18	1.14	.14	1.9	1.4	.0	1.7	40.	25	20	5.
34	6	850603	5.47	1.24	.35	.18	1.25	.14	1.6	1.3	.0	3.5	53.	25	19	6.
34	6	850610	5.52	1.14	.35	.16	.94	.14	1.5	1.3	.0	1.1	36.	20	15	5.
34	6	850617	5.65	1.08	.33	.15	.94	.13	1.4	1.1	.0	.6	31.	20	15	5.
34	6	850624	5.72	1.06	.31	.14	.87	.16	1.2	1.0	.0	.5	30.	13	13	3.
34	6	850701	5.71	.96	.32	.10	.78	.09	1.1	1.2	.0	.9	30.	18	14	4.
34	6	850708	5.63	.88	.29	.11	.77	.08	.9	1.1	2.9	.9	36.	23	23	7.
34	6	850715	5.71	.99	.34	.12	.85	.14	1.1	.9	.0	1.4	44.	30	23	7.
34	6	850722	5.61	.98	.40	.13	.84	.10	1.1	.9	.0	1.7	42.	36	30	6.
34	6	850729	5.60	.86	.31	.10	.77	.07	.9	1.0	9.8	.9	44.	28	23	5.
34	6	850805	5.60	.91	.34	.11	.78	.11	1.0	1.0	2.9	1.3	28.	19	19	0.
34	6	850812	5.70	.85	.33	.11	.75	.07	.9	1.1	7.6	.6	39.	22	19	3.
34	6	850819	5.70	.88	.33	.12	.77	.07	.9	1.0	1.6	1.2	31.	15	15	1.
34	6	850826	5.88	.86	.38	.12	.77	.08	.9	1.1	1.6	1.4	41.	32	29	3.
34	6	850902	5.42	.94	.38	.12	.80	.09	1.0	.9	1.6	2.0	57.	38	35	3.
34	6	850909	5.45	.90	.32	.11	.76	.07	.9	.9	.0	1.5	33.	30	23	7.
34	6	850916	5.64	.93	.37	.11	.77	.08	1.1	1.1	.0	1.8	54.	40	32	8.
34	6	850923	5.59	.98	.34	.12	.77	.11	1.3	1.0	.0	3.0	39.	28	23	5.
34	6	850930	5.79	1.03	.37	.15	.85	.11	1.4	1.0	8.7	2.0	24.	28	15	13.

Tabell 1 forts.

FILKODE: ØVELV		ELV	LOK	R	M	D	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
34	6	851007	5.61	.95	.31	.14	.73	.13	1.2	1.0	26.	0	1.8	41.	30	M	23	7.			
34	6	851014	5.77	.90	.32	.12	.74	.12	1.2	1.0	20.	2.9	2.1	45.	20	M	10	10.			
34	6	851021	5.69	.85	.29	.11	.69	.11	1.2	.8	22.	.0	1.9	58.	39	M	31	8.			
34	6	851028	5.93	.88	.30	.11	.70	.11	1.1	1.0	14.	.0	1.7	47.	27	M	13	4.			
34	6	851104	5.63	.83	.30	.12	.70	.13	1.2	1.1	31.	.0	1.9	66.	34	M	13	21.			
34	6	851111	5.61	.90	.31	.12	.71	.13	1.2	1.0	25.	0	2.0	41.	37	M	13	24.			
34	6	851118	5.76	.94	.35	.12	.78	.18	1.2	1.3	26.	4.1	1.5	42.	26	M	14	12.			
34	6	851125	6.03	.94	.35	.13	.77	.11	1.1	1.1	31.	5.3	1.8	29.	25	M	20	5.			
34	6	851202	5.73	1.02	.37	.14	.85	.12	1.3	1.3	37.	2.9	1.6	31.	30	M	21	9.			
34	6	851209	5.70	1.02	.41	.15	.87	.11	1.4	1.2	36.	5.3	1.4	37.	32	M	26	6.			
34	6	851216	5.64	1.09	.38	.16	.93	.11	1.4	1.2	43.	1.6	1.5	55.	38	M	23	15.			
34	6	851223	5.79	1.22	.42	.17	1.01	.10	1.6	1.3	32.	1.6	2.0	47.	27	M	21	6.			
34	6	851230	5.56	1.19	.41	.16	.99	.11	1.6	1.4	42.	.0	1.7	45.	29	M	23	6.			
34	8	850507	5.77	2.06	.49	.34	2.26	.32	3.1	1.5	22.	30.4	.4	14.	M	10	M	10	0.		
34	8	850513	5.91	2.08	.45	.33	2.31	.33	3.2	1.7	19.	32.5	1.7	25.	11	M	10	1.			
34	8	850520	5.85	2.10	.50	.34	2.30	.36	3.1	1.6	22.	34.6	M	5	32.	M	10	0.			
34	8	850527	5.86	2.15	.49	.34	2.34	.35	3.4	1.5	18.	33.5	M	5	38.	M	10	0.			
34	8	850603	5.97	2.10	.48	.35	2.39	.34	3.2	1.6	18.	34.6	M	5	20.	M	10	0.			
34	8	850610	5.83	2.13	.49	.35	2.27	.34	3.4	1.6	19.	38.8	M	5	27.	M	10	0.			
34	8	850617	5.84	2.12	.51	.35	2.33	.34	3.4	1.6	16.	34.6	M	5	11.	M	10	0.			
34	8	850624	5.94	2.20	.50	.35	2.30	.33	3.6	1.5	16.	32.5	M	5	17.	M	10	0.			
34	8	850629	5.73	2.11	.48	.32	2.26	.34	3.2	1.8	13.	30.4	M	5	37.	M	10	6.			
34	8	850701	5.75	2.13	.50	.30	2.17	.30	3.3	1.6	18.	33.5	M	5	29.	M	10	0.			
34	8	850708	5.87	2.10	.49	.32	2.36	.31	3.3	1.5	16.	37.8	M	5	27.	M	10	2.			
34	8	850715	5.83	2.13	.50	.32	2.60	.30	3.3	1.5	14.	33.5	M	5	29.	M	10	3.			
34	8	850722	5.72	2.09	.48	.32	2.32	.29	3.3	1.3	15.	34.6	M	5	26.	M	10	13.			
34	8	850805	5.79	2.14	.48	.32	2.32	.34	3.3	1.6	14.	37.8	M	5	32.	M	10	0.			
34	8	850812	5.74	2.02	.49	.32	2.56	.31	3.2	1.7	11.	26.1	M	5	36.	M	10	4.			
34	8	850819	5.88	2.12	.47	.32	2.42	.32	3.2	2.0	13.	22.9	1.6	28.	M	10	0.				
34	8	850826	6.05	2.00	.49	.32	2.66	.34	3.2	1.7	10.	34.6	M	5	31.	M	10	2.			
34	8	850902	5.70	2.02	.44	.28	2.16	.33	3.0	1.4	9.	28.2	1.5	39.	10	M	10	0.			
34	8	850909	5.91	2.04	.46	.29	2.18	.31	3.1	1.7	13.	31.4	M	5	10.	M	10	0.			
34	8	850916	5.87	1.79	.39	.27	2.00	.30	2.9	1.4	12.	30.4	M	5	34.	M	10	0.			
34	8	850923	5.92	1.72	.38	.27	1.82	.29	2.9	1.5	9.	27.2	M	5	16.	M	10	0.			
34	8	850930	5.87	1.97	.41	.30	2.21	.32	3.0	1.4	13.	35.7	M	5	15.	M	10	0.			
34	8	851007	5.74	1.93	.36	.29	2.12	.31	2.7	1.4	13.	26.1	M	5	46.	M	10	0.			
34	8	851014	5.94	1.94	.40	.29	2.23	.30	2.9	1.3	12.	29.3	M	5	38.	M	10	0.			
34	8	851021	5.77	1.90	.39	.28	2.24	.34	3.3	1.3	13.	26.1	M	5	2.	M	10	0.			
34	8	851028	5.79	2.01	.41	.30	2.34	.31	3.6	1.9	16.	26.1	M	5	43.	M	10	0.			
34	8	851104	5.89	1.99	.41	.29	1.94	.31	3.4	1.4	16.	24.0	M	5	165.	M	10	0.			
34	8	851111	5.95	2.02	.42	.29	2.29	.33	3.5	1.5	16.	28.2	M	5	10.	M	10	0.			
34	8	851118	6.00	1.94	.41	.29	2.27	.30	3.5	1.5	16.	26.1	M	5	19.	M	10	0.			
34	8	851125	5.98	1.96	.41	.29	2.25	.34	3.5	1.3	16.	25.0	M	5	4.	M	10	0.			
34	8	851202	5.88	1.98	.41	.30	2.25	.34	3.5	1.3	17.	28.2	M	5	4.	M	10	0.			
34	8	851209	5.90	1.91	.41	.31	2.27	.34	3.5	1.4	15.	30.4	1.1	19.	M	10	0.				
34	8	851216	5.81	1.92	.40	.30	2.24	.33	3.1	1.2	15.	27.2	M	5	25.	M	10	3.			
34	8	851223	5.90	1.86	.35	.28	2.04	.30	2.7	1.5	7.	22.9	M	5	10.	M	10	0.			
34	8	851230	5.90	1.98	.39	.29	2.22	.36	3.0	1.6	17.	21.8	M	5	21.	M	10	1.			
34	8	860104	5.88	2.09	.41	.30	2.23	.36	2.9	1.4	20.	31.4	M	5	25.	M	10	0.			
34	8	860113	5.85	2.14	.42	.31	2.26	.34	2.9	1.2	20.	25.0	M	5	24.	M	10	0.			
34	8	860120	5.89	2.11	.44	.32	2.25	.33	3.1	1.3	20.	30.4	M	5	21.	M	10	0.			
34	8	860127	5.89	1.99	.42	.34	2.25	.34	3.4	1.6	21.	29.3	M	5	21.	M	10	0.			
34	8	860203	5.90	2.01	.44	.33	2.25	.32	3.6	1.3	22.	27.2	M	5	28.	M	10	0.			
34	8	860210	5.82	2.03	.47	.33	2.29	.30	3.2	1.9	20.	30.4	M	5	14.	M	10	0.			
34	8	860217	5.87	2.00	.45	.33	2.26	.34	3.2	1.5	23.	27.2	M	5	17.	M	10	0.			

Tabell A 1 forts.

FILKODE: ØVELV		PH	COND	CA	MG	VA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-F	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
ELV	LOK	R	M	D	R	N	G									
34	8	8A0224	5.85	2.04	.66	.34	2.30	.34	1.6	21.	29.2	M.5	11.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0303	5.89	2.03	.46	.31	2.28	.34	1.6	21.	31.4	M.5	19.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0309	5.93	2.06	.46	.30	2.16	.33	1.6	19.	35.7	2.0	14.	M 10	M 10	0.
34	8	860317	6.00	2.04	.47	.34	2.28	.35	1.6	23.	30.4	M.5	12.	M 10	M 10	4.
34	8	8A0324	5.97	1.86	.38	.32	2.00	.30	1.4	20.	26.1	1.0	395.	M 10	M 10	1.
34	8	8A0331	5.88	2.00	.44	.33	2.18	.34	1.5	22.	30.4	M.5	15.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0407	5.96	2.02	.43	.33	2.20	.34	1.6	21.	30.4	M.5	M 10.	M 10	0.	
34	8	8A0414	5.90	2.06	.45	.32	2.18	.34	1.6	26.	31.4	M.5	12.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0421	5.94	2.11	.44	.33	2.32	.36	1.7	28.	30.4	M.5	M 10.	M 10	0.	
34	8	860428	5.94	1.99	.44	.33	2.23	.36	1.6	26.	31.4	M.5	M 10.	M 10	0.	
34	8	8A0505	5.86	1.92	.43	.29	2.13	.32	1.5	17.	27.2	3.5	24.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0514	5.88	1.94	.44	.28	2.12	.33	1.5	19.	26.1	1.0	48.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0519	5.84	1.96	.39	.27	2.13	.34	1.7	21.	25.0	3.4	13.	M 10	M 10	0.
34	8	860526	5.88	1.93	.41	.27	1.91	.32	1.6	17.	28.2	M.5	24.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0602	5.86	1.92	.42	.27	1.95	.32	1.6	19.	26.1	M.5	34.	M 10	M 10	2.
34	8	860607	5.75	2.06	.37	.29	2.26	.35	1.8	16.	33.5	M.5	77.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0609	5.93	1.95	.41	.26	1.95	.33	1.6	16.	27.2	M.5	13.	M 10	M 10	0.
34	8	860616	5.85	1.99	.41	.30	2.20	.32	1.6	15.	29.3	M.5	16.	M 10	M 10	0.
34	8	8A0623	5.86	2.02	.40	.30	2.26	.39	1.3	18.	27.2	M.5	19.	M 10	M 10	0.
34	8	860630	5.88	2.03	.41	.30	2.25	.34	1.4	12.	33.5	M.5	23.	M 10	M 10	0.
34	8	860713	5.81	1.99	.39	.29	2.19	.36	1.5	15.	28.2	2.6		M 10	M 10	4.
34	8	860721	5.73	2.03	.39	.30	2.19	.36	1.8	17.	26.1	2.2		M 10	M 10	0.
34	8	8A0728	5.87	2.03	.40	.30	2.20	.35	1.6	15.	26.1	2.2		M 10	M 10	2.
34	8	860804	5.79	1.96	.38	.27	2.15	.37	1.8	16.	29.3	5.0		M 10	M 10	4.
34	8	8A0811	5.74	1.96	.38	.26	2.17	.37	1.8	16.	29.3	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	860818	5.84	2.01	.44	.31	2.13	.36	1.8	12.	31.4	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A0825	5.83	2.05	.41	.30	2.16	.37	1.8	12.	31.4	M.5		M 10	M 10	6.
34	8	860901	5.82	1.97	.42	.32	2.19	.35	1.8	16.	29.3	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A0908	5.78	1.97	.38	.30	2.09	.34	1.7	11.	28.2	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	860915	5.83	2.02	.44	.31	2.19	.35	1.8	13.	32.5	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A0922	5.87	1.79	.36	.28	1.93	.33	1.7	14.	33.5	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	860929	5.89	1.93	.41	.30	2.20	.35	1.6	16.	33.5	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A1004	5.84	1.88	.38	.28	2.15	.34	1.8	14.	32.5	M.5		M 10	M 10	1.
34	8	861013	5.82	1.95	.36	.30	2.20	.31	1.8	19.	32.5	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A1020	5.80	2.04	.36	.31	2.20	.35	1.7	18.	39.9	3.3		M 10	M 10	0.
34	8	861027	5.82	2.00	.37	.30	2.22	.32	1.6	17.	29.3	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A1103	5.75	1.92	.33	.29	2.12	.32	1.6	13.	22.9	M.5		M 10	M 10	2.
34	8	861110	5.80	1.92	.41	.28	2.13	.34	1.6	14.	22.9	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A1117	5.77	1.90	.37	.30	2.09	.34	1.6	17.	30.4	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861124	5.76	1.87	.35	.30	2.08	.33	1.6	15.	28.2	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861201	5.71	1.97	.36	.28	2.03	.30	1.6	16.	26.0	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861205	5.76	1.83	.38	.28	2.03	.34	1.4	33.	29.3	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	8A1208	5.73	1.83	.32	.26	2.01	.31	1.6	15.	24.0	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861215	5.68	1.80	.34	.28	2.03	.34	1.5	16.	29.3	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861222	5.74	1.81	.29	.28	2.07	.35	1.5	16.	26.1	M.5		M 10	M 10	0.
34	8	861229	5.82	1.83	.39	.28	2.07	.34	1.5	28.	28.2	M.5		M 10	M 10	0.

Tabell A2. Kjemiske analyseresultater fra innsjøundersøkelsen i Naustavassdraget, 27-31 august 1985.

STNUM	LOK	R	M	D	DYP	NAVN	NAVN2	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	MO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
NAUSTD	1	850320			200	VONAVA	TN	5.54	1.56	.45	.19	1.15	.15	1.9	1.4	53.	7.6	2.5	36.	25	23	2.
NAUSTD	1	850320			400	VONAVA	TN	5.38	1.21	.37	.16	1.01	.13	1.9	1.0	40.	0.3	2.1	33.	28	21	7.
NAUSTD	1	850320			3100	VONAVA	TN	5.65	1.21	.39	.17	.78	.13	1.6	1.2	50.	5.3	2.0	36.	21	18	3.
NAUSTD	1	850320			10	VONAVA	TN	5.65	1.21	.39	.17	.78	.13	1.6	1.2	50.	5.3	2.0	36.	32	29	3.
NAUSTD	2	850320			50	0.GDDT	DALSVT	5.45	1.50	.71	.19	1.03	.17	1.8	2.1	85.	0.0	1.7	25.	25	17	8.
NAUSTD	2	850320			200	0.GDDT	DALSVT	5.45	1.51	.71	.19	1.02	.17	1.9	2.2	86.	0.0	1.6	32.	26	18	8.
NAUSTD	2	850320			400	0.GDDT	DALSVT	5.47	1.27	.50	.16	.88	.15	1.6	1.6	66.	0.0	1.0	21.	18	13	5.
NAUSTD	2	850320			1100	0.GDDT	DALSVT	5.48	1.53	.77	.21	1.03	.20	1.9	2.3	85.	1.6	2.4	75.	22	14	8.
NAUSTD	2	850320			10	0.GDDT	DALSVT	5.48	.99	.27	.10	.89	.12	1.2	1.0	16.	0.0	1.4	28.	28	20	8.
NAUSTD	3	850320			50	0.GDDT	DALSVT	5.36	1.15	.36	.15	.99	.13	1.8	1.1	65.	0.0	M.5	25.	17	M 10	7.
NAUSTD	3	850320			200	0.GDDT	DALSVT	5.35	1.16	.35	.14	.97	.12	1.7	1.1	60.	0.0	M.5	19.	15	M 10	5.
NAUSTD	3	850320			400	0.GDDT	DALSVT	5.33	1.16	.34	.14	.97	.12	1.7	1.0	61.	0.0	M.5	22.	14	M 10	4.
NAUSTD	3	850320			1500	0.GDDT	DALSVT	5.52	1.13	.33	.14	.93	.11	1.7	1.0	53.	0.0	M.6	M 10.	12	M 10	2.
NAUSTD	3	850320			10	0.GDDT	DALSVT	5.54	.73	.27	.08	.56	.08	.6	.9	3.	0.0	1.2	41.	41	31	10.
NAUSTD	4	850320			50	HOLEBO	TSVATN	5.78	1.51	.84	.18	1.10	.18	1.8	1.9	102.	13.1	1.0	M 10.	11	M 10	1.
NAUSTD	4	850320			200	HOLEBO	TSVATN	5.66	1.34	.65	.17	1.02	.15	1.7	1.7	77.	8.7	0.9	12.	14	M 10	4.
NAUSTD	4	850320			400	HOLEBO	TSVATN	5.66	1.21	.55	.16	.93	.14	1.8	1.5	67.	7.6	0.7	15.	18	M 10	8.
NAUSTD	4	850320			650	HOLEBO	TSVATN	5.76	1.44	.79	.18	1.04	.16	1.7	1.8	95.	12.0	.8	12.	11	M 10	1.
NAUSTD	4	850320			10	HOLEBO	TSVATN	5.80	.78	.32	.08	.64	.08	.7	1.0	5.	0.0	.7	16	16	14	2.
NAUSTD	5	850320			50	LOFTHU	SVATN	5.94	1.55	.79	.19	1.18	.18	2.0	1.9	105.	14.2	0.9	M 10.	M 10	M 10	0.
NAUSTD	5	850320			200	LOFTHU	SVATN	5.58	1.53	.65	.20	1.25	.17	2.2	1.6	85.	6.4	1.0	18.	15	13	2.
NAUSTD	5	850320			400	LOFTHU	SVATN	5.58	1.50	.59	.20	1.23	.16	2.2	1.5	77.	4.1	1.1	36.	18	M 10	4.
NAUSTD	5	850320			550	LOFTHU	SVATN	5.74	1.50	.69	.20	1.20	.17	2.1	1.6	90.	8.7	1.4	56.	15	14	1.
NAUSTD	5	850320			10	LOFTHU	SVATN	5.79	.75	.34	.08	.62	.08	.6	1.0	7.	7.6	.9	23	23	18	5.
NAUSTD	6	850320			50	Y.LANG	EVATN	5.47	1.19	.37	.15	1.01	.12	1.7	1.2	63.	0.4	0.7	18.	14	M 10	4.
NAUSTD	6	850320			200	Y.LANG	EVATN	5.50	1.08	.33	.14	.92	.11	1.6	1.0	54.	0.0	0.7	10.	11	M 10	2.
NAUSTD	6	850320			400	Y.LANG	EVATN	5.54	1.07	.33	.13	.92	.11	1.6	1.0	53.	0.0	0.5	11	12	M 10	1.
NAUSTD	6	850320			1400	Y.LANG	EVATN	5.45	1.10	.33	.13	.92	.11	1.6	1.0	46.	0.0	.4	18.	14	M 10	4.
NAUSTD	7	850320			10	Y.LANG	EVATN	5.83	.91	.28	.10	.76	.10	1.0	1.1	35.	0.0	M.5	10	10	M 10	0.
NAUSTD	7	850320			200	TRODAL	SVATN	5.02	1.96	.32	.26	1.79	.17	3.0	1.7	83.	0.0	1.2	26.	29	M 10	17.
NAUSTD	7	850320			400	TRODAL	SVATN	5.15	1.88	.33	.26	1.76	.15	3.0	1.5	77.	0.0	1.1	28.	22	11	11.
NAUSTD	7	850320			6000	TRODAL	SVATN	5.31	1.52	.30	.22	1.46	.15	2.5	1.4	44.	0.0	1.2	21.	21	14	7.
NAUSTD	7	850320			10	TRODAL	SVATN	5.34	1.31	.26	.18	1.28	.12	1.9	1.3	16.	0.0	1.0	21.	26	18	8.
NAUSTD	8	850320			10	TRODAL	SVATN	5.28	1.04	.47	.15	.96	.09	1.2	1.1	M 1.	13.1	2.5	50	50	47	3.
NAUSTD	9	850320			10	TRODAL	SVATN	5.54	.84	.29	.08	.65	.08	.9	1.1	32.	0.0	M.5	10	M 10	0.	
NAUSTD	10	850320			10	LONGAV	ATN	5.43	.83	.27	.11	.69	.09	.9	1.0	M 1.	0.0	0.6	18	M 10	11	7.
NAUSTD	11	850320			10	VASSVE	NDEVATN	5.50	.52	.19	.05	.35	.05	.4	.7	7.	0.0	M.5	M 10	M 10	0.	0.
NAUSTD	12	850320			10	SAVLAN	DSVATN	5.70	1.06	.41	.15	.99	.08	1.2	1.1	3.	7.6	4.5	55	55	52	3.
NAUSTD	13	850320			10	WINDAL	SVATN	5.86	1.31	.38	.18	1.30	.17	1.9	1.1	22.	9.8	1.1	43	43	20	1.
NAUSTD	14	850320			10	TVERRE	LVA	6.02	1.07	.55	.17	1.09	.10	1.2	1.1	3.	18.6	3.1	21	21	23	4.
NAUSTD	14	850320			10	TVERRE	LVA	5.95	1.01	.44	.13	.93	.07	1.3	1.0	M 1.	13.1	1.4	41	41	39	2.
NAUSTD	15	850320			10	HVVATN	LVA	5.83	1.15	.32	.12	.92	.10	1.3	1.0	8.	9.8	2.4	52	52	50	2.
NAUSTD	16	850320			10	SOLHEI	MSVATN	5.73	1.14	.35	.12	1.14	.08	1.3	1.2	3.	7.6	2.7	42	42	42	0.
NAUSTD	17	850320			10	HASTAD	VATN	6.03	1.28	.44	.18	1.30	.14	1.4	1.4	4.	20.7	1.9	33	33	33	0.
NAUSTD	19	850320			10	ESPELA	NDSP. R	5.84	1.11	.34	.16	1.18	.13	1.1	1.5	24.	8.7	4.1	65	65	60	5.
NAUSTD	20	850320			10	STOLSE	LVA	5.84	1.49	.54	.25	1.53	.35	1.8	1.5	34.	9.8	9.2	93	93	90	3.
NAUSTD	21	850320			10	SØFLVA	LVA	6.16	1.75	.61	.28	2.10	.23	2.1	2.1	35.	20.7	4.2	58	58	58	0.
NAUSTD	22	850320			10	KLEPPS	LVA	5.94	1.45	.41	.14	1.53	.25	1.8	1.5	M 1.	14.2	6.4	59	59	58	1.
NAUSTD	23	850320			10	ØYDERO	STADFL	5.85	1.20	.36	.18	1.32	.21	1.2	1.7	M 1.	9.8	2.4	30	30	33	-3.
NAUSTD	25	850320			10	RIMMAS	LELELV	6.14	1.58	.53	.27	1.65	.32	1.8	1.5	37.	15.3	8.1	105	105	93	12.

Tabell A 3. Middelveidi, standardavvik, maksimum- og minimumsverdier for de målte variable i Naustavassdraget.

34.1 v/ Espeland

1984

1985

1986

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	20	5.80	.217	5.43	6.25	PH	45	5.88	.167	5.53	6.25	PH	22	5.88	.280	5.54	6.35
COND	20	1.98	.473	1.04	3.34	COND	45	1.43	.400	1.01	2.44	COND	22	1.50	.424	.940	2.53
CA	20	.611	.250	.350	1.20	CA	45	.521	.169	.340	.950	CA	22	.554	.211	.330	1.04
MG	20	.295	.117	.150	.540	MG	45	.214	.6.84-2	.140	.390	MG	22	.224	7.27-2	.120	.360
NA	20	1.85	.660	.950	2.88	NA	45	1.21	.344	.810	2.17	NA	22	1.19	.355	.720	1.81
K	20	1.302	.168	1.130	.750	K	45	.283	.152	.130	.740	K	22	.329	.190	.140	.850
CL	20	3.30	1.50	1.20	6.20	CL	45	1.92	.742	1.10	3.90	CL	22	2.02	.588	1.10	3.20
SULF	20	1.57	.336	1.10	2.40	SULF	45	1.40	.294	1.00	2.00	SULF	22	1.43	.337	1.00	2.20
NO3N	20	72.3	51.6	12.0	219.	NO3N	45	57.1	36.8	5.00	148.	NO3N	22	76.6	53.3	3.00	220.
ALK-E	20	8.15	9.42	6.46-3	33.5	ALK-E	45	11.1	8.80	6.46-3	30.4	ALK-E	22	9.28	12.4	6.46-3	45.1
TOC	2	1.63	.155	1.47	1.78	TOC	45	2.05	.701	.850	3.54	TOC	22	1.85	.777	.920	3.99
AL	20	48.3	18.9	20.0	90.0	AL	45	54.8	37.4	20.0	280.	AL	14	45.6	14.6	25.0	76.0
RAL	20	27.1	9.75	12.0	44.0	RAL	45	31.0	9.09	13.0	53.0	RAL	22	33.4	6.87	20.0	46.0
ILAL	20	19.6	6.61	10.0	32.0	ILAL	45	26.2	7.96	12.0	45.0	ILAL	22	25.9	8.52	12.0	43.0
LAL	20	7.60	5.81	1.00	21.0	LAL	45	6.78	5.12	-3.00	19.0	LAL	22	7.50	4.79	-2.00	17.0

34.3 v/ Smådal

1984

1985

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	39	5.84	.242	5.37	6.27	PH	51	5.92	.176	5.35	6.25	PH	51	5.92	.176	5.35	6.25
COND	39	1.74	.686	1.00	3.73	COND	51	1.59	.481	1.02	2.79	COND	51	1.59	.481	1.02	2.79
CA	39	.594	.271	.320	1.34	CA	51	.602	.195	.330	1.21	CA	51	.602	.195	.330	1.21
MG	39	.265	.127	.140	.660	MG	51	.251	8.96-2	.130	.480	MG	51	.251	8.96-2	.130	.480
NA	39	1.62	.676	1.03	3.47	NA	51	1.37	.433	.900	2.48	NA	51	1.37	.433	.900	2.48
K	39	1.365	.243	1.130	1.26	K	51	1.343	.187	.140	1.14	K	51	1.343	.187	.140	1.14
CL	39	2.72	1.49	1.30	7.00	CL	51	2.20	.862	1.20	4.50	CL	51	2.20	.862	1.20	4.50
SULF	39	1.41	.351	1.00	2.30	SULF	51	1.49	.328	.900	2.20	SULF	51	1.49	.328	.900	2.20
NO3N	39	61.5	70.2	1.00	240.	NO3N	51	90.8	70.7	1.00	285.	NO3N	51	90.8	70.7	1.00	285.
ALK-E	39	9.17	8.96	6.46-3	30.4	ALK-E	51	12.9	8.04	6.46-3	30.4	ALK-E	51	12.9	8.04	6.46-3	30.4
PERM	38	1.97	1.09	.600	6.80	PERM	51	2.16	1.05	.690	5.31	PERM	51	2.16	1.05	.690	5.31
AL	39	53.5	29.6	6.00	130.	AL	51	65.8	43.2	12.0	232.	AL	51	65.8	43.2	12.0	232.
RAL	39	27.4	12.9	10.0	50.0	RAL	51	30.9	11.6	10.0	57.0	RAL	51	30.9	11.6	10.0	57.0
ILAL	39	21.5	10.4	10.0	44.0	ILAL	51	26.4	11.5	10.0	56.0	ILAL	51	26.4	11.5	10.0	56.0
LAL	39	5.90	4.69	0.00	17.0	LAL	51	4.53	5.09	-1.00	30.0	LAL	51	4.53	5.09	-1.00	30.0

34.5 Trodøla

1984

1985

1986

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	42	5.49	.205	5.08	5.96	PH	52	5.51	.124	5.23	5.89	PH	53	5.56	.171	5.30	5.94
COND	42	1.75	.426	1.35	3.11	COND	52	1.53	.224	1.23	2.10	COND	53	1.54	.239	1.19	2.12
CA	42	.361	8.84-2	.270	.700	CA	52	.343	8.54-2	.260	.790	CA	53	.369	9.20-2	.250	.590
MG	42	.258	7.82-2	.190	.540	MG	52	.229	4.41-2	.170	.350	MG	53	.237	5.23-2	.160	.360
NA	42	1.73	.440	1.35	3.08	NA	52	1.46	.205	1.10	2.11	NA	53	1.42	.265	1.00	2.14
K	42	2.18	7.72-2	.140	.450	K	52	.207	7.21-2	.110	.630	K	53	.228	7.39-2	.140	.480
CL	42	2.88	1.00	1.80	6.20	CL	52	2.37	.449	1.70	3.70	CL	53	2.41	.507	1.70	4.10
SULF	42	1.42	.250	1.00	2.10	SULF	52	1.41	.234	.900	2.20	SULF	53	1.45	.342	.900	2.50
NO3N	42	35.3	24.4	1.00	99.0	NO3N	52	46.9	32.6	1.00	192.	NO3N	53	63.8	52.0	1.00	325.
ALK-E	42	2.04	3.56	6.46-3	13.1	ALK-E	52	3.36	5.90	6.46-3	29.3	ALK-E	53	1.64	3.79	6.46-3	15.3
PERM	41	1.52	.871	.600	5.10	PERM	52	1.71	1.01	.550	5.08	PERM	53	1.87	1.71	.500	10.7
AL	42	49.1	29.5	5.00	146.	AL	52	55.3	21.4	25.0	112.	AL	27	45.1	14.1	23.0	79.0
RAL	42	30.3	15.9	10.0	74.0	RAL	52	36.8	17.0	18.0	94.0	RAL	53	34.9	15.2	14.0	96.0
ILAL	42	19.6	11.1	10.0	59.0	ILAL	52	27.2	14.4	10.0	76.0	ILAL	53	24.8	15.2	10.0	90.0
LAL	42	10.7	7.40	0.00	32.0	LAL	52	9.60	7.37	1.00	43.0	LAL	53	10.1	4.46	2.00	19.0

Tabell A 3 forts.

34.6 v/ Nes 1985

PAR	ANT.ORS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	43	5.69	.134	5.42	6.03
COND	43	1.15	.332	.850	2.14
CA	43	.403	.114	.290	.750
MG	43	.160	5.61-2	.100	.320
NA	43	1.00	.345	.690	2.01
K	43	.130	4.56-2	7.00-2	.290
CL	43	1.55	.663	.900	3.50
SULF	43	1.20	.252	.800	1.80
NO3N	43	36.4	18.7	1.00	71.0
ALK-F	43	2.59	3.32	6.46-3	9.83
PERM	43	1.62	.556	.630	3.54
AL	43	42.5	11.3	17.0	66.0
RAL	43	28.2	6.40	16.0	40.0
ILAL	43	21.5	5.78	10.0	35.0
LAL	43	6.70	4.71	-2.00	24.0

34.8 Kilde v/ Trodøla

1985

1986

PAR	ANT.ORS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX	PAR	ANT.ORS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	35	5.86	8.49-2	5.70	6.05	PH	53	5.84	6.95-2	5.58	6.00
COND	35	2.02	.106	1.72	2.20	COND	53	1.97	8.20-2	1.79	2.14
CA	35	.444	4.69-2	.350	.510	CA	53	.404	3.96-2	.290	.470
MG	35	.309	2.38-2	.270	.350	MG	53	.300	2.20-2	.260	.340
NA	35	2.26	.161	1.82	2.66	NA	53	2.16	.101	1.91	2.32
K	35	.323	1.93-2	.290	.360	K	53	.339	1.86-2	.300	.390
CL	35	3.22	.226	2.70	3.60	CL	53	2.97	.221	2.50	3.60
SULF	35	1.52	.179	1.20	2.00	SULF	53	1.61	.156	1.20	1.90
NO3N	35	14.8	3.35	7.00	22.0	NO3N	53	18.2	4.45	11.0	33.0
ALK-F	35	30.2	4.53	21.8	38.8	ALK-F	53	29.2	3.24	22.9	39.9
PERM	35	.579	.342	.200	1.45	PERM	53	.847	.948	.470	4.99
AL	35	30.2	26.3	10.0	165.	AL	27	35.1	71.9	10.0	395.
RAL	35	11.0	2.47	10.0	23.0	RAL	53	10.5	1.28	10.0	16.0
ILAL	35	10.0	0.00	10.0	10.0	ILAL	53	10.0	0.00	10.0	10.0
LAL	35	1.00	2.47	0.00	13.0	LAL	53	.528	1.28	0.00	6.00

Innsjøer i Naustavassdraget

1985

PAR	ANT.ORS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	50	5.65	.234	5.02	6.14
COND	50	1.23	.295	.520	1.96
CA	50	.443	.164	.190	.840
MG	50	.165	5.24-2	5.00-2	2.80
NA	50	1.09	.374	.350	2.10
K	50	.141	5.88-2	5.00-2	.350
CL	50	1.58	.543	.400	3.00
SULF	50	1.35	.373	.700	2.30
NO3N	50	43.3	32.6	1.00	105.
ALK-F	48	5.75	6.31	6.46-3	20.7
PERM	50	1.88	1.93	.400	9.14
AL	26	24.4	14.8	10.0	75.0
RAL	50	28.4	20.4	10.0	105.
ILAL	50	24.5	20.2	10.0	93.0
LAL	50	3.84	3.50	-3.00	12.0

Appendiks tabell A4 Prosentvis fordeling av bunndyr i bunnprøver fra intensivundersøkelsen i Nausta 1985. For lokalitetenes beliggenhet henvises til figur 3. 3-1. + markerer forekomster lavere enn 0.5%.

Gruppe/art:	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	St8	St9	St10	St11	St12
Flimmermark	5	3							1	1		1
Rundorm		9			3	3	5	2	5	3		2
Fåbørstemark		15			8	3	15		25		50	16
Krepsdyr	18	20	29	12	9	6	39	39	17		21	2
Muslinger									1			
Vannmidd	13	13		3	1	2	15	8		2	4	4
Døgnfluer:												
Baetis rhodani												1
Siphonurus aestivalis								+				
Steinfluer:										6		
Taeniopteryx nebulosa												
Amphinemura indet. juv.	1	1						+			3	1
Nemoura picteti												1
Nemoura cinerea												1
Leuctra fusca												1
Leuctra indet.												1
Diura nanseni							1			3		1
Diura sp.	1	1			1							
Vårfluer:												
Rhyacophila nubila l.	1					1				3		1
Plectrocnemia conspersa						1						
Polycentropus flavomaculatus									2		1	
Oxyethira sp.												
Apatania sp.					1				1			1
Potamophylax sp.												
Limnephilidae indet.								1				12
Fjærmugg l.	38	24	68	75	57	31	19	48	44	55	17	38
Fjærmugg p.		2			1	1	1	+				4
Knott l.	1	5		4	11	49	1	+	1	18		9
Knott p.	2	1			1		1					
Stankelbein l.	21	4		7			4					6
Andre tovinger		1	3		4	3			2			
Biller	1					1			1		1	2
Landlevende dyr									2			
Totalt antall dyr	144	125	38	75	74	183	101	207	198	202	70	166

Appendiks tabell A4 Prosentvis fordeling av bunndyr i bunnprøver fra intensivundersøkelsen i Nausta 1985. For lokalitetenes beliggenhet henvises til figur 3. 3-1. + markerer forekomster lavere enn 0.5%.

Gruppe/art:	St13	St14	St15	St16	St17	St18	St19	St20	St21	St22	St23	St24	St25
Flimmermark			1					1					
Rundorm				1						1			
Fåbørstemark	3	4	2	13		1	6	8	1	23		6	4
Krepsdyr		4		1		1		8			1	2	
Muslinger										3			
Vannmidd	5	9	3	3	25	3	23	7	5	1	5	5	1
Døgnfluer:													
Baetis rhodani		6	30	11	3	5		2	22	20	3	27	13
B. fuscatus		7		5									
Ameletus inopinatus								1					
Steinfluer:													
Taeniopteryx nebulosa		2		1									
Brachyptera risi			2			2	6		+		2		2
Protonemura meyeri					18		17	1	1		1		1
Amphinemura borealis							2		2				
Amphinemura indet. juv.			10	3	1	6	18	5			10		1
Nemurella picteti							1						
Nemoura cinerea						1							2
Nemouridae indet. juv.					1	2							
Capnia sp.							1						
Leuctra hippopus				1			1	3	1				
L. nigra		2				2							
L. fusca		8	6	2		1		2	+				
Leuctra indet.		1	3			12	3				1		
Isoperla indet.							1						
Diura nanseni			1			1			1				
Plecoptera indet.		1											
Vårflyer:													
Rhyacophila nubila l.		1	6		1	3	4				2	2	3
Oxyethira sp.					2			4		1	2	1	2
Plectrocnemia conspersa					1				+		2	1	2
Polycentropus flavomaculatus							1	1	3				
Philopotamus montanus													1
Limnephilidae indet.											2	1	
Lepidostoma hirtum			1	1				1					
Fjærmugg l.	82	24	10	47	34	28	6	45	53	21	40	29	49
Fjærmugg p.		5	4			5	5	4	4	1	3	2	2
Fjærmugg ad.											1		
Knott l.	1	8	10	5	3	12	4		2	5		23	11
Knott p.		1	1	1							1		
Stankeibein l.		9					2		3	22	20	3	7
Andre tovinger	6	3	10	4		14	2	6	+				
Buksvennere		1											
Biller		2	2	1	8			2	2	3	5		
Landlevende dyr	1	6	2	2	1	7		2	2	3		2	
Totalt antall dyr	95	133	124	153	119	127	112	132	239	126	124	197	95

Tabell A5.. Fangst av laks og sjøaure på de enkelte elfiske-
stasjonene i Nausta høsten 1985. C_1 og C_2 angir
henholdsvis første og andre fiskeomgang.

Stasjon	Areal	Laks				Aure			
		0+		$\geq 1+$		0+		$\geq 1+$	
		C_1	C_2	C_1	C_2	C_1	C_2	C_1	C_2
1	160	11	8	11	8	4	2	6	2
2	105	3	1	5	3	4	2	1	1
3	300	30	25	2	1	34	12	0	0
4	180	7	2	7	3	13	5	2	3
5	144	12	9	16	8	15	10	4	3
6	80	0	0	4	2	4	2	4	3
7	108	5	5	9	2	14	11	7	4
8	250	13	9	8	5	22	18	12	7
9	100	5	0	7	3	6	3	11	4
10	175	28	23	0	0	12	8	5	5
11	144	27	17	1	0	9	3	0	0
12	240	56	40	3	3	7	6	2	0
13	120	8	6	24	5	19	7	10	4
14	90	21	12	5	3	25	8	4	0
15	210	6	4	8	4	12	3	12	11
16	220	59	43	1	1	24	14	0	0
17	120	0	0	2	1	61	43	20	12
18	308	7	2	4	2	34	21	0	0
19	500	2	1	1	0	48	24	71	34
Sum	3554	300	207	118	54	367	202	171	93

Tabell A6 Resultater for røye fra prøvafiske i Vonavatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN			TOTAL	VEKT	
	RØYE	UBEST.	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATE 310885.0	131	68	43	20	131	5228.00	39.91

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE	
						HANN	HUNN		H	LR
101-130	4	3.1%	0.75	3	1	0	0	0	4	0
131-160	26	19.8%	0.80	15	6	5	2	0	21	2
161-190	94	71.8%	0.79	20	10	19	8	0	26	4
191-220	6	4.6%	0.83	5	0	5	0	0	4	1
221-250	1	.8%	1.11	0	1	0	1	0	1	0
TOTAL	131	100%	0.79	43	20	29	11	0	56	7

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
1+	2	9.00	1.00	108.00	0.0
2+	11	19.82	.83	136.27	1.82
3+	9	27.00	1.97	150.22	3.46
4+	5	33.60	2.63	161.00	3.74
5+	3	37.67	.33	165.33	1.45
6+	8	42.63	2.13	172.00	3.90
7+	11	49.36	6.03	180.36	4.67
8+	5	43.40	3.03	175.60	4.49
10+	2	42.00	5.00	176.00	5.00
12+	3	92.67	33.19	210.33	15.62
TOTAL	59	37.69	2.90	162.53	3.15

Tabell A7 Resultater for aure fra prøvefiske i Vonavatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	AURE	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	SJ.ØN VEKT
DATO 31.08.85	10	3	7	10	1456.00	145.60

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE	
						HANN	HUNN		H	LR
101-130	1	10.0%	1.12	1	0	0	0	0	1	0
161-190	1	10.0%	0.98	0	1	0	0	0	1	0
191-220	5	50.0%	1.01	1	4	1	3	0	5	0
231-250	2	20.0%	1.10	1	1	1	1	0	2	0
371-400	1	10.0%	1.23	0	1	0	1	0	0	1
TOTAL	10	100%	1.05	3	7	2	3	0	9	1

ALDER	TOTAL				
	ANT	VEKT		LENGDE	
		SJ.ØN	S.E	SJ.ØN	S.E
2+	1	18.00	0.0	117.00	0.0
3+	1	41.00	0.0	161.00	0.0
4+	1	102.00	0.0	220.00	0.0
5+	2	91.00	17.00	204.50	10.50
6+	2	117.00	47.00	217.50	22.30
7+	3	291.00	192.07	269.00	56.93
TOTAL	10	145.60	60.18	214.60	21.53

Tabell A8 Resultater for røye fra prøvafiske i Trodalsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN			TOTAL	VEKT	
	RØYE	UBEST.	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATO 10985.00	359	312	34	13	359	7723.00	21.51

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	GYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE	
						HANN	HUNN		GYTER	H
0-100	6	1.7%	0.97	0	0	0	0	0	0	0
101-130	262	73.0%	0.85	27	4	24	4	0	31	0
131-160	87	24.2%	0.77	5	7	5	7	2	12	0
161-190	1	.3%	0.95	0	1	0	1	0	1	0
251-280	1	.3%	1.54	1	0	1	0	0	0	1
311-340	1	.3%	1.32	1	0	1	0	1	0	1
341-370	1	.3%	2.00	0	1	0	1	1	0	1
TOTAL	359	100%	0.83	34	13	33	13	4	44	3

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
2+	3	10.33	.33	107.00	.58
3+	5	13.00	1.14	115.40	4.27
4+	13	15.23	.38	121.31	.98
5+	10	16.90	.74	126.70	1.51
6+	3	19.60	1.60	134.80	2.31
7+	2	33.50	12.50	154.00	15.00
TOTAL	38	16.46	.98	124.11	1.94

Tabell A9 Resultater for røye fra prøvefiske i Søndre Godtdalsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	RØYE	HANNER	MUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATE 300885.0	73	37	36	73	5026.00	68.85

LENGDE	ANT.	%	GJ.SN	HANN	MUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE		
						HANN	MUNN		H	LR	R
101-130	2	2.7%	0.80	2	0	1	0	0	2	0	0
131-160	14	19.2%	0.83	11	3	9	1	0	10	3	0
161-190	20	27.4%	0.83	10	10	7	7	0	16	4	0
191-220	17	23.3%	0.85	7	10	7	10	0	9	8	0
221-250	15	20.5%	0.81	6	9	6	9	0	10	4	1
251-280	3	4.1%	0.80	1	2	1	2	0	2	1	0
281-310	2	2.7%	0.85	0	2	0	0	0	0	1	1
TOTAL	73	100%	0.83	37	36	31	29	0	49	21	2

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
2+	2	16.00	0.0	126.00	4.00
3+	16	33.63	2.15	158.94	3.69
4+	12	54.00	5.26	182.83	5.95
5+	9	73.56	8.16	199.67	8.36
6+	6	73.67	5.35	211.67	5.52
7+	10	102.60	7.35	229.00	4.52
8+	1	64.00	0.0	200.00	0.0
9+	4	98.50	12.53	227.00	10.87
10+	2	225.00	19.00	297.50	7.50
TOTAL	62	68.65	5.43	194.34	4.82

Tabell A10 Resultater for aure fra prøvafiske i Søndre Godtdalsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	AURE	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATC 300885	4	2	2	4	762.00	190.50

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	GYTEF ISK	TIDL.	KJØTTFARBE	
								HANN	H
131-160	1	25.0%	1.02	1	0	1	0	1	0
171-220	1	25.0%	1.05	0	1	0	0	1	0
281-310	1	25.0%	1.06	1	0	1	0	1	0
311-340	1	25.0%	1.01	0	1	0	0	0	1
TOTAL	4	100%	1.04	2	2	2	0	3	1

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
3+	1	36.00	0.0	152.00	0.0
4+	1	78.00	0.0	195.00	0.0
7+	2	324.00	8.00	315.00	5.00
TOTAL	4	190.50	77.62	244.25	41.83

Tabell A11 Resultater for røye fra prøvafiske i Nordre Godtdalsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJYNN		TOTAL	VEKT	
	RØYE	HANNER	MUNNER		SAMLET VEKT	GJ. SN VEKT
DATO 280885.0	71	40	31	71	3566.00	50.23

LENGDE	ANT.	%		HANN	MUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARBE	
						HANN	MUNN		H	LR
0-100	5	7.0%	0.76	4	1	0	0	0	5	0
101-130	15	21.1%	0.86	9	6	1	0	0	12	3
131-160	10	14.1%	0.87	7	3	4	1	0	0	10
161-190	18	25.4%	0.86	12	6	8	1	0	0	15
191-220	14	19.7%	0.89	5	9	4	8	0	0	11
221-250	9	12.7%	0.91	3	6	2	5	0	0	8
TOTAL	71	100%	0.87	40	31	19	15	0	17	47

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ. SN	S.E	GJ. SN	S.E
2+	10	13.80	1.47	114.70	4.03
3+	16	39.38	3.04	164.69	4.82
4+	11	61.82	6.65	188.73	7.36
5+	7	91.14	6.91	213.29	6.71
6+	7	103.43	8.80	224.57	4.61
7+	2	100.00	18.00	222.50	14.50
8+	1	126.00	0.0	238.00	0.0
TOTAL	54	58.07	4.90	177.89	5.66

Tabell A12 Resultater for aure fra prøvafiske i Nordre Godtdalsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	AURE	HANNER	MUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATE 290885.0	11	6	5	11	3974.00	361.27

LENGDE	ANT.	%		HANN	MUNN	BYTEF IEK	TIDL.	KJØTTFARGE		
								HANN	H	LR
131-160	1	9.1%	1.04	0	1	0	0	1	0	0
161-190	1	9.1%	1.06	1	0	1	0	1	0	0
191-220	3	27.3%	1.12	2	1	2	0	1	2	0
221-250	1	9.1%	1.02	1	0	0	0	0	1	0
251-280	2	18.2%	1.08	0	2	0	0	0	0	2
281-310	2	18.2%	1.01	1	1	1	0	0	1	1
460-	1	9.1%	1.09	1	0	1	0	0	0	1
TOTAL	11	100%	1.06	6	5	5	0	3	4	4

ALDER	TOTAL				
	ANT	VEKT		LENGDE	
		GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
3+	1	24.00	0.0	132.00	0.0
4+	1	74.00	0.0	192.00	0.0
5+	4	101.50	15.13	208.25	11.49
6+	1	170.00	0.0	256.00	0.0
7+	2	244.00	26.00	288.50	1.50
8+	1	234.00	0.0	274.00	0.0
13+	1	2578.0	0.0	620.00	0.0
TOTAL	11	361.27	222.88	262.18	38.69

Tabell A13 Resultater for røye fra prøvefiske i Lofthusvatn
i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	RØYE	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATE 290885.0	33	13	20	33	3010.00	91.21

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARBE	
						HANN	HUNN		H	LR
131-160	1	3.0%	0.92	0	1	0	0	0	1	0
161-190	11	33.3%	0.93	6	5	2	3	0	9	0
191-220	10	30.3%	0.95	6	4	6	4	0	10	0
221-250	10	30.3%	1.03	1	9	1	9	0	6	4
251-280	1	3.0%	1.15	0	1	0	1	0	0	1
TOTAL	33	100%	0.97	13	20	9	17	0	26	5

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
3+	4	45.00	8.06	168.00	8.89
4+	8	83.50	15.36	198.38	9.18
5+	4	116.50	25.34	223.75	10.68
6+	3	108.67	5.81	221.67	3.33
7+	3	99.33	18.56	214.33	10.35
TOTAL	22	98.09	8.88	202.82	5.88

Tabell A14. Resultater for røye fra prøvafiske i Holebotsvatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN			TOTAL	VEKT	
	RØYE	UBEST.	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATE 300865.0	81	23	26	32	81	2943.00	36.33

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE		
						HANN	HUNN		H	LR	R
101-130	19	23.5%	0.81	7	1	1	0	0	8	0	0
131-160	28	34.6%	0.81	5	11	5	6	0	14	2	0
161-190	23	28.4%	0.80	7	16	7	15	0	19	4	0
191-220	9	11.1%	0.84	6	3	6	3	0	7	2	0
221-250	1	1.2%	0.88	1	0	1	0	0	0	1	0
251-280	1	1.2%	0.93	0	1	0	1	0	0	0	1
TOTAL	81	100%	0.81	26	32	20	25	0	48	9	1

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
2+	2	10.00	2.00	110.00	6.00
3+	7	18.43	1.32	130.86	3.49
4+	5	32.00	5.73	154.60	9.06
5+	11	39.55	4.48	163.91	5.42
6+	7	41.71	3.22	173.00	2.71
7+	6	57.00	5.90	189.83	4.45
8+	5	69.60	8.84	200.80	6.95
10+	2	109.00	57.00	220.00	41.00
13+	1	114.00	0.0	235.00	0.0
TOTAL	46	44.74	4.28	168.28	4.74

Tabell A15. Resultater for aure fra prøvafiske i Ytre Langevatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJØNN		TOTAL	VEKT	
	AURE	HANNER	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ. SN VEKT
DATE						
290885.0	26	11	15	26	6002.00	230.88
290885.0	9	5	4	9	1828.00	203.11

LENGDE	ANT.	%	HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJØTTFARGE		
					HANN	HUNN		H	LR	R
131-160	2	5.7%	1	1	0	0	0	2	0	0
161-190	9	25.7%	5	4	3	0	0	9	0	0
191-220	7	20.0%	5	2	4	0	0	6	1	0
221-250	3	8.6%	2	1	0	1	0	0	2	0
251-280	2	5.7%	0	2	0	1	0	0	0	0
281-310	7	20.0%	2	5	1	1	0	2	0	0
311-340	3	8.6%	0	3	0	2	0	0	0	0
431-460	2	5.7%	1	1	1	1	0	0	0	0
TOTAL	35	100%	16	19	9	6	0	19	3	13

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ. SN	S.E	GJ. SN	S.E
4+	14	67.14	6.12	176.86	4.50
5+	6	124.67	16.76	218.83	7.81
6+	2	286.00	0.0	290.00	5.00
7+	11	315.45	26.98	295.91	7.71
10+	1	1100.0	0.0	460.00	0.0
TOTAL	34	200.88	34.66	237.76	11.88

Tabell A16. Resultater for aure fra prøvafiske i Indre Langevatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJYNN	TOTAL	VEKT	
	AURE	HUNNER		SAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATO 290885.0	1	1	1	1300.00	1300.00

LENGDE	ANT.	%		HUNN	BYTEF	TIDL.	KJØTT
					ISK		FARGE
							R
460-	1	100%	1.25	1	1	0	1
TOTAL	1	100%	1.25	1	1	0	1

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
9+	1	1300.0	0.0	470.00	0.0
TOTAL	1	1300.0	0.0	470.00	0.0

Tabell A17 . Resultater for aure fra prøvefiske i Vassvendevatn i Naustavassdraget høsten 1985.

	ART	KJVNIN		TOTAL	VEKT	
	AURE	HANNER	HUNNER		BAMLET VEKT	GJ.SN VEKT
DATO 290985.0	12	9	3	12	3217.00	269.09

LENGDE	ANT.	%		HANN	HUNN	BYTEFISK		TIDL.	KJYTTFARBE		
						HANN	HUNN		H	LR	R
191-230	5	41.7%	1.06	3	2	3	1	0	5	0	0
231-280	2	16.7%	1.08	2	0	2	0	0	0	2	0
281-310	1	8.3%	1.02	0	1	0	0	0	0	0	1
311-340	1	8.3%	1.11	1	0	1	0	0	0	0	1
341-370	1	8.3%	1.35	1	0	1	0	0	0	0	1
371-430	1	8.3%	1.41	1	0	1	0	0	0	0	1
431-430	1	8.3%	1.18	1	0	1	0	0	0	1	0
TOTAL	12	100%	1.11	9	3	9	1	0	5	3	4

ALDER	TOTAL				
	VEKT			LENGDE	
	ANT	GJ.SN	S.E	GJ.SN	S.E
4+	2	82.50	14.50	197.00	5.00
5+	2	135.00	30.00	225.50	24.50
6+	4	140.50	29.51	236.75	15.11
7+	1	270.00	0.0	290.00	0.0
8+	1	420.00	0.0	315.00	0.0
9+	1	560.00	0.0	360.00	0.0
11+	1	870.00	0.0	420.00	0.0
TOTAL	12	269.09	73.87	264.75	20.55