

1914

10-
80006-03



Statlig program for
forurensningsovervåking

4.
Rapport 248/86

Oppdragsgiver Statens forurensningstilsyn

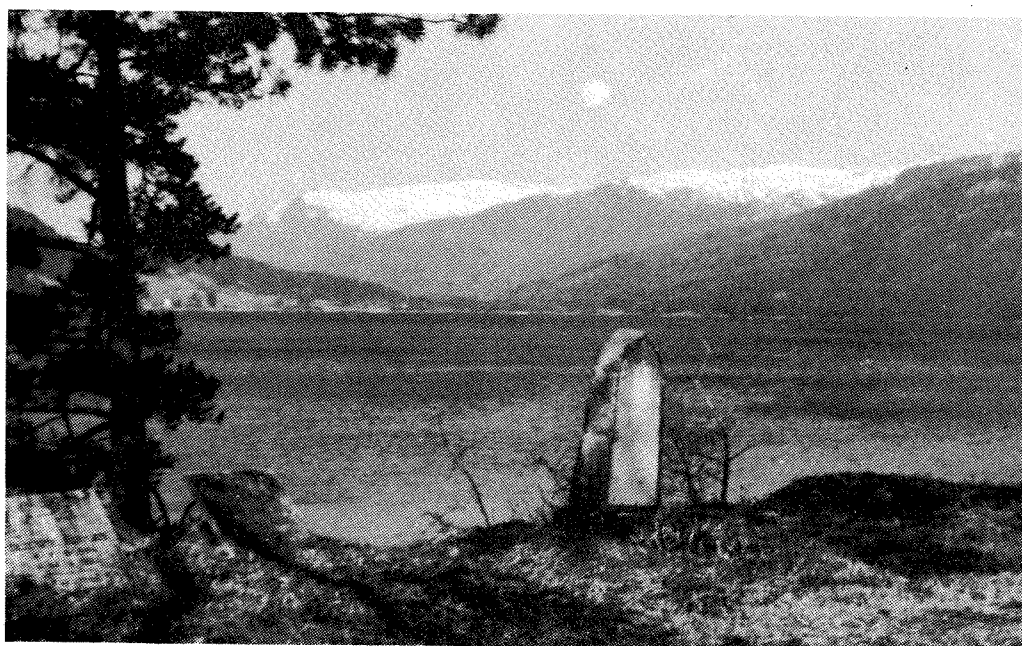
Deltakende institusjoner

NIVA
DN
NILU
UiB

ARKIV
EKSEMPLAR

Gaularvassdraget

Nedbør-, vannkjemiske- og biologiske undersøkelser i 1984





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.

Henveldeiser 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
Postboks 333
0314 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 572

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.: 0-80006-03
Undernummer: 4
Løpenummer: 1914
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Gaularvassdraget. Nedbør-, vannkjemiske- og biologiske undersøkelser 1984. (Overvåkingsrapport nr. 248/86)	Dato: 31. oktober 1986
Forfatter (e): Leif Lien (NIVA) Redaktør Arne Fjellheim (UiB) Arne Henriksen (NIVA) Trygve Hesthagen (DN) Einar Joranger (NILU) Gunnar Raddum (UiB) Iver Sevaldrud (DN)	Rapportnr. 0-80006-03
	Faggruppe: Sur nedbør
	Geografisk område: Sogn og Fjordane
	Antall sider (inkl. bilag): 143

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

Ekstrakt: Gaularvassdraget i Sogn og Fjordane mottar i episoder sur nedbør. Nedbørfeltets geologi gir en forsuringfølsom vannkvalitet, spesielt i de høyereliggende delene. Vassdraget er i dag lite forsuret, men det skal en meget liten økning til i sure tilførsler for at de øvre deler av vassdraget skal bli permanent sure. Klare forsuringsskader på evertebratfaunaen er påvist i de øvre deler av vassdraget. Ingen forsuringsskader er registrert på fiskebestandene i den lakseførende delen av elven, men leveforholdene er til tider meget dårlige i de øvre deler av vassdraget. Flere av ørretbestandene er forsuringsskadede, og i to vann er fisken dødd ut. Det er grunn til å anta at flere registrerte tilfeller av fiskedød i vassdraget skyldes episoder med sterkt sur nedbør.
--

4 emneord, norske:

1. Overvåking
2. Sur nedbør
3. Gaularvassdraget
4. Vannkjemi
5. Ferskvannsbiologi

4 emneord, engelske:

1. Monitoring
2. Acid precipitation
3. Gaular watercourse
4. Water chemistry
5. Freshwater biology

Prosjektleder:

Arne Henriksen

For administrasjonen:

Oddvar Lindholm

ISBN 82-577-1136-5



Statlig program for forurensningsovervåking

GAULARVASSDRAGET. NEDBØR-, VANNKJEMISKE-
OG BIOLOGISKE UNDERSØKELSER 1984

Oslo, 31. oktober 1986

Forfattere:

Einar Joranger	(NILU)	Nedbør
Arne Henriksen	(NIVA)	Vann
Gunnar Raddum	(UiB)	} Evertebrater
Arne Fjellheim	(UiB)	
Trygve Hesthagen	(DN)	} Fisk
Leif Lien	(NIVA)	
Iver Sevaldrud	(DN)	

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	4
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	6
2. INNLEDNING	13
2.1 Tidligere undersøkelser	13
2.2 Områdebeskrivelse	14
Geologi og løsavsetninger	15
Vannføring, klima m.m.	15
Vannkvalitet generelt	18
Plante- og dyreliv	19
UTM-referanser	19
3. RESULTATER OG DISKUSJON	20
3.1 ATMOSFÆRISK TILFØRSEL	20
3.2 VANNKJEMI	28
Prøvetakingslokaliteter	29
Vannkvalitetsendringer i Gaular-	
vassdraget mars-oktober 1984	32
Innsjøundersøkelsene	40
Haukedalsvatn	44
Tidligere undersøkelser - vannkjemi	47
3.3 EVERTEBRATER	54
3.4 FISK	63
3.4.1 Laks og sjøørret. Fangststatistikk	63
3.4.2 Ungfiskregistreringer i elvene.	66
Lakseførende deler av vassdraget	66
Vassdraget ovenfor den lakseførende	
delen	70
3.4.3 Bestandsundersøkelser i innsjøene	73
Fangstutbytte	75
Rekruttering og aldersfordeling	78
Kondisjonsfaktor	80
Størrelse og vekst	82
Kjønnsmodning	83
3.4.4 Intervjuundersøkelser	93
4. LITTERATUR	103
APPENDIKS	107

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 forsuringsfølsomme nedbørfelt.

Ansvaret for gjennomføring og rapportering av disse undersøkelsene er tillagt NIVA. Vikedalselva ble gjenstand for en slik undersøkelse i 1982-1983. Undersøkelsen av Gaula i Sogn og Fjordane, som er beskrevet i denne rapport, er et resultat av et direkte samarbeid mellom NILU, NIVA, DN og UiB.

En undersøkelse av denne art er avhengig av hjelp fra lokale krefter. Vi vil rette en takk til våre medarbeidere og observatører i Gaularvassdraget. Oline Oppedal samlet inn de ukentlige nedbørprøvene, mens Asbjørn Espeseth samlet inn de ukentlige vannprøvene fra vassdraget. Nils Bell sto for den videre innsamling av vannprøver fra Eldalselva og var behjelpelig under innsjøundersøkelsene. Tor Holsen deltok i prøvefisket og formidlet informasjon om fiskeforholdene i vassdraget.

Innsjøundersøkelsene ble gjennomført ved et samarbeid mellom DN, NIVA og UiB. Bjørn Rosseland (tidl. DN) sto ansvarlig for prøvefisket som ble gjennomført i samarbeid med følgende personer:

Leidulf Fløystad	DN
Iver Sevaldrud	"
Harriet Reiestad	"
Leif Lien	NIVA
Rolf Jensen	UiB
Erik Nordstrand	"

Prøvefisket ble gjennomført via tre lag med Bjørn Olav Rosseland, Iver Sevaldrud og Leif Lien som "lagledere".

Målingene av atmosfæriske tilførsler er bearbeidet og presentert av Einar Joranger (NILU). Arne Henriksen (NIVA) og Odd Skogheim (DN) 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. Da Bjørn Olav Rosseland p.t. er permittert fra DN, ble rapporteringen av prøvefisket påbegynt av Leif Lien i samarbeid med Iver Sevaldrud, men ble etter eget ønske overtatt av Trygve Hesthagen. Iver Sevaldrud har bearbeidet intervjuundersøkelsene og Leif Lien har vært ansvarlig for de øvrige avsnittene samt redigeringen av rapporten.

Leif Lien

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Gaularvassdraget i Sogn og Fjordane mottar i episoder sur nedbør. Nedbørfeltets geologi gir en meget forsuringfølsom vannkvalitet, spesielt i de høyereliggende delene. Vassdraget er i dag lite forsuret, men det skal en meget liten økning til i sure tilførsler for at de øvre deler av vassdraget skal bli permanent sure. Klare forsuringsskader på evertebratfaunaen er påvist i de øvre deler av vassdraget, spesielt i Eldalen. Ingen forsuringsskader er registrert på fiskebestandene i den lakseførende delen av elven, men leveforholdene er til tider meget dårlige i de øvre deler av vassdraget. Flere av ørretbestandene er forsuringsskadet, og i to vann er fisken dødd ut. Flere tidfestede episoder av fiskedød er registrert i Haukedalsvassdraget fra 1947 til 1980. Da en sterkt sur nedbørepisode kan være nok til å utrydde en fiskebestand i deler av vassdraget, er det grunn til å anta at de tidligere rapporter om fiskedød skyldes slike episoder.

Gaularvassdraget drenerer et nedbørfelt på 630 km². Ialt er det 75 innsjøer og tjern over 50 da i vassdraget. Berggrunnen i nedbørfeltet består av grunnfjell som i de høyereliggende delene er dominert av migmatitt, gneis og granitt. I lavere områder fins også andre bergarter, bl.a. amfibolitt, ulike skifertyper og noe sandstein og konglomerater. Klimaet i nedbørfeltet er utpreget kystnært med en midlere årsnedbør varierende fra 2000 til 3000 mm.

Gaularvassdraget har tidligere vært gjenstand for en rekke studier i forbindelse med vannkraftreguleringer. I 1980 ble Gaularvassdraget tatt med i "Statlig program for overvåking av forurenset luft og nedbør og dets virkninger" som administreres av Statens forurensnings-tilsyn (SFT).

Bakgrunn for undersøkelsen

Siden 1947 er det flere ganger rapportert om fiskedød i deler av vassdraget. En intervjuundersøkelse utført i 1983 viste at en rekke fiskebestander er sterkt redusert i innsjøer i de øvre deler av vassdraget, spesielt på Eldalssiden. Intensivundersøkelser av vassdrag er en viktig del av overvåkingsprogrammet. Tidligere er Vikedalsvassdraget blitt gjenstand for en slik undersøkelse. Intensivundersøkelsen ble gjennomført i Gaularvassdraget i 1984. Den omfattet vannprøvetaking og kartlegging av fiskeforhold og bunndyrforekomster i elva og i innsjøene, samt innsamling av nedbørprøver for kjemisk analyse.

Atmosfærisk tilførsel

Det ble utført ukentlige nedbørkjemiske målinger på Gaular i perioden desember 1983 - desember 1984. Måleresultatene tyder på at tilførselen av forurenset nedbør til Gaular er mindre enn på nedbørstasjonene lenger sør på Vestlandet. Døgnmålingene i november 1984 viste imidlertid at Gaular kan motta betydelige mengder av sur nedbør i enkelte episoder. I noen vintermånedene var sulfatinnholdet i nedbøren dominert av sjøsaltbidraget av sulfat.

Vannkjem

Det vannkjemiske programmet omfattet ukentlig prøvetaking 4 steder i vassdraget i perioden 20. mars - 29. oktober 1984, og prøvetaking av 42 innsjøer i tidsrommet 28.-31. august. Det ble også tatt prøver fra flere dyp på 3 stasjoner i Haukedalsvatn, som er det største vannet i vassdraget.

pH er lavest (5.5) i Eldalselva og høyest (5.9) i utløpet av Lauvavatn (Haukedalsvassdraget). Laveste pH målt i perioden var 5.18 i Eldalselva under vårsmeltingen. Vannet fra Haukedalssiden dominerer vannkvaliteten i Viksdalsvatn fordi dette nedbørfeltet er større enn

Eldalsvassdragets nedbørfelt. Innvirkningen av jordbruksaktiviteter i den nedre lakseførende delen av vassdraget vises ved noe høyere konsentrasjoner av nitrat og kalium i utløpet av elva. Innholdet av organisk stoff er meget lavt i hele vassdraget. Elvevannet har lave konsentrasjoner av aluminium, høyest i Eldalselva, men lå her hele tiden under konsentrasjoner som, i kombinasjonen med pH, betraktes som giftig for fisk. Alkaliteten er meget lav i hele vassdraget (2-7 $\mu\text{ekv/l}$). Forsuringen (tap i alkalitet) er også meget lav (4-10 $\mu\text{ekv/l}$), og avtar oppover i vassdraget.

Nær 90% av innsjøene i Gaularvassdraget ligger i pH-området 5.0-5.8. 85% har kalsiumkonsentrasjoner lavere enn 0.4 mg/l og konsentrasjoner av reaktivt aluminium under 40 $\mu\text{g/l}$. Også nitratkonsentrasjonene er lave, i vel 85% av innsjøene ligger de under 40 $\mu\text{g N/l}$. Flertallet av innsjøene inneholder ubetydelige mengder organisk stoff (< 1 mg C/l), og bare 2 sjøer har mer organisk stoff enn 4 mg C/l. Den homogene vannkjemiske sammensetning viser en ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet i vassdraget.

De dypeste vannlagene i Haukedalsvatn hadde i september 1984 lavest pH og alkalitet og høyest sulfatinnhold og synes påvirket av forsuret vann fra snøsmeltingen. De øvre lagene er skiftet ut med ikke forsuret overflatevann i løpet av sommeren. Haukedalsvatn er meget forsuringsfølsomt, slik at en snøsmelting med spesielt sur snø kan gi kritiske forhold for fisk.

En sammenlikning av kjemiske observasjoner fra 1973 og opp til i dag indikerer ikke noen tendens til forsuringsutvikling når det gjelder de vannkjemiske forhold. Vannkjemien i dag viser generelt en meget liten grad av forsurening (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 (SFT 1983). Imidlertid er motstandskraften mot forsurende komponenter lav. Episoder med tilførsler av sure komponenter til de øvre deler av

vassdraget kan føre til at alkaliteten nøytraliseres med etterfølgende surt avrenningsvann og giftige forhold for fisk. Alle observasjoner tyder på at det er episoder med sur avrenning som har ført til de tilfellene av fiskedød som hittil er observert. Det er grunn til å vente at slike episoder fortsatt vil kunne inntreffe i vassdraget, og at en også i fremtiden må forvente episoder med fiskedød. En fortsatt episodisk påvirkning av sure komponenter vil kunne medføre en utvikling mot en permanent forsuret vannkvalitet, slik en kan se i utviklingen i Vikedalsvassdraget.

Evertebrater

Forsuringssituasjonen i vassdraget er beskrevet på grunnlag av bunndyrfaunaen, dyreplankton og evertebrater funnet i magene på fisk.

De forskjellige artene av evertebrater er tidligere gradert fra 0 til 1 etter hvor tolerante de er overfor surt vann. De mest følsomme er gitt verdi 1.

Den lakseførende delen av vassdraget har nå forsuringsverdien 1. Denne gode situasjonen ble også dokumentert i 1972-73. I Haukedalen viser 17 stasjoner en gjennomsnittlig forsuringsverdi på 0.59. Hovedelven viser små tendenser til forsuring, men endel mindre sideelver synes mer utsatt. I Eldalen hadde 26 stasjoner en forsuringsverdi på 0.19 i middel. Denne verdien er lav og området må betegnes som betydelig forsuringsskadet.

Fisk

På bakgrunn av den offisielle fangststatistikken for laks og sjøørret synes ikke den lakseførende delen av Gaularvassdraget å ha forsuringsskader som har hatt innvirkning på smoltproduksjonen frem til 1982-83.

El-fiske etter laks- og sjøørretunger viste store tettheter av laks og

til dels også av ørret i de lakseførende delene av Gaula. Det var ingen indikasjoner på forsuringsskader på ungfisken i de lakseførende delene. Det var relativt god forekomst av eldre ørret på en stasjon ovenfor Viksdalsvatn, men det var nær fisketomt på fem stasjoner ovenfor Haukedalsvatn. I innløpet til Myrvatn i Eldalen var det en meget tynn ørretbestand. For øvrig var det en del ørret på en av de to andre stasjonene i Eldalen. Dette viser at leveforholdene for ørret til tider er meget dårlige både i Haukedalen og i Eldalen.

Ørretbestandene i 14 innsjøer i Gaularvassdraget er beskrevet på grunnlag av prøvefiske med bunngarn. Ørret er eneste fiskeart i disse sjøene. Fangstutbytte og rekruttering sank med økende høyde over havet. Bestandsforholdene i de lavereliggende innsjøene indikerer en overdødelighet på eldre og gytmoden fisk. Både nåværende bestandsforhold og utviklingen de siste 20 årene viser at flere av ørretbestandene i Gaularvassdraget er forsuringsskadet.

Intervjuundersøkelsen om fiskestatus i 75 av innsjøene i vassdraget viste at i 2 vann var fisken dødd ut, 27 bestander hadde avtatt, 21 bestander var uendret, 17 innsjøer hadde aldri hatt fisk, og fra 8 innsjøer manglet det opplysninger. Det synes å være de høyereliggende vannene som er mest utsatt for forsuringsskader på fisk. Flere tidfestede episoder av fiskedød er registrert i deler av Haukedalsvassdraget: 1947, 1966-67 og 1978 (1979, 1980). På grunnlag av tidligere fiskeundersøkelser i vassdraget synes det som de største reduksjonene i fiskebestandene har skjedd i løpet av 1970-årene.

Gaularvassdraget i Sogn og Fjordane mottar i episoder sur nedbør. Nedbørfeltets geologi gir en meget forsuringfølsom vannkvalitet, spesielt i de høyereliggende delene. Vassdraget er i dag lite forsuret, men det skal en meget liten økning til i sure tilførsler for at de øvre deler av vassdraget skal bli permanent sure. En sterkt sur nedbørepisode kan være nok til å utrydde fiskebestanden i deler av vassdraget. Tidligere rapporter om fiskedød skyldes sannsynligvis slike episoder.

Gaularvassdraget

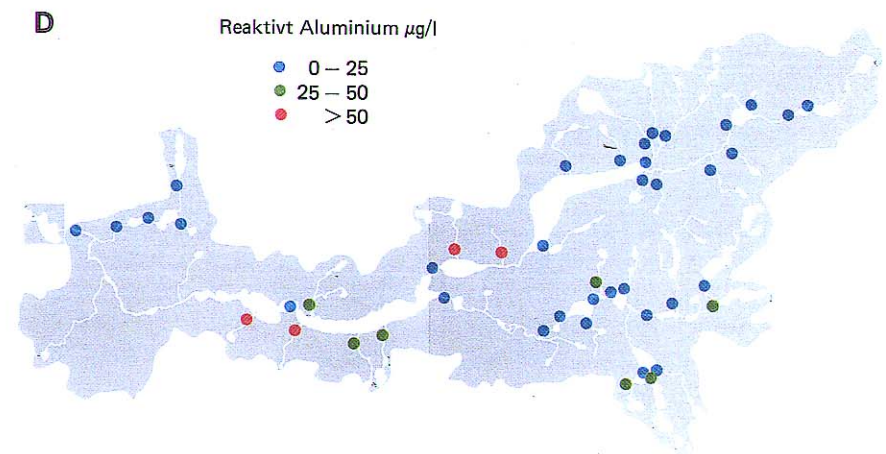
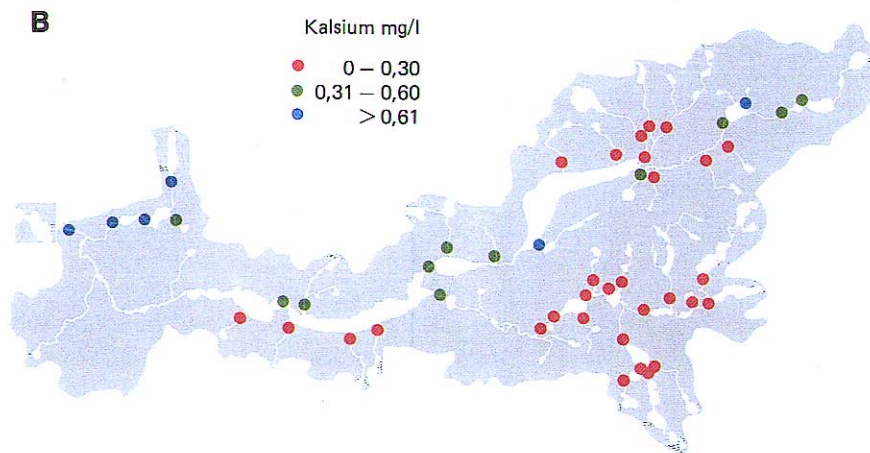
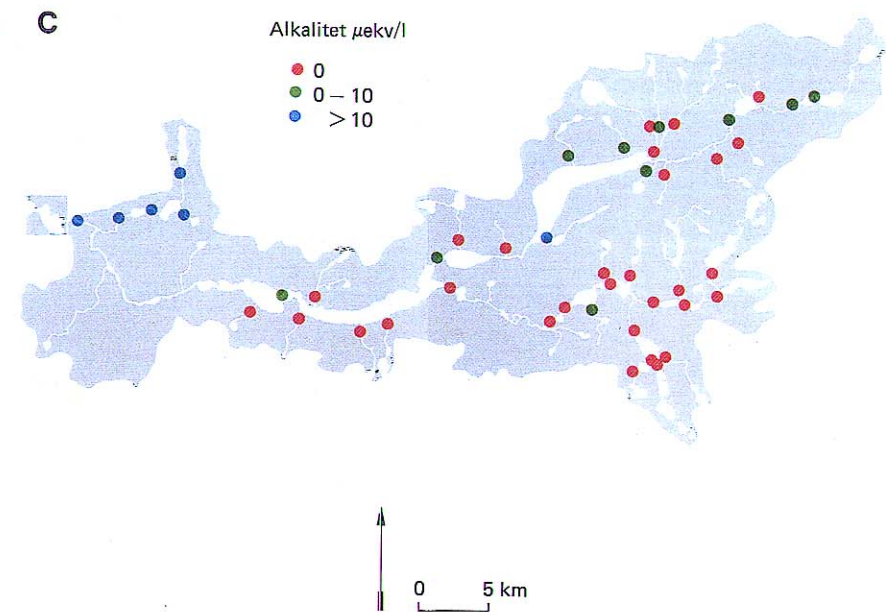
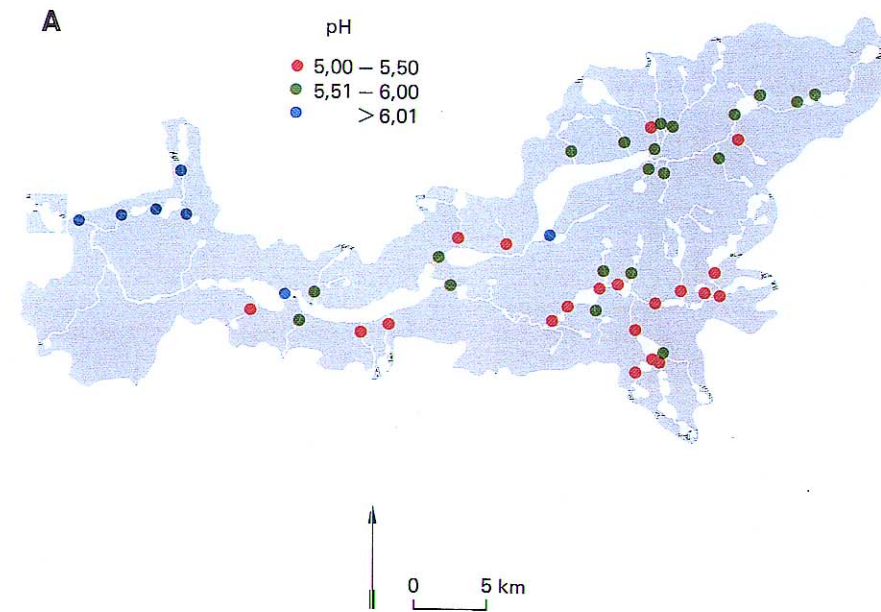
Sogn og Fjordane

Norsk institutt for vannforskning

Design : NIVA's tegnekontor

Trykk : Nortrykk

Fig. 3.2-4 Vannkjemiske forhold i vassdraget 28-31 august 1984.



Gaularvassdraget

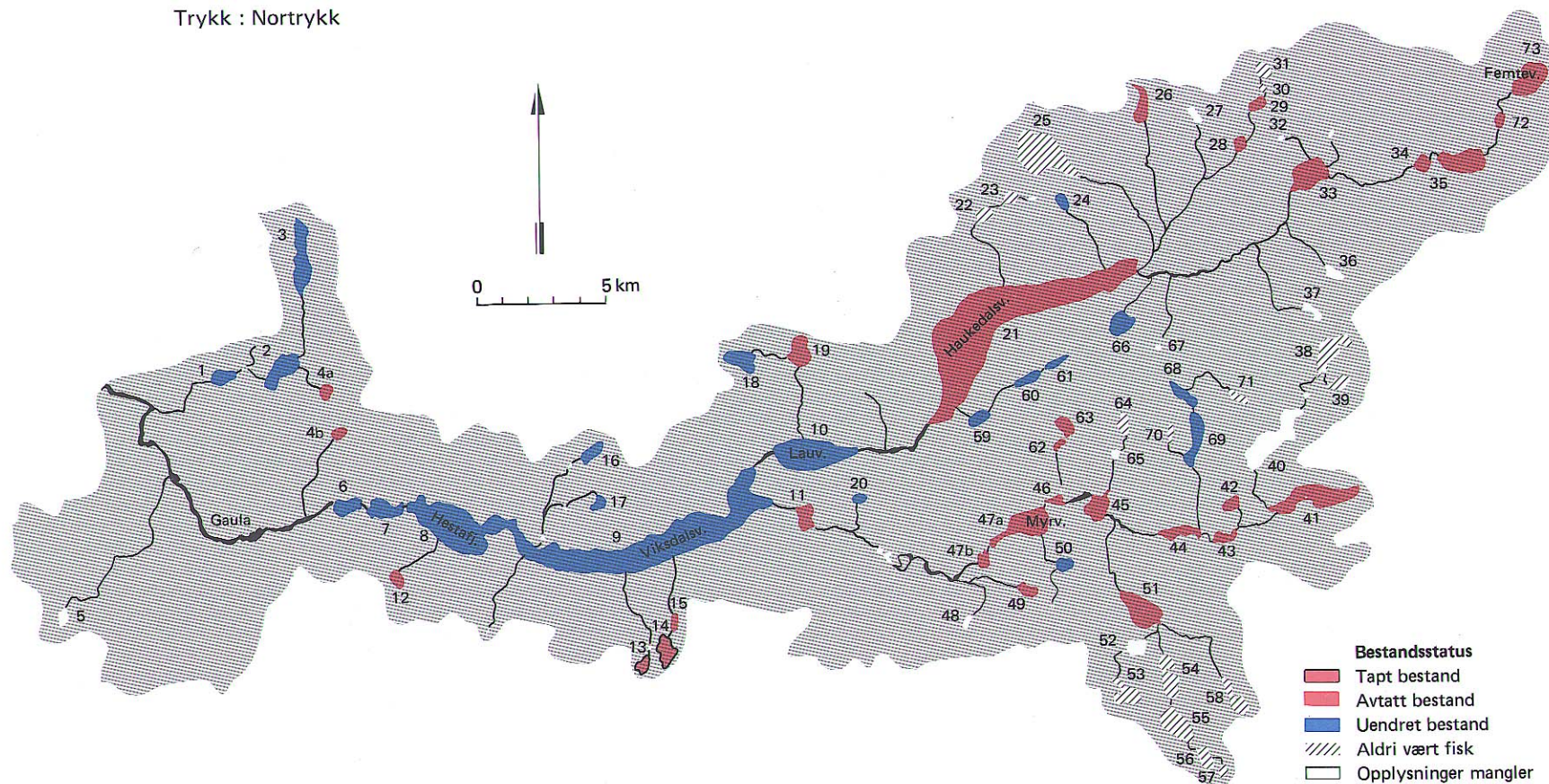
Sogn og Fjordane

Norsk institutt for vannforskning

Design : NIVA's tegnekontor

Trykk : Nortrykk

Fig. 3.4.4-1 Gaularvassdraget med bestandsstatus for 75 innsjøer basert på intervjuundersøkelse og prøvefiske 1984.



2. INNLEDNING

Forsuringsskader er tidligere registrert i deler av Gaularvassdraget (Sevaldrud & Muniz 1980), og fra og med 1980 ble Gaula tatt med i den rutinemessige overvåkingen av elver hvor man kunne vente å finne virkninger av forurenset luft og nedbør på vannkvaliteten. I 1983 ble det foretatt en intervjuundersøkelse for å beskrive tilstanden for fiskebestandene i vassdragets innsjøer (SFT 1984). Informasjoner fra denne og tidligere undersøkelser gjorde vassdraget aktuelt for en intensivundersøkelse i 1984.

Målet for intensivundersøkelsen var å kartlegge:

Transport av forurenset nedbør til nedbørfeltet
Vannkjemiske forhold i vassdraget m.h.p. forurenset nedbør
Bunndyrfaunaen i vassdraget
Fiskefaunaen i vassdraget.

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

2.1 Tidligere undersøkelser

I tillegg til de nevnte undersøkelsene m.h.p. sur nedbør har Gaularvassdraget vært gjenstand for en rekke studier og utredninger i forbindelse med vannkraftreguleringer. Dette gjelder fagområder som hydrologi, vannkemi (Skulberg 1974a,b), botanikk og zoologi som bl.a. omfatter bunndyr (Raddum 1974a,b), dyreplankton og fisk (Skulberg m.fl.1977). Spesielt foreligger det mange rapporter om fisk (Vasshaug 1967, Waatevik og Vasshaug 1974, Waatevik 1974, Holsen 1979, 1980 a,b, 1981 a,b). I tillegg har Gaula vært vurdert i "Samlet plan for forvaltning av vannressursene" (Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen) hvor en rekke fagfelt er behandlet, bl.a. geologi (Rye &

Skjerlie 1983), klima, hydrologi, naturvern, friluftsliv, fisk, vilt (Kålås m.fl. 1984) og jordbruk.

2.2 Områdebeskrivelse

Gaularvassdraget ligger i Sogn og Fjordane fylke og innenfor kommunene Gaular, Førde og Balestrand. Vassdraget består av en nedre sentral del med flere små og to store innsjøer, Viksdalsvatn og Haukedalsvatn (fig. 2-1). Ved Viksdalsvatn deler vassdraget seg i to hovedgreiner; en nord-østlig, Haukedalsvassdraget og en østlig, Eldalsvassdraget, begge med en rekke mindre innsjøer. I alt er det 75 innsjøer og tjern over 50 da i Gaularvassdraget.

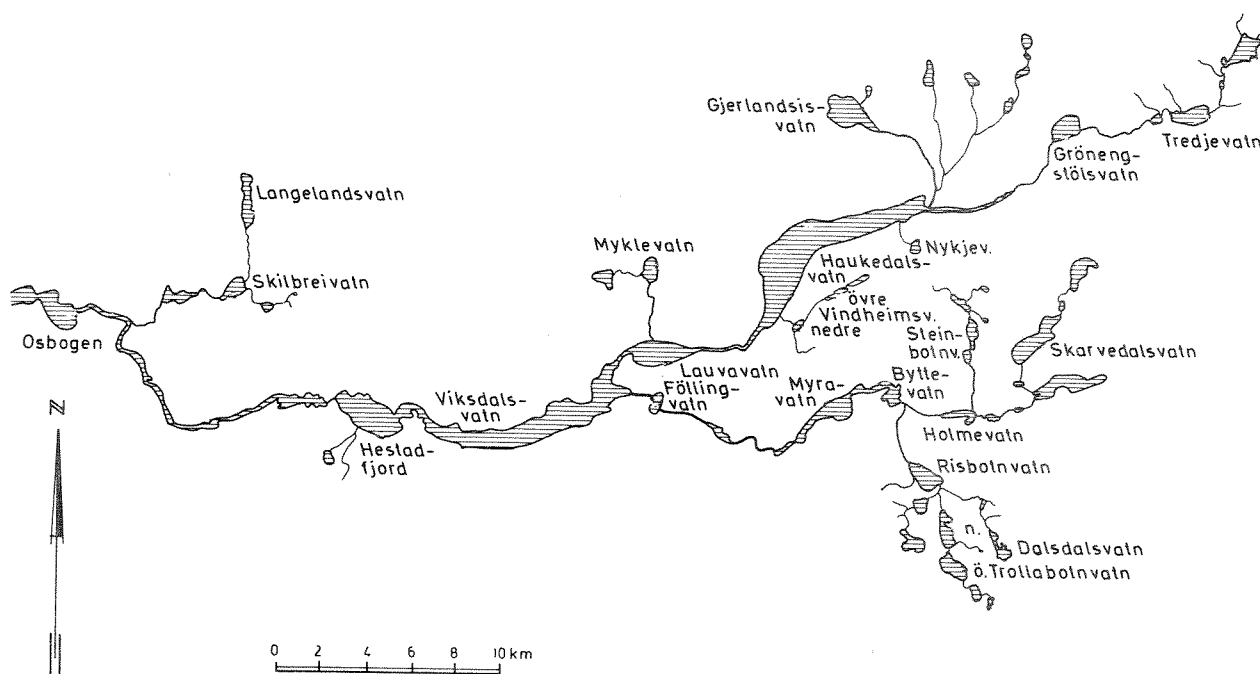


Fig 2-1. Gaularvassdraget.

Geologi og løsavsetninger

Berggrunnen og løsmassene i nedbørfeltet til Gaula er beskrevet av Rye & Skjerlie (1983). Forfatterne har gitt tillatelse til bruk av både figurer og tekst til denne rapporten.

Berggrunnen i Gaularvassdragets nedbørfelt består av grunnfjell. Dette er blitt inndelt i to store hovedenheter - Jostedalskomplekset og Fjordanekomplekset. Jostedalskomplekset er dominert av migmatitter, gneiser og grovkornete granitter (fig. 2-2). Den undre del av Fjordanekomplekset er en til dels tykk sekvens som er dominert av lyse båndgneiser, hellegneiser og kvartskifer. Den øvre del er i området rundt Haukedalsvatn dominert av amfibolittiske bergarter. Slike bergarter opptrer også i den vestlige delen sør og sør-øst for utløpsoset til sjøen. Nord og nordøst for dette feltet dominerer imidlertid mørke, biotittgneiser med soner av glimmerskifer, kvartskifer og grønnskifer. Fjordanekomplekset er i Gaularområdet antatt å være et skyvedekke. Som et resultat av skyvninger er grenseområdet mellom Jostedalskomplekset og Fjordanekomplekset sterkt omformet.

Løsmaterialet er konsentrert til dalbunn og dalsider. I fjellområdene er det sparsomt med løsavsetninger (fig. 2-3). Den mest utbredte jordarten i området er morene. Det er generelt mer morenejord i sidedalene enn i hoveddalførene, men fra Haukedalen og østover er også hoveddalen til dels dekket av mektige moreneavsetninger.

De betydeligste breelvavsetningene finnes som terrasser vest for Sande og opp mot marin grense. Terrasser av sortert, vanntransportert materiale finnes også over marin grense. Dette vitner om et tidligere høyere vann-nivå både i Viksdalsvatn og Haukedalsvatn. Det ligger en markert israndavsetning ved Hestadfjorden. I hele nedbørfeltet er det mye skredmateriale, enten som urer under fjellskrenter, eller som utraste morener.

Vannføring, klima, m.m.

Nedbørfeltet er på 630 km², og 3.3% er dyrket mark, 18.5% er skogkledt, 6.5% vannflater, 3.1% isbreer og resten, 68.6%, er fjell, myr, m.m. Større deler av vassdraget ligger over 900 m o.h. (35%), 25% ligger mellom 600-900 m o.h., ca 25% mellom 300-600 m o.h., og ca 15% under 300 m o.h.

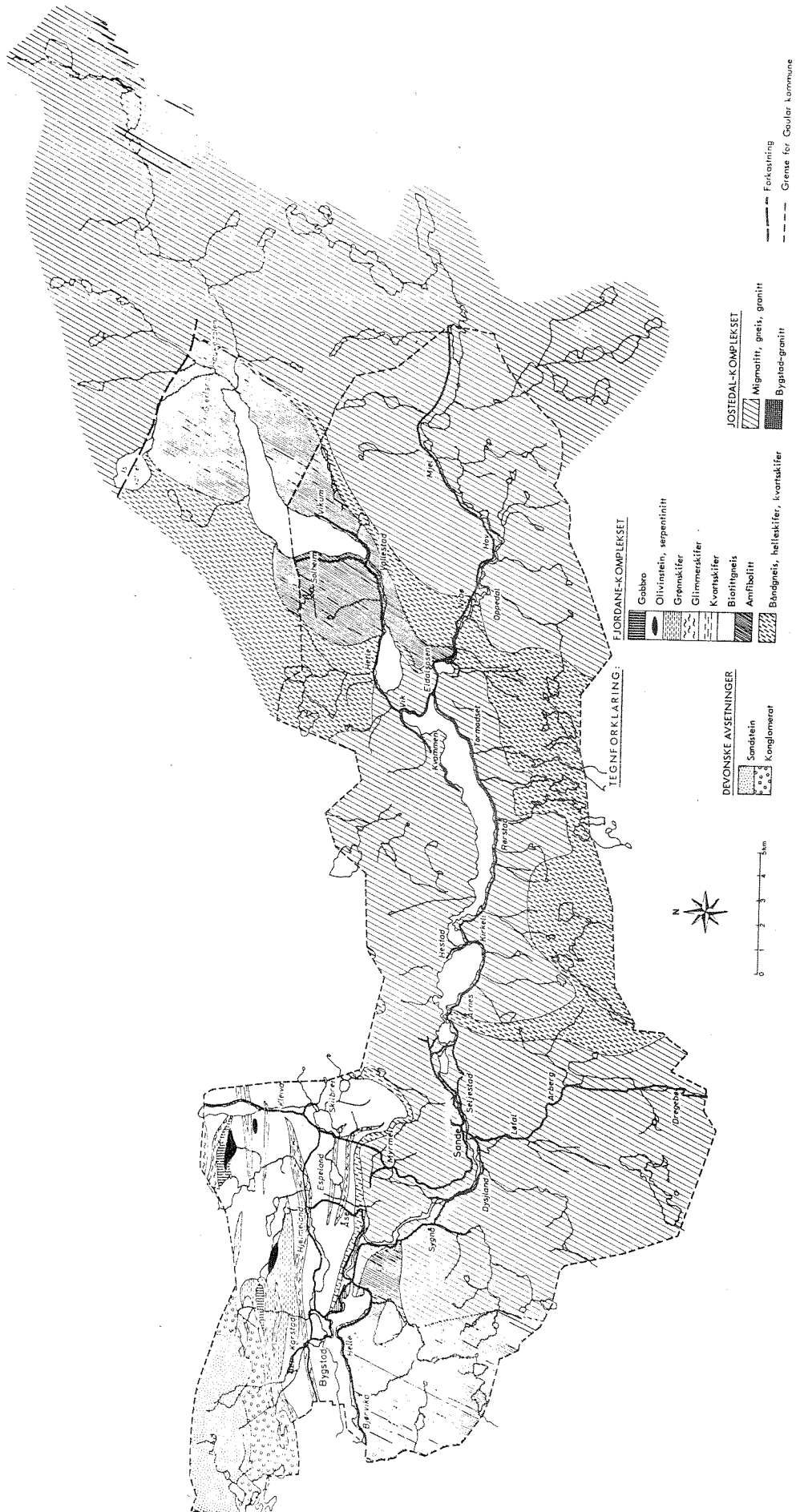


Fig 2-2. Geologisk kart over Gaularvasdraget (etter Rye & Skjerlie 1983).

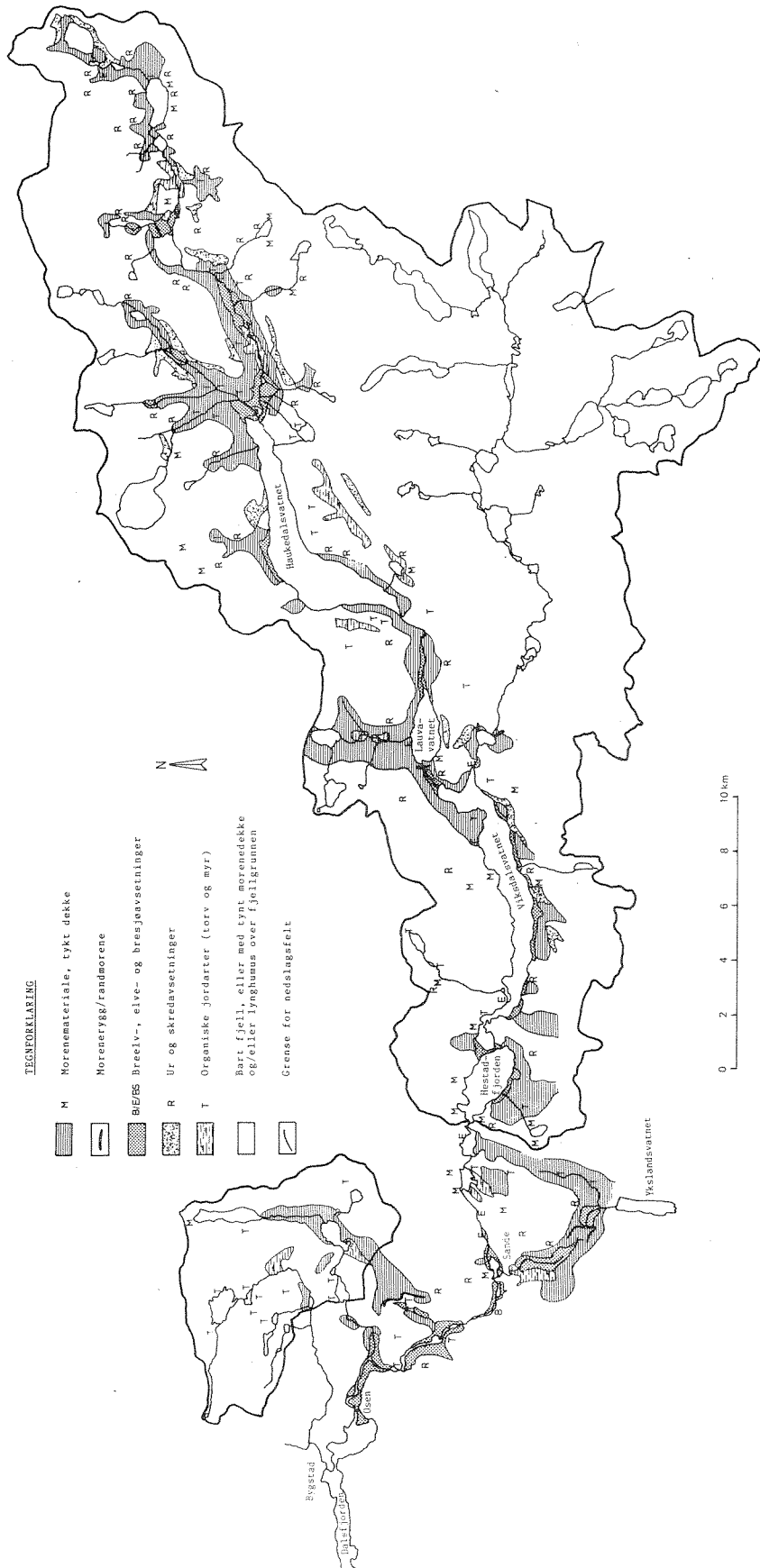


Fig 2-3. Kwartærgeologisk kart over Gaularvassdraget (etter Rye & Skjerlie 1983). I tillegg til nedslagsfeltet er dalbunnen Hestadfjorden - Osen med sidedaler kartlagt. Områdets sørøstlige gren, Eldalsvassdraget er ikke kartlagt. Bokstavsymboler er brukt ved små flater av de kartlagte jordartene. Symbolene B, E og BS betyr henholdsvis breelv-, elve- og bresjøvsetninger.

Vassdraget har et utpreget kystnært klima, med forholdsvis lave sommertemperaturer og milde vintre og med mye nedbør. Midlere årsnedbør i nedbørfeltet varierer fra 2000 mm til over 3000 mm. De mange innsjøene virker utjevne på vannføringen. Likevel er det meget store variasjoner i vannføringen gjennom året, f.eks. ut fra Viksdalsvatn (fig.2-4). Årlig middelvannføring her er omkring $41 \text{ m}^3/\text{s}$.

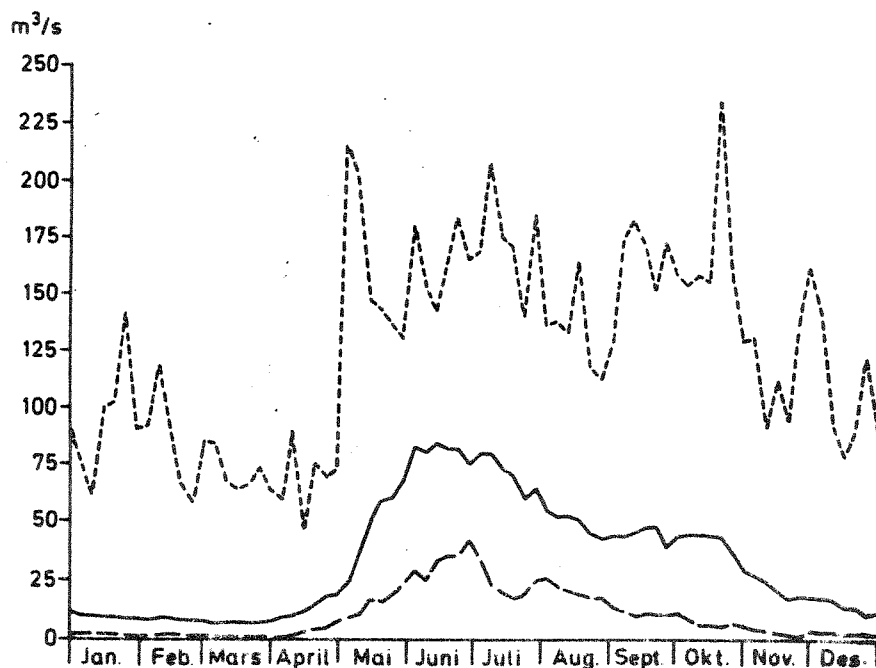


Fig 2-4. Maksimum, middel og minimum vannføring i Gaularvassdraget ut fra Vikedalsvatn. Femdøgnsmidler i tidsrommet 1903 - 1972 (Etter Skulberg m.fl. 1977).

Vannkvalitet generelt

Surhetsgraden i vassdraget varierer mellom 5.5 og 6, men verdier rundt 5 er observert under "sure" episoder. Vassdraget er gjennomgående elektrolyttfattig med en ledningsevne på mellom 1-2 mS/m. Vannets innhold av salter er dermed forholdsvis lavt, med kalsium (0,4-0,8), magnesium (0,1-0,3) og kalium (0,2-0,4), men med natrium (1-2) og

klorid (1-3) som de forholdsvis høyeste konsentrasjonene. Alle verdiene er i mg/l. Deler av Haukedalsvassdraget er påvirket av brevann som bl.a. gir seg utslag i innsjøenes siktedyp. Dette varierte fra 2-3 m i de brepåvirkede vannene til de meget klare innsjøer med 26-27 m siktedyp.

Plante- og dyreliv

En hydrobotanisk undersøkelse i vassdraget er foretatt av Skulberg (1974). Den høyere vegetasjonen i innsjøene består hovedsakelig av typiske rentvannsformer. En beskrivelse av vegetasjonen i nedbørfeltet er utført av Skogen (1983). Bunndyrundersøkelser foretatt i 1972-73 viser en meget høy tetthet av bunndyr sammenlignet med andre vassdrag på Vestlandet (Raddum 1974).

Av fisk finnes bare laks og ørret. I de nedre 14,5 km sjøørret- og lakseførende delene tas det årlig mellom 1-6 tonn, vesentlig smålaks. I elvene og i de forskjellige innsjøene ovenfor finnes det bare ørret, og den er av meget varierende kvalitet.

UTM-referanser

Det er i utgangspunktet benyttet vanlige 6-sifrede UTM-referanser i henvisningene til de enkelte prøvelokalitetene. Dette avgrenser stedfestingen av lokalitetene til 100 x 100 m ruter. For innsjøer er denne ruten lagt til utløpsosene. I tillegg til disse 6 vanlig benyttede sifrene er det satt på 3 siffre til, og tilsammen utgjør dette en fullstendig og entydig UTM-referanse på 100 x 100 m. Ett av disse 3 sifrene er satt foran de 6, og to er satt inn foran de tre siste vanlig benyttede sifrene. (Dersom de vanlige 6 benyttede sifrene var 123456 er de tre nye sifrene, X, Y og Z satt inn som følgende: X123Y2456.) Dette er gjort for at vi maskinelt skal kunne plote lokalitetene og resultatene direkte inn på standardiserte karter.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 ATMOSFÆRISK TILFØRSEL

Det ble utført ukentlige nedbørkjemiske målinger på Gaular i perioden desember 1983 - desember 1984. Måleresultatene tyder på at tilførselen av forurenset nedbør til Gaular er mindre enn på nedbørstasjonene lenger sør på Vestlandet. Døgnmålingene i november viste imidlertid at Gaular kan motta betydelige mengder av sur nedbør i enkelte episoder. I noen vintermånedene var sulfatinnholdet i nedbøren dominert av sjøsaltbidraget av sulfat.

En nedbørstasjon med innsamling av prøver for kjemisk analyse av hovedkomponentene ble etablert på Det norske meteorologiske institutts (DNMI) stasjon nr. 5680 Gaular i desember 1983. Målingene ble foretatt i perioden desember 1983 - desember 1984. Prøvetakingen har vært på ukebasis bortsett fra november 1984, da det ble samlet inn døgnprøver.

Nedbøren i Gaular hadde i 1984 veid pH-middelverdi på 4,75, med laveste middelverdier i sommermånedene mai-juni (tabell 3.1-1, figur 3.1-1). Disse månedene har også gjennomgående de høyeste middelkonsentrasjoner av korrigert sulfat, nitrat og ammonium.

Sjøsaltbidraget av sulfat til nedbøren i Gaular dominerte ioneinnholdet av sulfat i vintermånedene januar og mars (figur 3.1-2), med opp til 2/3 av det totale sulfatinnholdet på månedsbasis. Produksjonen av sjøsaltaerosoler avhenger av vindstyrken. De relativt lave middelkonsentrasjonene av sjøsaltkorrigert sulfat og nitrat i januar og mars tyder på at det store sjøbidraget skyldes fremherskende sterk vind fra områder med lite forurensninger, dvs. fra vest og nordvest.

Oktober måned ga størst nedbørmengde i Gaular i 1984, mens avsetningen av sterk syre, sulfat, nitrat og ammonium var størst i november.

Måleresultatene fra Gaular er sammenlignet med samtidige data fra de øvrige stasjonene på Vestlandet, Haukeland i Hordaland (70 km sør for Gaular), Vikedal i Rogaland (200 km sør for Gaular) og Kårvatn i Møre og Romsdal (200 km nordøst for Gaular) (SFT, 1985). Det fremgår av figur 3.1-1 og av tabell 3.1-1 at middelkonsentrasjonene av sterk syre (pH), sulfat og nitrat avtar nordover på Vestlandet, med høyeste verdier på Vikedal og laveste på Kårvatn.

Av tabell 3.1-2 og figur 3.1-3 fremgår det at våtavsetningen av sulfat, korrigert og ukorrigert for sjøsalter, og av sterk syre på Gaular var markert lavere enn på Vikedal og Haukeland lenger sør på Vestlandet. De månedlige våtavsetningene på Gaular viser imidlertid god samvariasjon med avsetningen på den nordligste stasjonen Kårvatn.

November hadde markert størst sulfat-avsetning, og i denne perioden (29.10.-30.11.) ble det også utført døgnlige prøvetaking. Av figur 3.1-4 fremgår det at de største nedbørmengdene var konsentrert til begynnelsen og slutten av denne perioden. Sulfatnedfallet på Gaular var mer episodisk enn på stasjonene lenger sør, idet den vesentlige del av sulfatavsetningen på Gaular kom i begynnelsen av perioden, mens nedfallene på Haukeland og især Vikedal var jevnlig fordelt på de tre nedbørperiodene. I figur 3.1-5 er vist trajektoriene for lufttransporten til henholdsvis den nordlige og sørlige del av Vestlandet under de to viktigste nedbørdøgnene. Trajektoriene for 1. - 2. november, med størst sulfatavsetning på Gaular, viser transport fra Midt-England, mens 26. - 27. november har luftmasser som kom fra sørøst inn i Norskehavet for deretter å bli transportert inn over Vestlandet fra nordvest.

Tabell 3.1-1 Veide middelkonsentrasjoner av nedbørkomponenter
på 3 Vestlands-stasjoner, 1984

Stasjon	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Middel kons. 1984
---------	-----	-----	------	-------	-----	------	------	-----	------	-----	-----	-----	----------------------

Månedlige middelverdier, pH

Gaular	4.74	4.59	5.03	4.64	4.44	4.57	4.43	5.17	4.77	5.05	4.58	4.96	4.75
Vikedal	4.88	4.85	4.83	4.20	4.56	4.20	4.09	4.70	4.51	4.80	4.70	4.69	4.57
Kårvatn	5.07	5.01	5.08	4.81	4.91	4.68	5.21	5.37	4.76	5.41	4.89	5.46	5.04

Månedlige middelkonsentrasjoner, SO_4^{2-} (mg S/l) *korrigert fra sjøsalter

Gaular*	0.46	0.59	0.60	0.48	0.94	0.42	0.60	0.31	0.54	0.24	0.57	0.34	0.42
Gaular	0.17	0.42	0.21	0.40	0.89	0.40	0.57	0.27	0.45	0.16	0.53	0.23	0.33
Vikedal*	0.77	0.56	0.71	1.31	1.16	1.02	1.32	0.58	0.62	0.55	0.65	0.42	0.69
Vikedal	0.19	0.39	0.39	1.16	1.05	0.93	1.26	0.46	0.55	0.30	0.50	0.32	0.51
Kårvatn*	0.45	0.33	0.51	0.43	0.48	0.25	0.30	0.46	0.38	0.21	0.36	0.36	0.36
Kårvatn	0.14	0.20	0.21	0.35	0.39	0.22	0.27	0.42	0.35	0.10	0.33	0.10	0.24

Månedlige middelkonsentrasjoner, NO_3^- (mg N/l)

Gaular	0.06	0.20	0.07	0.10	0.26	0.12	0.18	0.10	0.11	0.08	0.25	0.14	0.13
Vikedal	0.07	0.17	0.19	0.58	0.24	0.29	0.46	0.21	0.18	0.19	0.27	0.20	0.24
Kårvatn	0.06	0.08	0.05	0.07	0.12	0.09	0.18	0.15	0.06	0.07	0.20	0.06	0.10

Månedlige middelkonsentrasjoner, NH_4^+ (mg N/l)

Gaular	0.03	0.16	0.13	0.19	0.82	0.09	0.52	0.42	0.15	0.06	0.18	0.07	0.17
Vikedal	0.06	0.17	0.18	0.80	0.62	0.47	1.06	0.39	0.15	0.16	0.12	0.13	0.27
Kårvatn	0.02	0.05	0.05	0.12	0.26	0.05	0.52	0.64	0.05	0.04	0.02	0.04	0.18

Månedlige middelkonsentrasjoner, Mg (mg/l)

Gaular	0.42	0.25	0.56	0.12	0.07	0.03	0.04	0.07	0.14	0.12	0.06	0.17	0.14
Vikedal	0.83	0.25	0.48	0.24	0.15	0.12	0.08	0.18	0.10	0.37	0.21	0.14	0.25
Kårvatn	0.45	0.19	0.43	0.12	0.13	0.04	0.05	0.06	0.04	0.15	0.04	0.38	0.18

Tabell 3.1-2 Våtavssetningen av nedbørkomponenter på 3 Vestlandsstasjoner

Stasjon	Jan	Feb	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Des	Ar Sum, 1984
Månedlige nedbørmengder (mm)													
Gaular	101	56	35	135	28	97	89	113	38	334	181	197	1403
Vikedal	83	120	54	124	53	114	82	102	131	484	236	348	1932
Kårvatn	70	70	88	18	49	84	138	85	71	132	35	75	914
Månedlig nedfall av H ⁺ (mekv/m ²)													
Gaular	1.86	1.45	0.33	3.10	1.02	2.62	3.31	0.76	0.65	2.95	4.77	2.14	24.95
Vikedal	1.10	1.68	0.81	7.94	1.46	7.27	6.67	2.05	4.06	7.66	4.77	7.17	52.64
Kårvatn	0.60	0.67	0.74	0.27	0.59	1.75	0.85	0.36	1.24	0.52	0.44	0.26	8.31
Månedlig nedfall av sulfat (mg S/m ²) * korrigert for sjøsalter													
Gaular*	47	33	21	65	26	40	54	35	21	79	103	68	594
Gaular	17	24	8	54	25	38	51	30	17	52	95	45	456
Vikedal*	64	67	39	163	61	116	109	59	81	268	152	145	1325
Vikedal	16	46	21	143	56	106	104	47	72	146	119	110	985
Kårvatn*	31	23	45	8	23	21	42	39	27	28	12	27	326
Kårvatn	10	14	18	6	19	19	37	35	25	14	11	7	216
Månedlig nedfall av nitrat (mg N/m ²)													
Gaular	5.9	11.4	2.5	13.9	7.3	11.9	16.0	11.2	4.2	27.5	44.8	27.1	183.7
Vikedal	5.8	20.6	10.3	71.8	12.6	33.0	37.7	21.7	23.7	94.0	64.1	69.4	464.8
Kårvatn	3.9	5.8	4.4	1.3	5.6	7.5	24.6	12.5	4.3	9.1	7.0	4.5	90.6
Månedlig nedfall av ammonium (mg N/m ³)													
Gaular	3.2	9.2	4.6	25.8	23.1	8.3	46.7	48.0	5.8	20.6	32.4	14.0	241.5
Vikedal	5.1	20.4	9.6	99.6	32.9	53.8	87.4	39.9	19.9	75.1	28.5	43.8	515.8
Kårvatn	1.6	3.2	4.4	2.2	12.5	3.8	71.4	53.8	3.3	5.8	0.8	3.2	165.9
Gaular	42.5	13.7	19.7	16.4	1.9	3.3	3.6	7.7	5.2	40.0	11.2	33.1	198.5
Vikedal	69.3	30.0	25.8	29.2	7.8	13.5	6.5	18.2	13.6	176.5	48.8	50.2	489.4
Kårvatn	31.1	12.9	38.4	2.2	6.2	3.6	7.3	5.3	3.1	20.0	1.5	28.2	159.8

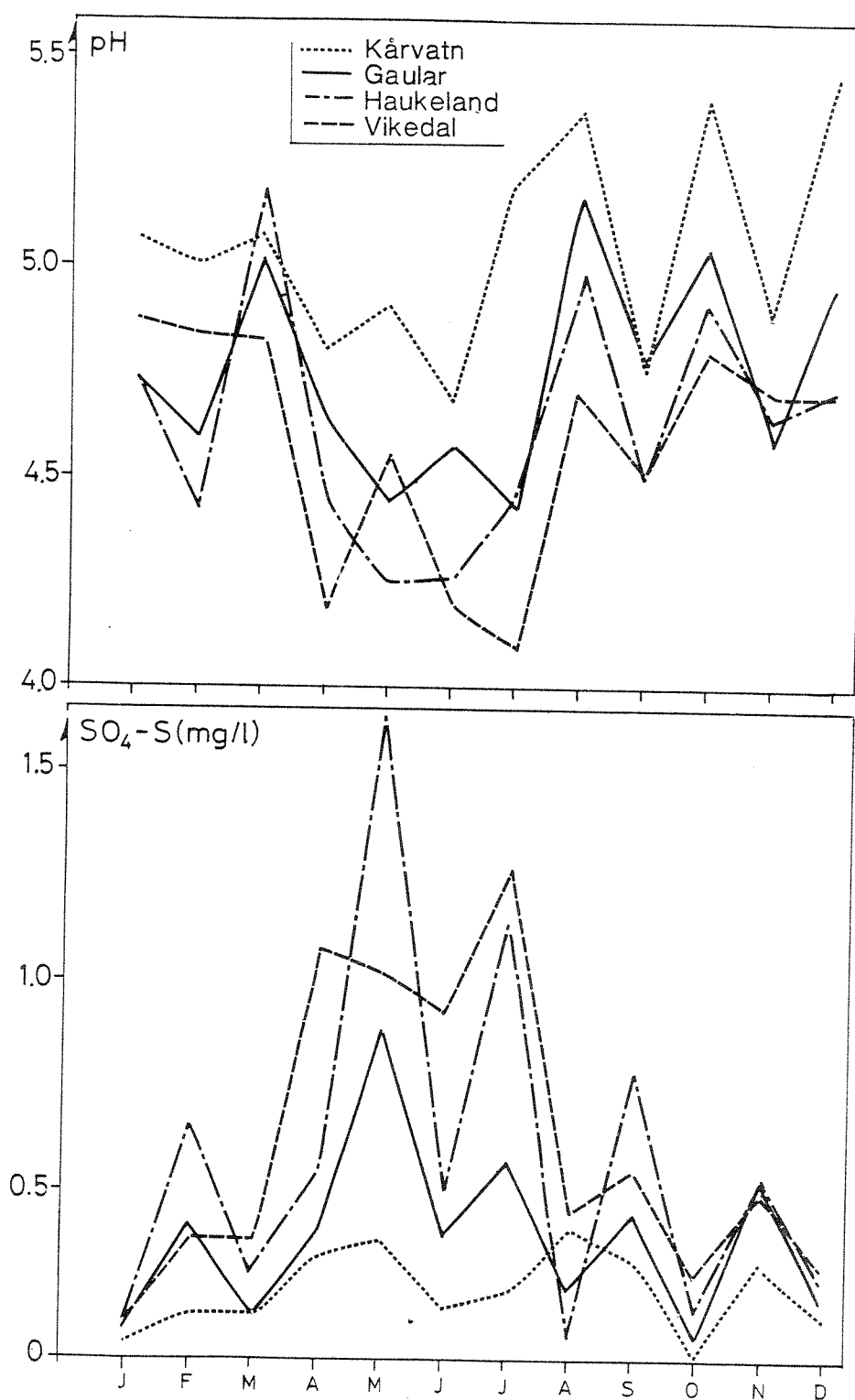


Fig. 3.1-1 Månedlig veide middelverdier av pH og sulfat (sjøsaltkorrigert) i nedbøren målt på stasjonene Gaular, Kårvatn, Haukeland og Vikedal i 1984.

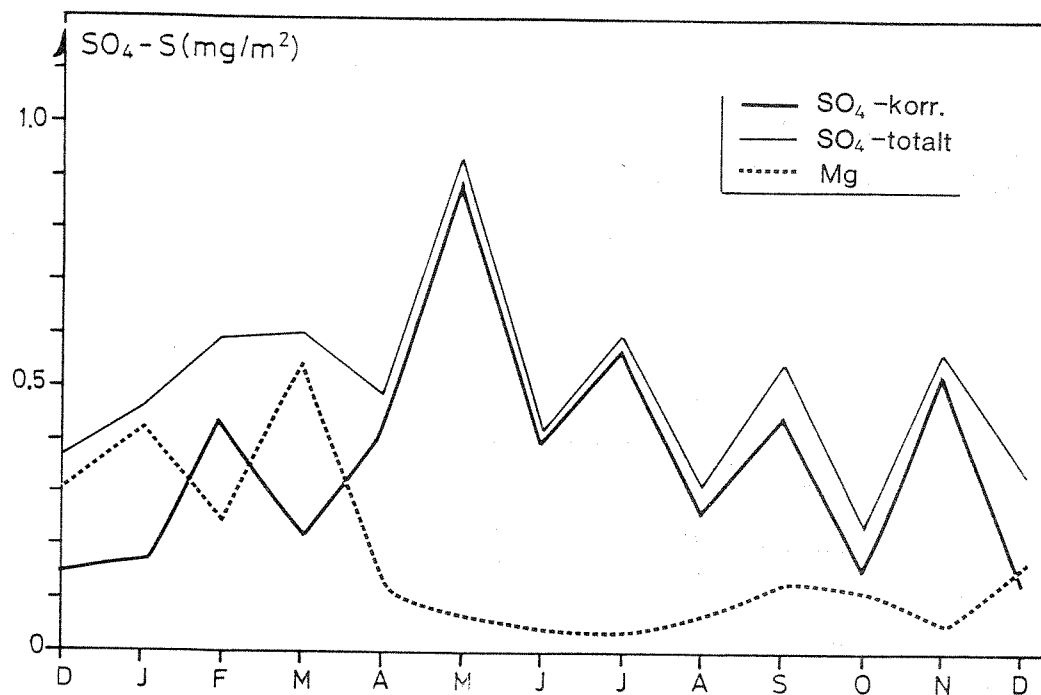


Fig. 3.1-2 Månedlig veide middelkonsentrasjoner av total sulfat, sulfat (sjøsaltkorrigert) og av magnesium i Gaular, desember 1983 - desember 1984.

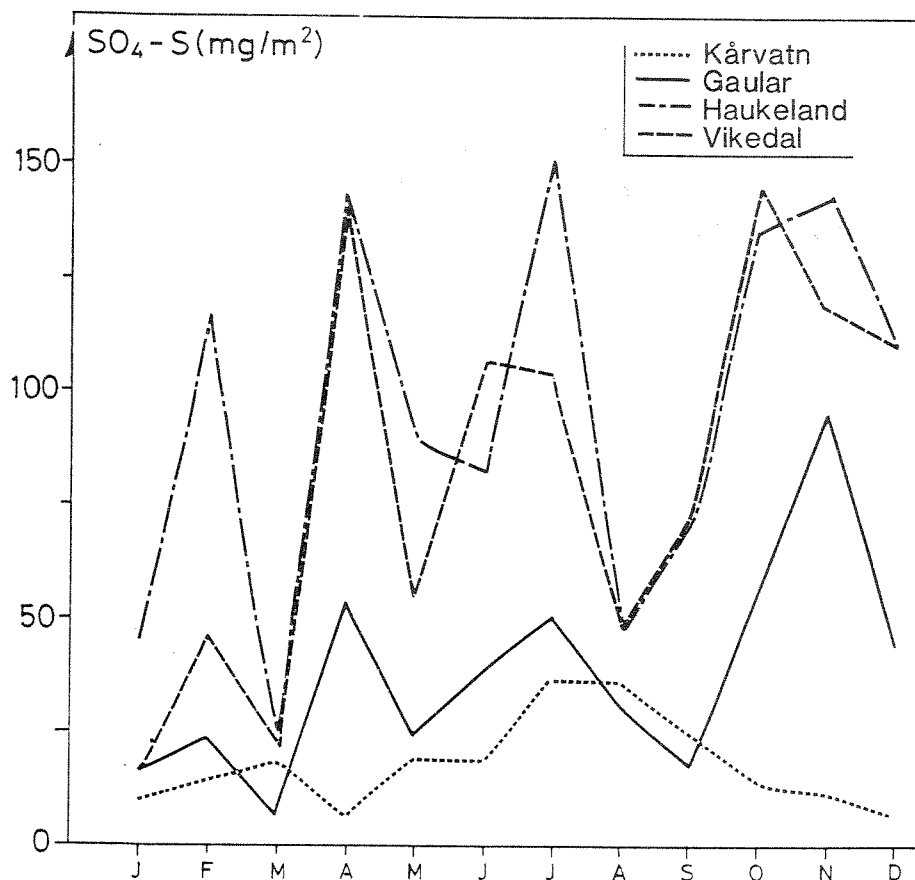


Fig. 3.1-3 Månedlige avsetninger av sulfat (sjøsaltkorrigert) på Gaular, Vikedal, Haukeland og Kårvatn, 1984.

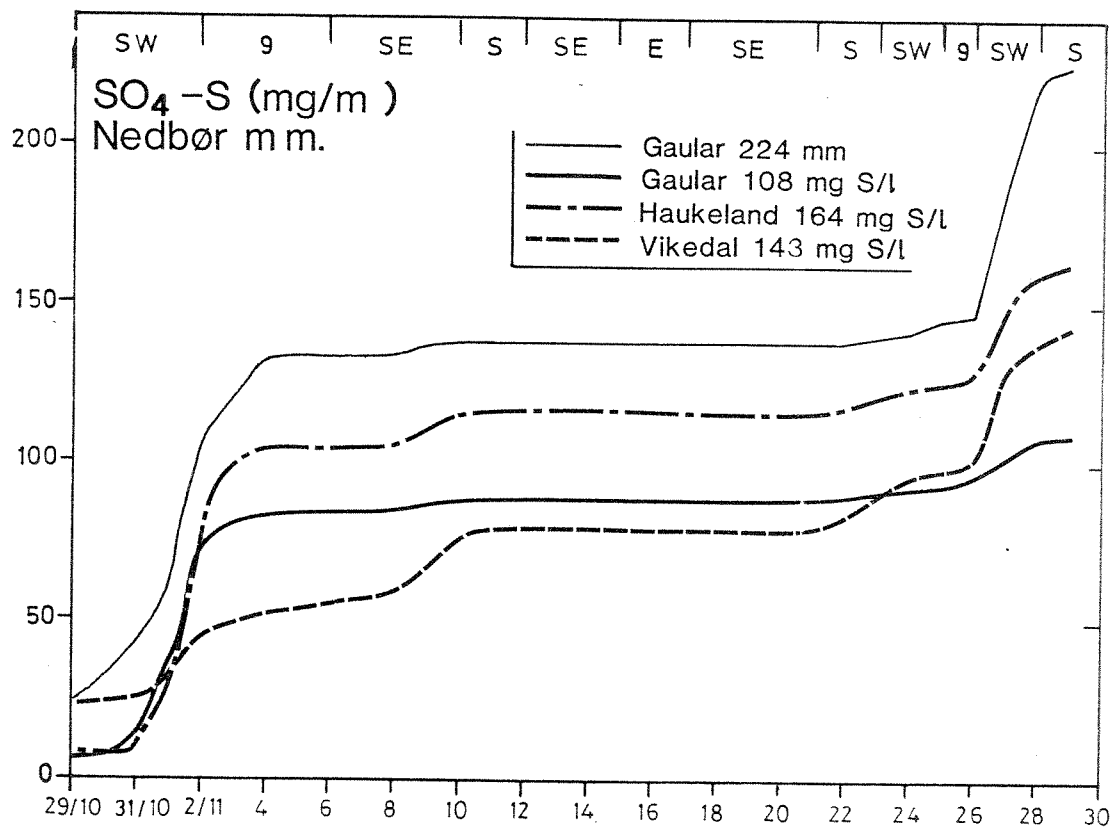


Fig. 3.1-4 Kumulativ nedbørmengde på Gaular, og kumulative nedbørtilførsler av sulfat (sjøsaltkorrigert) til Gaular, Haukeland og Vikedal i perioden 29. oktober - 30. november 1984. Øverst er angitt hvilke sektorretninger luftmassene kom fra. 9 = udefinert sektor.

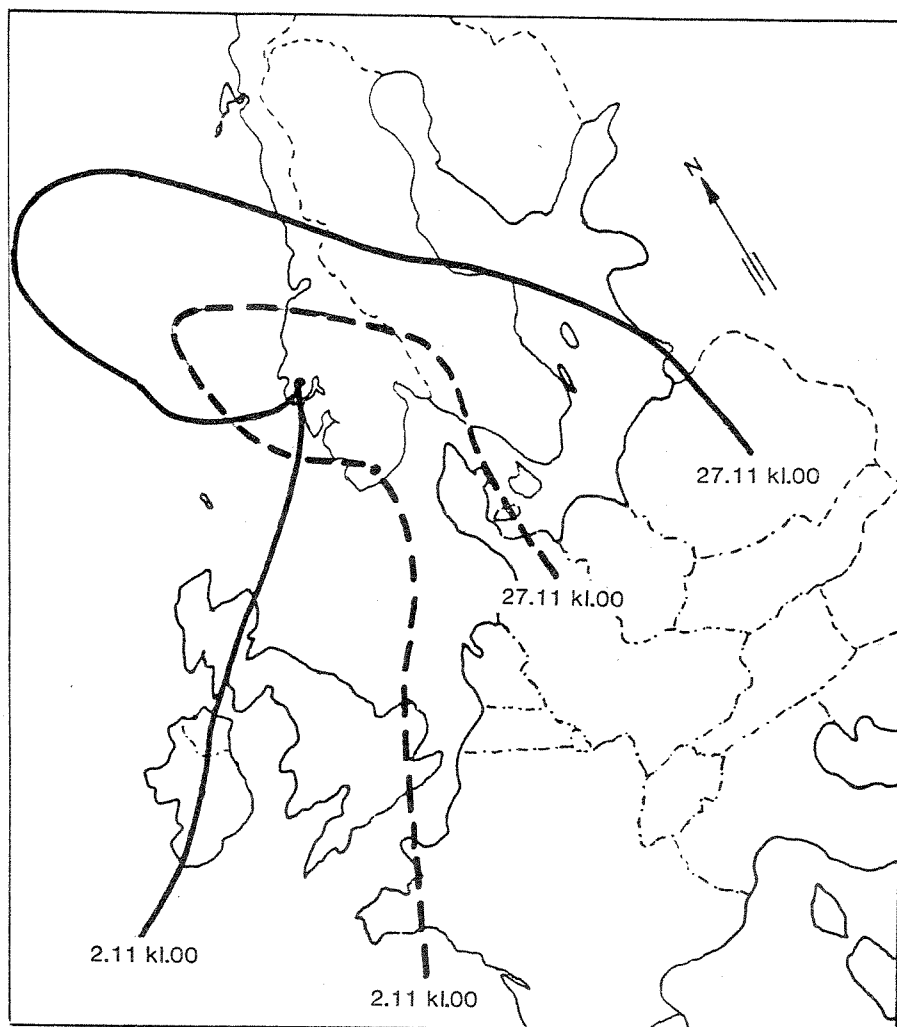


Fig. 3.1-5 Representative trajektorier for lufttransporten forut for nedbørdøgnene 1.-2. november og 26.-27. november 1984 på, beregnet av Det Norske Meteorologiske Institutt, EMEP/MSC-W.

Nord-Vestlandet _____
 Sør-Vestlandet - - - - -

3.2 VANNKJEMI

Det vannkjemiske programmet omfattet ukentlig prøvetaking 4 steder i vassdraget i perioden 20. mars - 29. oktober 1984 og prøvetaking av 42 innsjøer i tidsrommet 28.-31. august. Det ble i tillegg tatt prøver fra Haukedalsvatn.

pH er lavest (5.5) i Eldalselva og høyest (5.9) i utløpet av Lauvavatn (Haukedalsvassdraget). Laveste pH målt i perioden var 5.18 i Eldalselva under vårmeltingen. Vannet fra Haukedalssiden dominerer vannkvaliteten i Viksdalsvatn fordi dette nedbørfeltet er større enn Eldalsvassdragets nedbørfelt. Innvirkningen av jordbruksaktiviteter i den nedre lakseførende delen av vassdraget vises ved noe høyere konsentrasjoner av nitrat og kalium i utløpet av elva. Innholdet av organisk stoff er meget lavt i hele vassdraget. Elvevannet har lave konsentrasjoner av aluminium, høyest i Eldalselva, men lå her hele tiden under konsentrasjoner som i kombinasjonen med pH som betraktes som giftig for fisk. Alkaliteten er meget lav i hele vassdraget (2-7 $\mu\text{ekv/l}$). Forsuringen (tap i alkalitet) er også meget lav (4-10 $\mu\text{ekv/l}$) og avtar oppover i vassdraget.

Innsjøundersøkelsen viser at den vannkjemiske sammensetningen er meget homogen på grunn av ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet. Haukedalsvatn er meget forsuringfølsomt, slik at en snøsmelting med spesielt sur snø kan gi kritiske forhold for fisk.

En sammenlikning av kjemiske observasjoner fra 1973 og opp til i dag indikerer ikke noen tendens til forsuringutvikling når det gjelder de vannkjemiske forhold. 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 (SFT 1983). Imidlertid er motstandskraften mot forsurende komponenter

så lav at episoder med tilførsler av sure komponenter kan føre til at alkaliteten nøytraliseres og at avrenningsvannet i de øvre deler av vassdraget blir surt og gir giftige forhold for fisk.

Prøvetakingslokaliteter

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

- 57.1 Utløp Gaula v/Osen.
- 57.2 Utløp Viksdalsvatn
- 57.3 Utløp Føllingsvatn (Eldalsvassdraget)
- 57.4 Utløp Lauvavatn (Haukedalsvassdraget).

Prøvene ble tatt av lokal observatør og sendt samme dag til NIVA pr. post. Prøvetakingen startet 20. mars 1984 og ble avsluttet 29. oktober samme år for lokalitetene 1, 2 og 4. Lokalitet 3 ble opprettholdt på ukebasis ut 1985. Fra 1986 er Eldalsvassdraget tatt med som ny elv i programmet for overvåking av elver.

I Gaulars nedbørfelt fins det ca. 75 innsjøer større enn ca. 50 da. I sammenheng med fiskebestandsundersøkelsene (se nedenfor) ble det tatt vannprøver fra utløpene av en rekke vann (tabell 3.2-1). I tillegg ble det tatt prøver fra utløpene av ytterligere et antall vann og fra bekker som drenerer innsjøer i nedbørfeltet der det ville være meget tidkrevende å komme inn til utløpene. Den del av nedbørfeltet som lå mellom utløpet og prøvetakingsstedet, var for hvert enkelt vann en liten del av det totale nedbørfeltet, slik at analyseresultatene kan betraktes som representative for vannkvaliteten i innsjøen. Fig. 3.2.1 angir beliggenheten av prøvetakingspunktene.

Tabell 3.2-1 Prøvetakingslokaliteter i Gaularvassdraget 28.-31. august 1984. Ta lene referer til fig. 3.2-1.

Lokalitet	Prøve-		Lokalitet	Prøve-	
	nr.	dato		nr.	dato
Myrvatn	1	28/8	Neselva	22	29/8
Holmevatn	2	"	Gjerlandselva	23	"
Skålebottvatn	3	"	Vindheimvatn	24	"
Littlevatn	4	"	Tverrelva	25	"
Bekk v/ Vågen	5	"	Daleelva	26	"
Bekk fra Fagredalsvatn	6	"	Haarklouelva	27	"
Bekk fra Storevatn	7	" +30/8	Sygneelva	28	"
Annetjern	8	"	Botneelva	29	"
Arteigselva	9	" +30/8	Skryklingelva	30	"
Skilbreidvatn	10	"	Arskogelva	31	"
Sagelva	11	" +30/8	Breelva	32	30/8
Bekk v. Ø.Strand	12	" +30/8	Mjellsvatn	33	28/8
Langelandsvatn	13	"	Bekk til Blåvatn	34	30/8
Mevatnet	14	"	Byttevatn	35	28/8
Tredjevatn	15	"	Skarvevatn	36	31/8
Grønningsdalsvatn	16	"	Nystøylvatn	37	30/8
Risbottdalsbekk	17	29/8	Hetlastølsbekk	38	31/8
Trollavatn	18	"	Myklevasselva	39	"
Blåvatn	19	"	Rimar-Steinbrotsvatn, bekk	40	"
Risbottvatn	20	"	Øyaelva	41	"
Isaelva	21	"	Kjellstadstølvatn	42	"

Gaularvassdraget

Sogn og Fjordane

Norsk institutt for vannforskning

Design : NIVA's tegnekontor

Trykk : Nortrykk

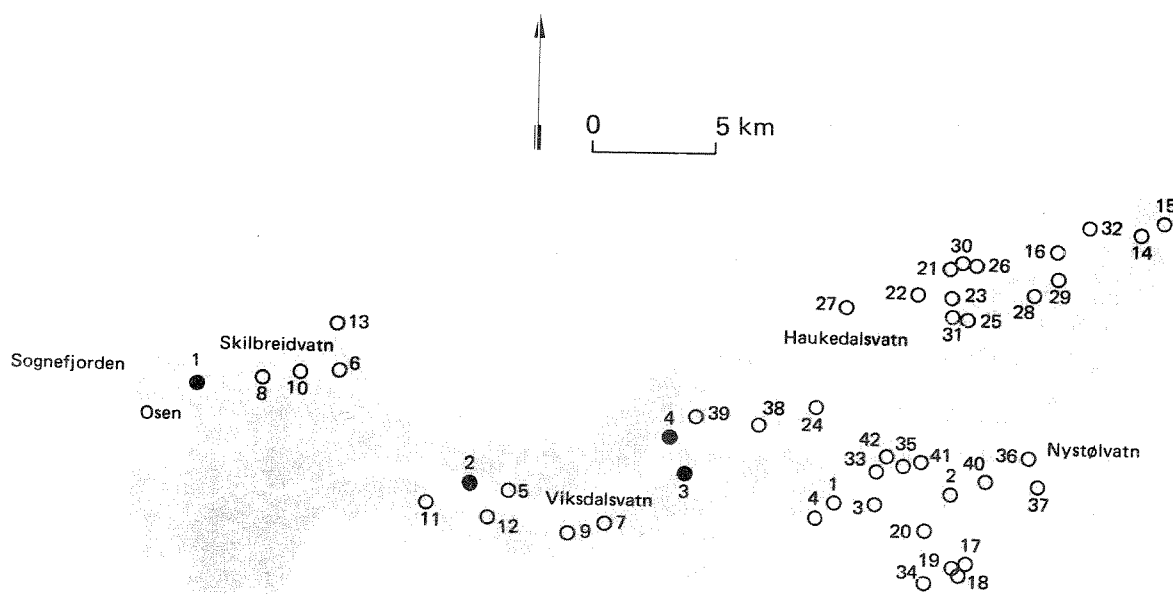


Fig. 3.2-1 Prøvetakingslokaliteter 1984. Fylte sirkler angir stasjoner med ukentlig prøvetaking. Åpne sirkler viser prøvepunkter under innsjøundersøkelsene 28.-31. august.

Prøvetakingen ble gjennomført i perioden 28.-31. august 1984. Da prøvetakingen startet 28. august var vannføringen lav i Eldalselva (3,9 m³/sek ved Byttevatn (lok. 35)). Den 30. og 31. august kom det mye nedbør (ca. 80 mm), som medførte en kraftig økning i vannføringen i vassdraget (45 m³/sek den 31. august). Fra fire av de lokalitetene som ble prøvetatt 28. august, ble det også tatt prøver 30. august for å vurdere effekten av høy vannføring på vannkvaliteten (tabell 3.2-1).

Den 7. september ble det på 3 stasjoner i Haukedalsvatn tatt prøver fra forskjellige dyp.

Vannkvalitetsendringer i Gaularvassdraget mars-oktober 1984

Ukentlig prøvetaking startet fra 4 steder i Gaularvassdraget den 20. mars 1984 (fig. 3.2-1). Prøvetakingen ble avsluttet 29. oktober samme år. Alle analyseresultater er gitt i Appendiks (tabell A1). Middelverdi, standardavvik, minimums- og maksimumsverdier for alle målte og noen beregnede komponenter er gitt i tabell A2. Tabell (3.2-2) gir en sammenstilling av middelverdiene for noen av komponentene ved de 4 prøvetakingsstedene.

pH er lavest i Eldalselva og høyest i utløpet av Lauvavatn (Haukedalen). Vannet fra Haukedalssiden dominerer vannkvaliteten i Viksdalsvatn. Dette er rimelig da dette nedbørfeltet er vesentlig større (227 km²) enn Eldalsvassdragets nedbørfelt (171 km²). Fra utløpet av Vikedalsvatn i Hæstadfjorden og ned til utløpet i fjorden forbedres vannkvaliteten noe ved tilrenning fra områder med bedre vannkvalitet (Langelandsvatn og Skilbreidvatn). Verdiene for kalium og nitrat er noe høyere ved Osen, noe som indikerer en påvirkning av avrenning fra jordbruk og bosetting. Innholdet av organisk stoff (CODMn) er meget lavt i hele vassdraget, høyest ved utløpet. Dette skyldes hovedsakelig tilførselene fra Skilbreidområdet. Sjøene i dette området har et vesentlig høyere innhold av organisk stoff enn resten av nedbørfeltet (tabell 2A, lok. 6, 8 og 10).

Tabell 3.2-2 Middelveidier for noen komponenter i Gaularvassdraget for perioden 20.3-29.10 1984. (N = 34).

Lokalitet	pH	Ca	Na	K	SO ₄ [*]	Cl	NO ₃ µg N/l	Permanga- nattall mg O/l	Aluminium			Alk	For- suring µekv/l	Oppr. alkalitet
		mg/l							Reaktiv	Ikke labilt	Labilt			
1. Utløp v/ Osen	5.81	0.61	1.64	0.32	1.1	2.9	76	1.7	27	20	7	7	10	17
2. Utløp Viksdalsvatn	5.75	0.49	1.25	0.22	1.0	2.1	56	1.0	24	15	9	3	7	10
3. Utløp Føllingsvatn	5.50	0.40	1.16	0.18	0.9	1.9	57	1.2	36	18	18	2	4	6
4. Utløp Lauvavatn	5.89	0.55	1.12	0.23	1.1	1.9	62	0.9	18	13	5	7	8	15

* Ikke marin.

Innholdet av aluminium er lavt i hele vassdraget, høyest i Eldalsvassdraget der pH er lavest (tabell 3.2-2). Her er konsentrasjonen av labilt aluminium (den Al-fraksjon som betraktes som giftig for fisk) også høyest (18 µg/l i middel). Den høyeste konsentrasjonen av labilt aluminium som ble registrert i måleperioden, var 56 µg/l ved pH 5.18; et nivå som ligger under den kombinasjon som betraktes som giftig for laksefisk (Rosseland og Skogheim 1985).

Kloridkonsentrasjonene viser det normale mønsteret, avtakende konsentrasjoner oppover i vassdraget, dvs. med økende avstand fra kysten.

Middelveidene for alkaliteten er meget lav ved alle stasjoner, 2-7 µekv/l. Forsuringen (dvs. tap av alkalitet) er også lav (4-10 µekv/l)

og avtakende oppover i vassdraget. "Opprinnelig alkalitet" (som er summen av alkalitet og forsuring) er også lav (6-17 $\mu\text{ekv/l}$) og viser at Gaularvassdraget fra naturens side er meget forsuringfølsomt. Dagens forsuring er liten, men det fremgår av tabell 3.2-2 at det skal meget liten økning til i tilførsler av syre for å fjerne resten av alkaliteten i vassdraget (spesielt i Eldalsvassdraget), slik at vannet blir permanent surt. En sterk sur episode kan være nok til å utrydde fiskebestanden i deler av vassdraget. Nedbørdataene viser at det tilføres sure episoder til nedbørfeltet. Det har tidligere vært rapportert om fiskedød i enkelte områder av vassdraget (se kapittel 3.4.4), og det er all grunn til å anta at disse kan ha vært forårsaket av spesielt sure nedbørepisoder. Slike episoder vil oftest bare vare i kort tid, og vassdraget kan ha kommet segraskt opp til det normale etter slike spesielle episoder. Dermed vil vannprøver som tas når fiskedøden registreres, ikke avsløre spesielt giftig vannkvalitet. Det er rimelig grunn til å anta at den massive fiskedøden som ble registrert i slutten av 60-årene skyldtes en spesielt sterk sur nedbørepisode som under en relativt kort tidsperiode kan ha gitt en vannkvalitet med giftige forhold for fisk (lav pH og høyt innhold av labilt aluminium). Det er intet som tilsier at en i fremtiden ikke kan få tilsvarende episoder. I Vikedalsvassdraget, som ofte mottar episoder av til dels sterk sur karakter (pH \approx 3,7), har en siden 1981 hatt massiv fiskedød i den lakseførende delen hver vår. Selv om Vikedal ligger lenger sør enn Gaula og derfor klart er mer utsatt for sure nedbørepisoder, er det meget sannsynlig at en sterkt sur nedbørepisode fra sør-sørvest under spesielle meteorologiske forhold kan trenge så langt nord på Vestlandet at den kan gi kritiske forhold for fisk i Gaularvassdraget. En slik episode vil påvirke de øvre deler av nedbørfeltet sterkest, dvs. Eldalen og Haukedalen. På grunn av den sterkt utjevne effekten av de store innsjøene i vassdraget som Haukedalsvatnet, Lauvavatnet og Viksdalsvatnet, vil slike episoder som beskrevet ovenfor sannsynligvis bli utjevnet før vannet når den lakseførende nedre delen av Gaula. Dette er en rimelig forklaring på at en til nå ikke har registrert fiskedød i denne delen av vassdraget.

Dette betyr imidlertid ikke at en kan utelukke muligheten for fiskedød i denne delen. Dette er grunnen til at Eldalsvassdraget er blitt inkludert i elveovervåkingen i tillegg til den lakseførende delen av Gaula, slik at en kan registrere eventuelle langtidseffekter i hele vassdraget.

Variasjonene av noen komponenter (pH, kalsium, klorid, sulfat, reaktivt og labilt Al, permanganattall og alkalitet) i løpet av måleperioden er grafisk fremstilt i Appendiks (fig. A1-A4).

pH viser størst variasjoner i Eldalsvassdraget (fig. A1-A4). Vårsmeltingen begynte i slutten av april, og hovedavrenningen kom i siste halvdel av mai (fig. 3.2-2 a,b,c). Som følge av vårsmeltingen gikk pH ned fra vel 6 til 5,2, mens den steg igjen i løpet av sommeren. Kalsiumkonsentrasjonene følger det vanlige mønsteret med de høyeste konsentrasjonene om vinteren (grunnvannspåvirket avrenning) og med de laveste konsentrasjonene i siste fase av snøsmeltingen.

Utløpet av Lauvavatn viser et fall i pH under første fase i snøsmeltingen, men holder seg resten av perioden på et jevnt nivå omkring 5,8-6,0. Kalsium viser samme mønster som i utløpet av Føllingsvatn, men med mindre nedgang i konsentrasjonen etter snøsmeltingen. Både i utløpet av Vikedalsvatn og ved Osen har effektene jevnet seg ut, og variasjonene er relativt små.

Både reaktivt og labilt aluminium viser de høyeste konsentrasjonene under snøsmeltingsperioden ved alle stasjoner, de høyeste konsentrasjoner finner en som ventet i utløpet av Føllingsvatn, der pH er lavest. Sulfat viser også de høyeste konsentrasjonene under snøsmeltingsperioden, mest markert i utløpet av Føllingsvatn.

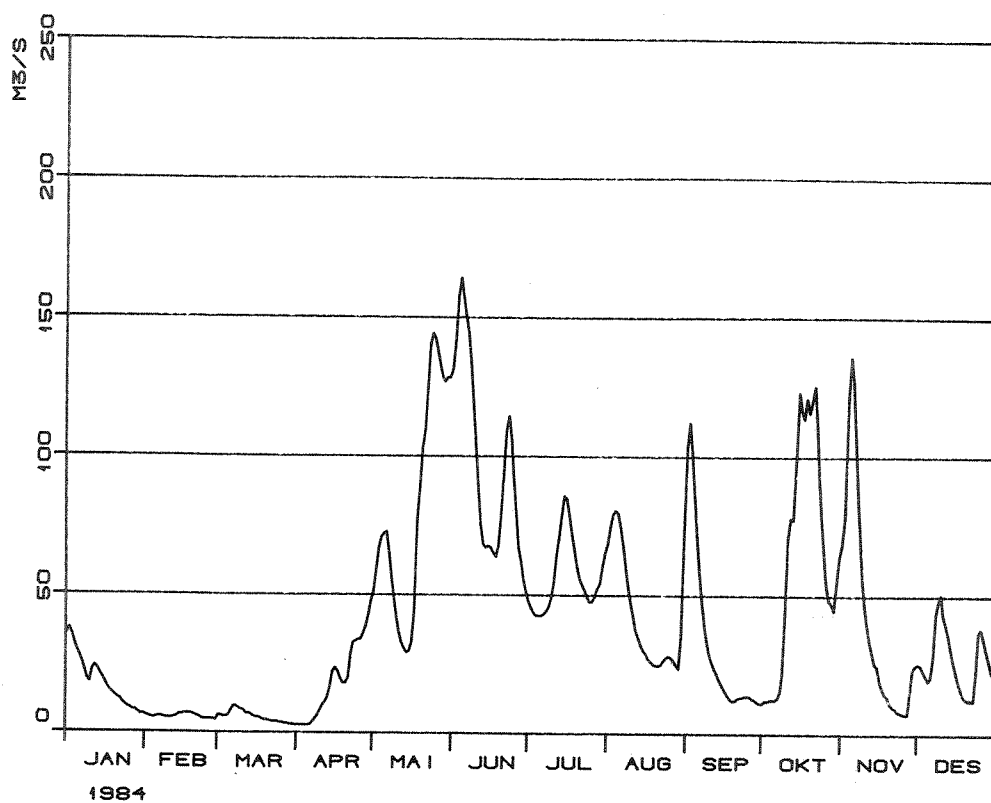
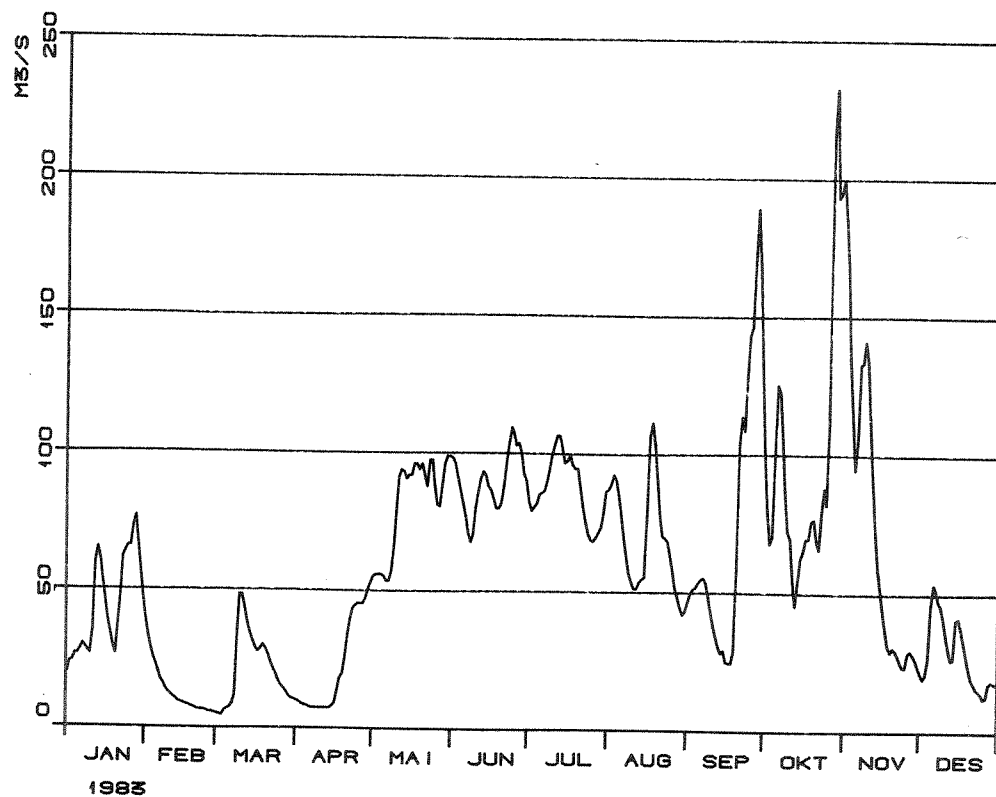


Fig. 3.2.2a Vannføring (døgnverdier) i 1983 og 1984 ved NVE-stasjon 615-0 VIKSVATN, Gaularvassdraget.

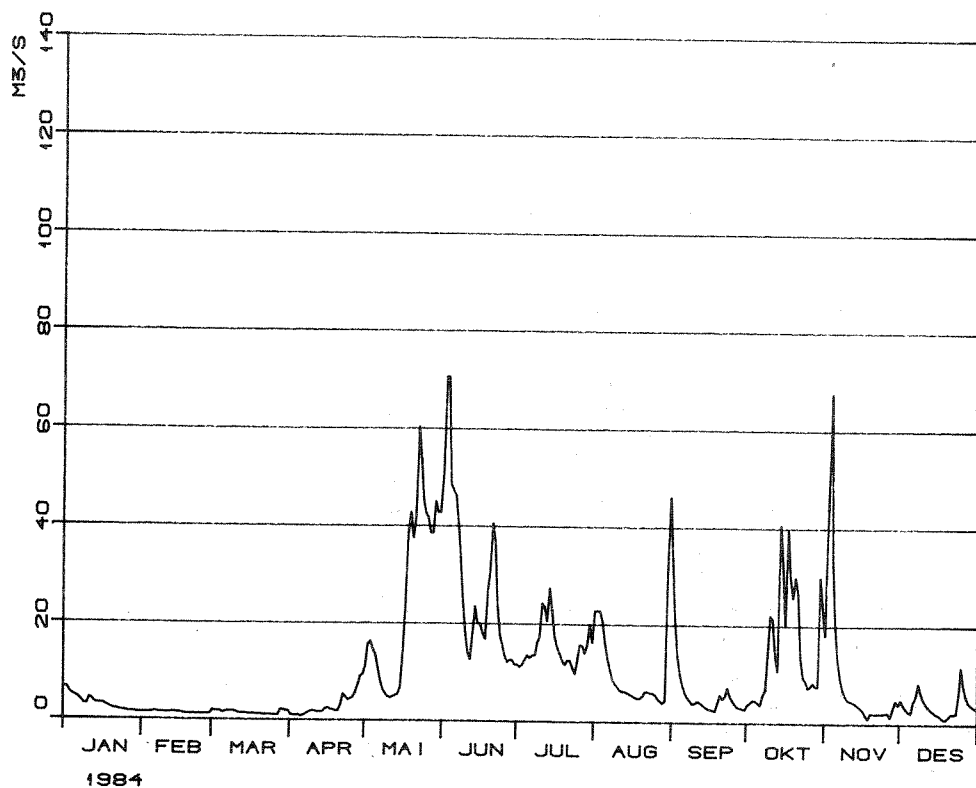
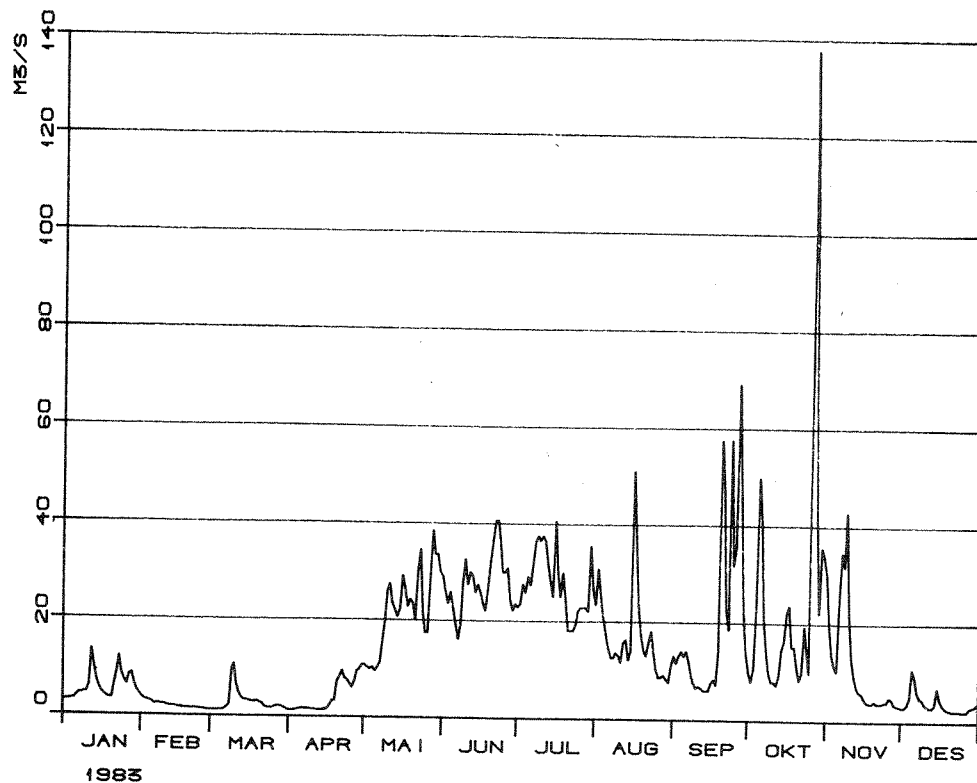


Fig. 3.2.2b Vannføring (døgnverdier) i 1983 og 1984 ved NVE-stasjon 1504-0 BYTTEVATN, Gaularvassdraget.

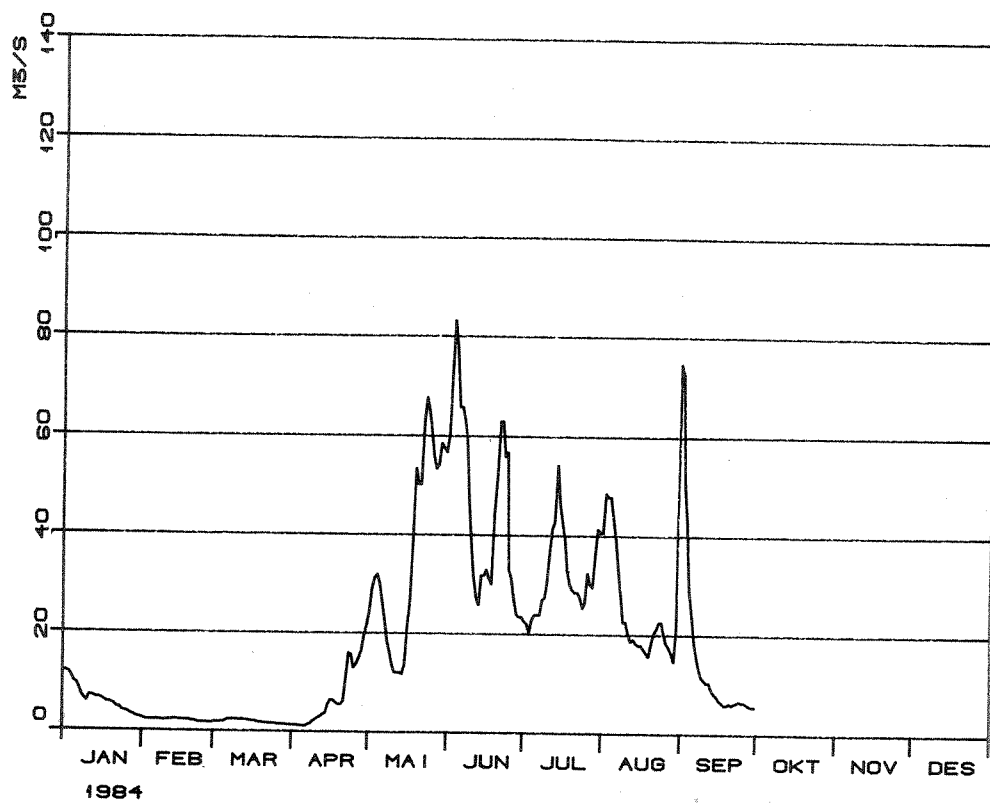
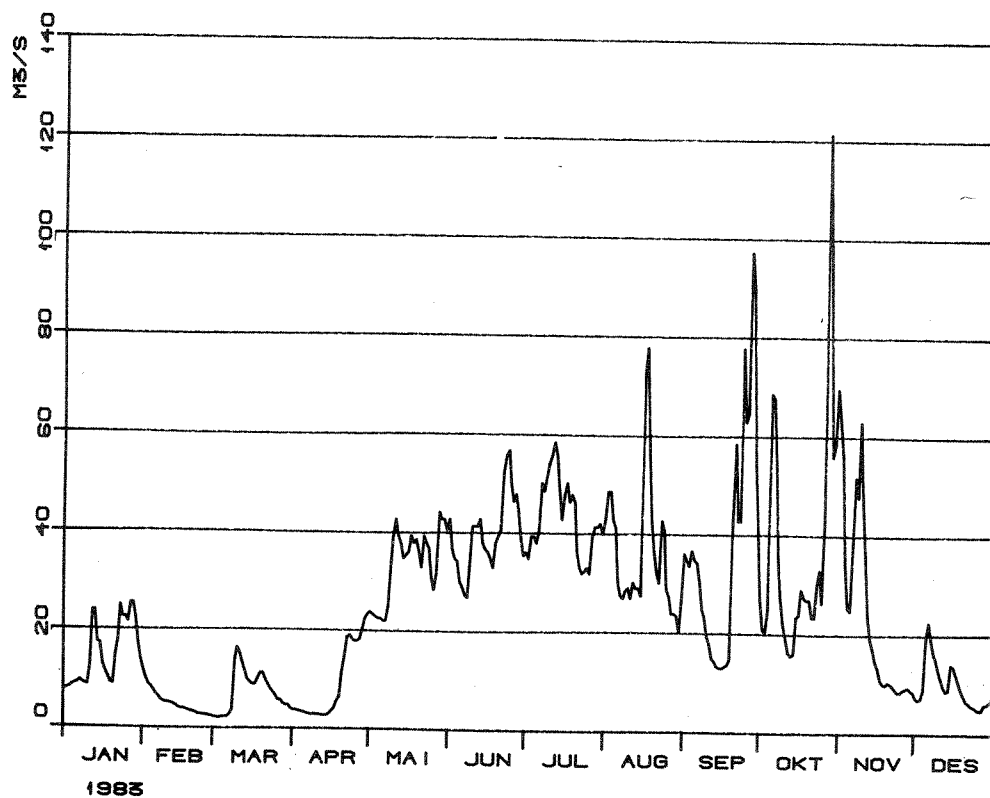


Fig. 3.2.2c Vannføring (døgnverdier) i 1983 og 1984 ved NVE-stasjon 616-12 HAUKEDALSVATN NDF i Gau arvasdraget.

Innholdet av organisk stoff (permanganat-tallet) er høyest og varierer mest i utløpet av Gaula ved Osen. Variasjonsmønsteret følger i hovedtrekkene vannføringen og har derfor en nær sammenheng med utvasking av jorda i de nedre deler av nedbørfeltet. Alkaliteten er også generelt høyest i dette området, mens utløpet av Føllingsvatn under hele våren og sommeren er uten alkalitet.

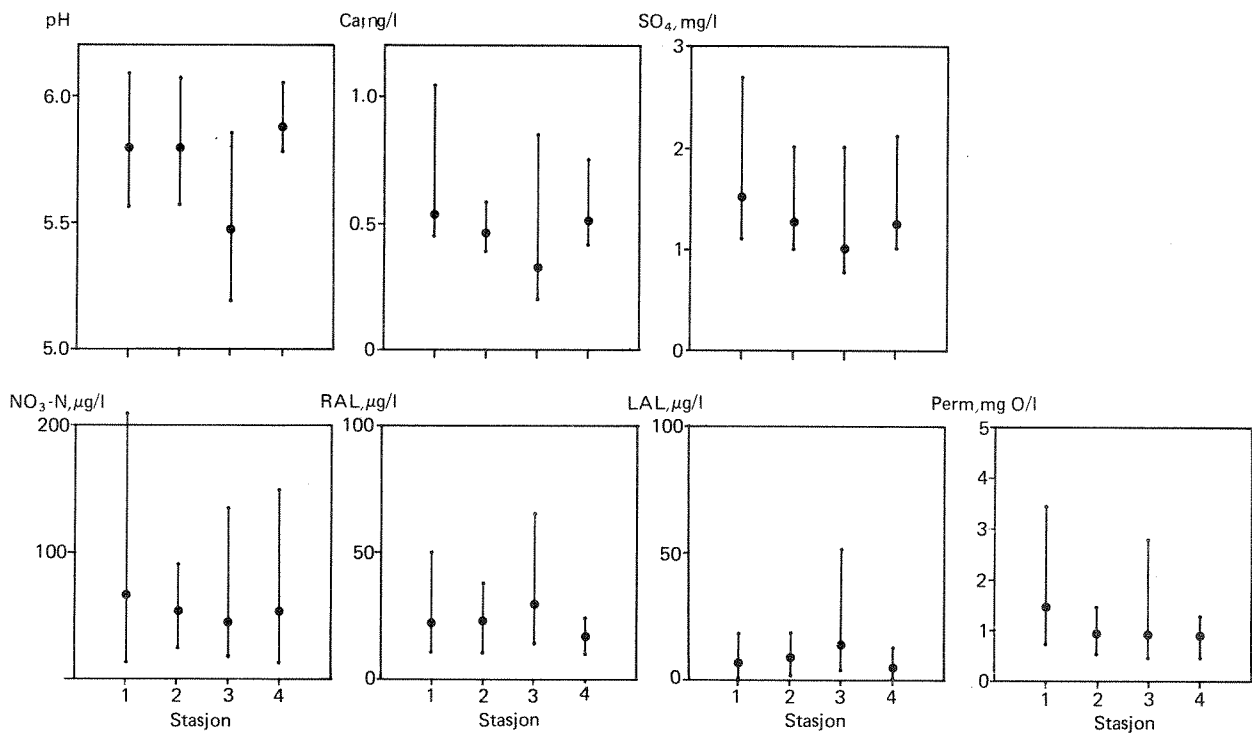


Fig. 3.2-3 Frekvensfordeling av observasjoner fra 4 lokaliteter i Gaularvassdraget (N = 33) for noen kjemiske komponenter. (Se tekst for videre forklaring.)

Frekvensfordelingen av observasjonene fra de 4 lokaliteter er illustrert i fig. 3.2-3. De store punktene angir medianverdiene mens 10% av observasjonene ligger utenfor (5% over og 5% under) det konsentrasjonsområde som er begrenset av linjene. "Symmetrien" omkring medianverdien indikerer eventuell skjevhet i fordelingen av observasjonene. De fleste komponentene viser en skjev fordeling av observasjonene. Det er relativt sett liten avstand mellom 5 og 50% nivået, mens det er stor avstand mellom 50 og 95% nivået. Dette indikerer at det er klart flest observasjoner mot lave konsentrasjoner. Dette skyldes bl.a. at det ikke er en lik fordeling av antall observasjoner sommer og vinter.

Vinteravrenningen er normalt preget av grunnvann og derfor av høyere konsentrasjoner av de fleste ioner. For de fleste komponentene viser stasjonene 2 og 4 den laveste spredning i observasjonene. Dette skyldes at disse prøvetakingsstasjonene ligger i utløpet av store innsjøer som virker sterkt utjevnende på variasjoner i vannkvalitet. Stasjon 1 i utløpet av Gaula påvirkes av avrenningen fra de nedenforliggende deler av nedbørfeltet og vil derfor kunne påvirkes sterkt med hensyn til enkelte komponenter som organisk stoff og nitrat.

Innsjøundersøkelsene

Alle analysedataene fra innsjøundersøkelsene er gitt i Appendiks (tabell A2, A3 og A4).

Eldalsvassdraget og de øvre deler av Haukedalsvassdraget er dominert av magmatitt, granitt og gneiss (fig. 2-2). I Haukedalsvassdraget er det innslag av amfibolitt. I Eldalsvassdraget er det lite løsavsetninger (fig. 2-3), mens Haukedalsvassdraget i lavere områder har et tykt dekke av morenemateriale. Kalsiumkonsentrasjonene i vannet er en god indikator for det geologiske materiale i nedbørfeltet. Innsjøene i Eldalsvassdraget har de laveste kalsiumkonsentrasjonene (0.1-0.3 mg/l) i alle vann og med 0.3 mg Ca/l i utløpet i Viksdalsvatn (fig. 3.2-4). Haukedalsvassdraget viser noe høyere konsentrasjoner (0.2-0.4 mg

Ca/l). Den høyeste verdien finner en i Breelva til Grønningstølsvatn. Dette skyldes at elva var tykk av breslam da vannprøven ble tatt, slik at analysen på den ufiltrerte prøven inkluderer noe partikulært bundet kalsium. Partikkelinnholdet reflekteres også i den spesielt høye konsentrasjonen av syreløselig aluminium (tabell A2). I Haukedalen peker videre Vindheimsvatn seg ut med en kalsiumverdi på 0.6 mg/l. Vannet ligger i et amfibolittområde, og det fins både morenemateriale og ur og skredavsetninger i nedbørfeltet. I den nedre delen av vassdraget mot nord som drenerer Langelandsvatn og Skilbreidsvatn, er det innslag av mindre sure bergarter og organiske jordarter (fig. 2-2). Dette reflekteres i et kalsiuminnhold på 0.5-0.8 mg/l og et høyere innhold av organisk stoff (2.4-5.3 mg O/l) enn i de øvrige deler av vassdraget.

I områder som generelt er lite påvirket av sur nedbør, slik som Gaularvassdraget, vil pH-verdiene normalt stå i et nært forhold til kalsiumverdiene. pH-kartet (fig. 3.2-4) viser derfor samme bilde som kalsiumkartet: pH er lavest i Eldalsvassdraget, mens Vindheimsvatnet og de nedre delene av vassdraget viser de høyeste pH-verdiene. (Fig. 3.2 -4 er plassert på side 11 etter sammendrag og konklusjoner.)

Konsentrasjonene av reaktivt aluminium er lave i de øvre deler av vassdraget (fig. 3.2-4 (10-20 µg/l), mens tilløpsbekkene fra nord til Lauvavatn (nr. 38 og 39) og til Viksdalsvatn (nr. 5, 7, 9 11 og 12) viser høyere konsentrasjoner. Konsentrasjonene av labilt aluminium er generelt meget lave (1-20 µg/l). Forskjellene i aluminium-konsentrasjoner skyldes den ikke labile delen, som i hovedsak er organisk bundet aluminium, og det er generelt en god sammenheng mellom organisk stoff (permanganattall) og den ikke labile aluminium-fraksjonen (fig. 3.2-5). To punkter faller klart utenfor (lok 8 og 10, tabell A2), og disse representerer prøver med pH > 6.0.

Som nevnt kom det store nedbørmengder i løpet av prøvetakingsperioden. Prøvene datert 28. og 29. august (tabell 3.2-3) ble tatt under lav

vannføring, mens de prøver som er datert 30. og 31. august, ble tatt under høy vannføring (se også fig. 3.2-2). Lokalitetene 7, 9, 11 og 12 (fig. 3.2-1) ble prøvetatt både 28. og 30. august, altså ved både høy og lav vannføring. Disse bekkene drenerer små nedbørfelt opp til ca. 1000 m o.h. Sagelvbekken (11) passerer tykkere avsetninger, og nedbørfeltet ligger lavere enn de øvrige.

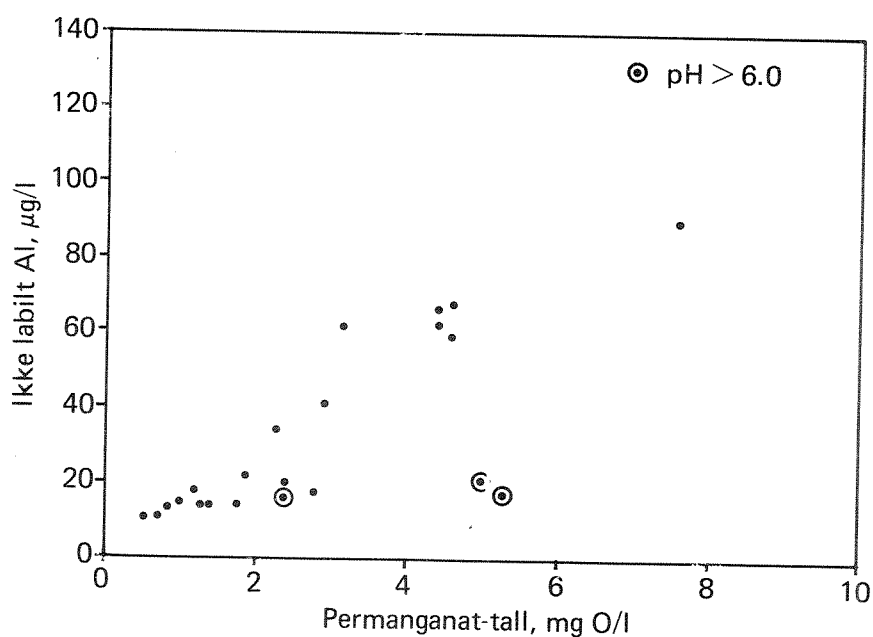


Fig. 3.2-5 Sammenheng mellom organisk stoff (permanganat-tall) og organisk bundet (ikke labilt) aluminium.

Tabell 3.2-3 Analyseresultater for 4 bekker i Gaularvassdraget prøvetatt under l(av) (28/8) og h(øy) (30/8) vannføring (se fig. 3.2-1 for beliggenhet av bekkene).

Lokalitet	pH		Ca mg/l		SO ₄ mg/l		Perm mg O/l		RAL µg/l		ILAL µg/l	
	l	h	l	h	l	h	l	h	l	h	l	h
7	5.67	5.47	.32	.26	1.2	1.1	.5	2.3	14	53	11	35
9	5.69	5.76	.22	.16	.9	.8	.7	2.9	12	59	11	41
11	5.27	4.87	.24	.23	1.1	1.5	1.3	7.6	32	103	18	90
12	5.92	5.30	.32	.21	1.1	1.1	1.3	4.4	16	83	14	68
Middel	5.64	5.23	.28	.22	1.1	1.1	1.0	4.3	19	75	14	59

Nedbøren resulterte i en klar nedgang i pH og en mindre nedgang i kalsiumkonsentrasjonen tabell 3.2-3. Sulfat endret seg lite unntatt i lokalitet 11 der den steg klart. Det var imidlertid en klar økning i innhold av organisk stoff og reaktivt aluminium i alle lokaliteter. Økningen i aluminium reflekteres bare i den ikke labile fraksjonen (organisk bundet). Nedgangen i pH skyldes hovedsakelig en hydrologisk fortykning og en økning i konsentrasjonene av organiske syrer som ble vasket ut i de nedre deler av nedbørfeltene. pH-nedgangen skyldes her hovedsakelig naturlige prosesser, ikke sur nedbør, selv om noe av pH-nedgangen i lokalitet 11 (5.27-4.87) også kan skyldes økningen i sulfatkonsentrasjon. Ved lav vannføring er avrenningsvannet preget av grunnvann, mens overflateavrenning dominerer ved høy vannføring.

I Eldalen ble det tatt prøver både før og under nedbørperioden uten at dette resulterte i klare forskjeller i pH og innhold av kalsium, organisk stoff og aluminium (tabell A2). Varierende hydrologiske forhold synes derfor ikke å gi betydelige forskjeller i vannenes kjemiske sammensetning. De analyseresultater som er angitt i tabell gir derfor et representativt bilde av de vannkjemiske forhold i

vassdraget.

Fig. A4 viser også at i hovedvassdragene er konsentrasjonsendringene fra lav til høy vannføring vanligvis ikke store. Det er spesielt under vårsmeltingen de største endringene skjer.

Frekvensfordelingen av noen komponenter i innsjøene i Gaulavassdraget viser et smalt konsentrasjonsområde (fig. 3.2-6). Nesten 90 % av sjøene har pH mellom 5.0 og 5.8, 85 % har kalsiumkonsentrasjoner lavere enn 0.4 mg/l og en reaktiv aluminiumkonsentrasjon under 40 μ ekv/l. Også nitratkonsentrasjonene er lave, vel 85 % av sjøene ligger under 40 μ g N/l. Flertallet av sjøene inneholder ubetydelig mengder organisk stoff (< 1 mg O/l) og bare 2 sjøer har høyere konsentrasjoner enn 5 mg O/l. Denne homogene vannkjemiske sammensetning viser en ensartet geologisk og nedbørkjemisk påvirkning av avrenningsvannet i vassdraget.

Haukedalsvatn

Den vannkjemiske sammensetning er lik på de tre prøvetakingspunktene i Haukedalsvatn (fig. 2.3-7, tabell A3). pH viser en avtakende gradient nedover i dypet (fig. 3.2-8) høyest over sprangsjiktet. Kalsium og sulfat øker noe nedover, mens alkaliteten avtar, reaktiv aluminium viser ingen endring av betydning nedover i dypet. pH-gradienten har sammenheng med avtakende alkalitet og økende CO₂-trykk nedover. Både forsuren og sulfatkonsentrasjonen er høyere under sprangsjiktet. De dypere vannmassene er normalt stabile mellom vår- og høst-sirkulasjonen, slik at bare overflatelagene påvirkes av nedbør-avrenningen i denne perioden. Under vårsirkulasjonen vil effekten av snøsmeltingen blandes inn i hele vannmassen, og denne virkningen vil normalt holde seg til høstsirkulasjonen. De dypere vannlagene synes å være noe påvirket av forsuret vann fra snøsmeltingen, mens de øvre lagene er skiftet ut med ikke forsuret overflatevann. Haukedalsvatn har en meget lav bufferevne, slik at en snøsmelting med spesielt sur snø kan gi betydelige effekter i Haukedalsvatn. Som nevnt ovenfor kan en slik situasjon ha forårsaket den fiskedøden som ble registrert i slutten av 60-årene.

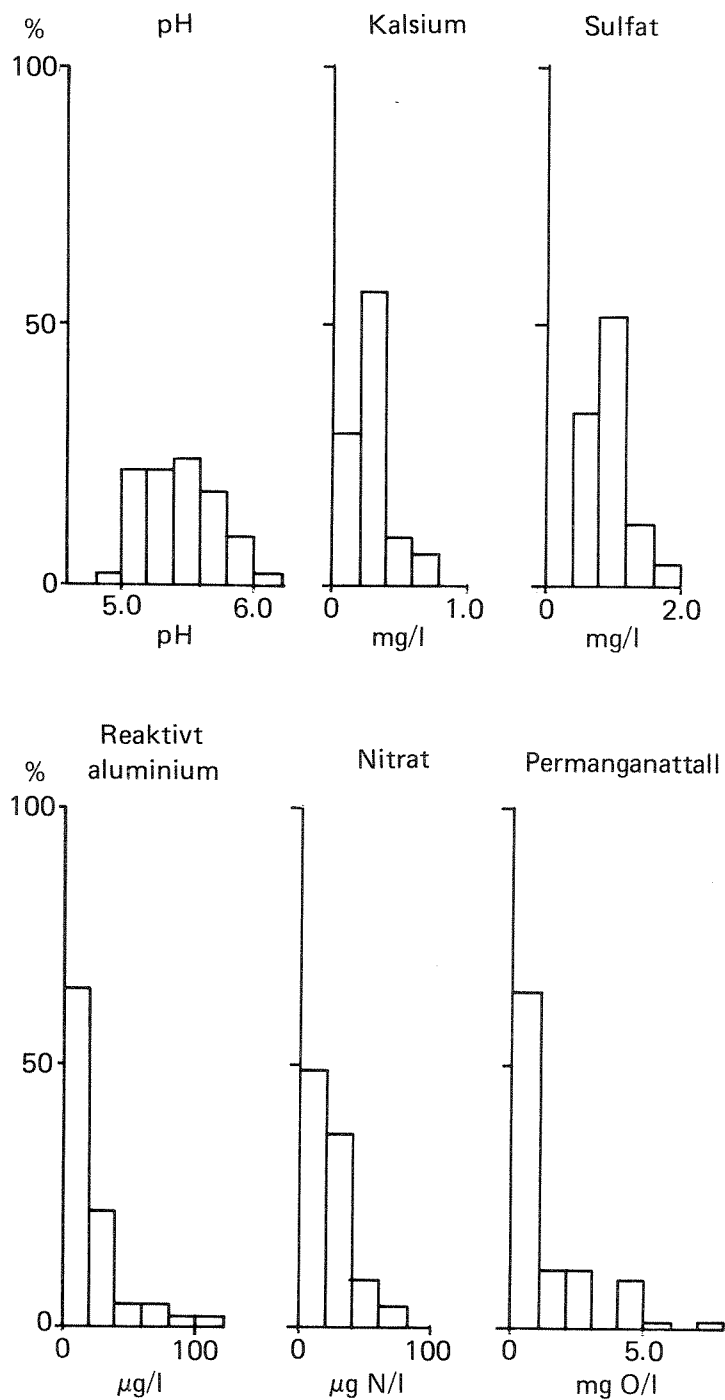


Fig. 3.2-6 Frekvensfordeling av observasjoner i 42 innsjøer i Gaularvassdraget.

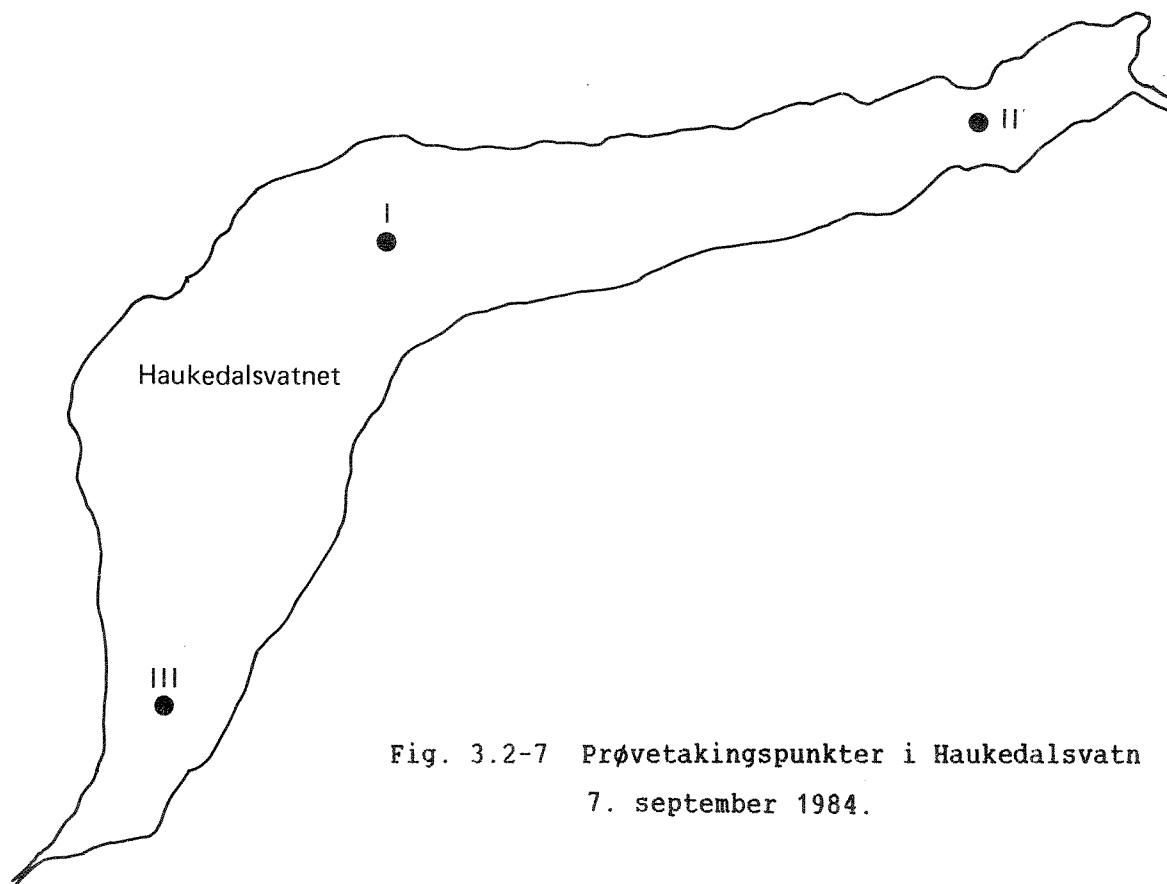


Fig. 3.2-7 Prøvetakingspunkter i Haukedalsvatn
7. september 1984.

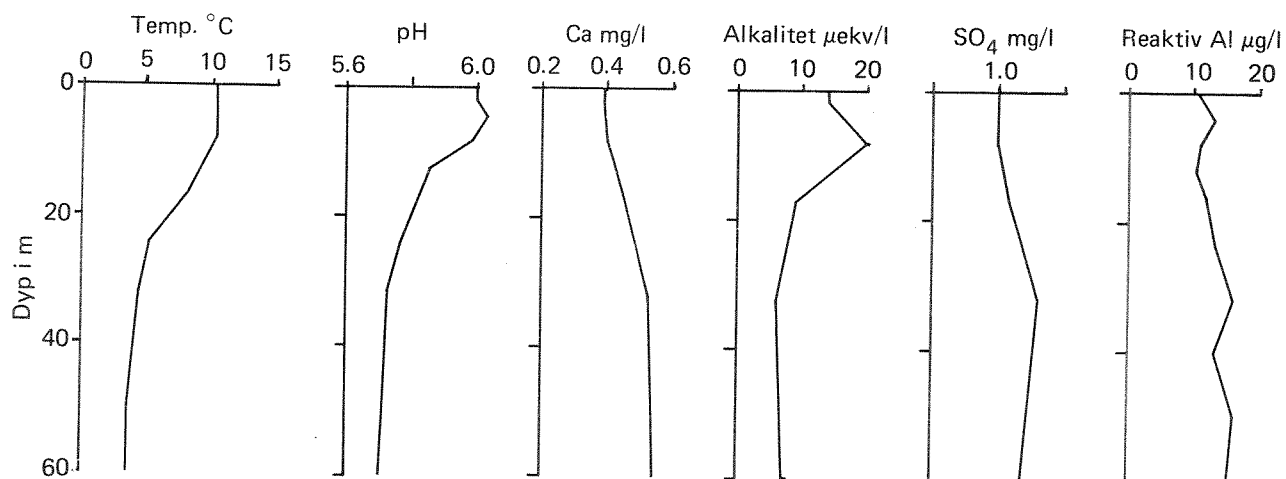


Fig. 3.2-8 Variasjoner i temperatur, pH og noen kjemiske komponenter
i Haukedalsvatn, stasjon 1.

Tidligere undersøkelser - vannkjemi

Vasshaug (1967) gjennomførte i 1963 en ferskvannsbiologisk taksering i Sunnfjord og Nordfjord i Sogn og Fjordane. I Gaularvassdraget ble 19 vann undersøkt, bl.a. ble det tatt vannprøver for analyse av pH og kalsiuminnholdet. pH ble bestemt med Helliger Neokomparator og kalsiumhardhet med EDTA-titrering. I tabell 3.2-4 er verdiene for pH og kalsium sammenliknet for noen av vannene i Gaularvassdraget.

Det er ikke realistisk å sammenlikne disse dataene med hverandre direkte da forskjellige analysemetoder ligger til grunn. pH ligger generelt lavere i 1963 enn i 1984, mens kalsiumkonsentrasjonene ligger høyere i 1963 enn i 1984. Dette skyldes sannsynligvis mer metodiske enn reelle forskjeller. Dataene fra 1963 kan ikke sammenliknes med dataene for 1984 for å vurdere eventuelle endringer i vannkjemi i denne perioden. Begge datasett ligger imidlertid i samme størrelsesorden.

Tabell 3.2-4 Sammenlikning av kjemiske data for noen innsjøer i Gaularvassdraget for prøver tatt i 1963 og (Vasshaug 1967) og i 1984.

Nr.	Innsjø	1963		1984	
		pH	Ca [*] mg/l 0.60	pH	Ca mg/l 0.14
34	Blåvatn	5.6	0.60	5.34	0.14
	Viksdalsvatn	5.6	0.40	5.74	0.49
	Føllingsvatn	5.4	0.42	5.49	0.40
	Lauvatn	5.6	0.70	5.89	0.55
	Skjelbreidvatn	5.8	0.90	6.17	0.80
	Myrvatn	5.3	0.36	5.50	0.21
33	Mjellsvatn	5.4	0.46	5.48	0.22
35	Byttevatn	5.3	0.50	5.47	0.21
	Holmevatn	5.4	0.48	5.51	0.21
	Holebotvatn	5.5	<0.22	5.63	0.20
	Skruklingevatn	5.3	0.40	5.82	0.27

* Ca er regnet om fra kalsiumhardhet.

I perioden mai 1972 til oktober 1973 ble det gjennomført en hydrobotanisk og hydrokjemisk undersøkelse i Gaularvassdraget. Det ble tatt vannprøver månedlig fra 10 stasjoner i vassdraget (4 stasjoner i Haukedalsvassdraget, 3 i Eldalsvassdraget og 3 nedstrøms Viksdalsvatn). Fire av stasjonene faller nær sammen med de 4 faste stasjoner som ble etablert under intensivundersøkelsen. I tillegg ble det tatt prøver for bl.a. kjemisk analyse fra 25 innsjøer i vassdraget i perioden 11.-16. september 1973. Ikke alle prøvepunktene for

rutineprøvene er helt sammenfallende for de to undersøkelsene. Stasjon 1 er den samme for begge tidspunkter. Stasjon 2 var plassert i utløpet av Hæstadjorden i 1972-73, mot i utløpet av Viksdalsvatn i 1984. Stasjon 3 var plassert henholdsvis i Eldalsosen og i utløpet av Føllingsvatn, mens stasjon 4 var plassert henholdsvis i innløpet til Viksdalsvatn fra Lauvavatn og i utløpet av Lauvavatn. Prøvetakingsperiodene er heller ikke sammenfallende. Hovedundersøkelsen i 1972-73 fant sted fra 17. oktober 1972 til 16. oktober 1973 med månedlig prøvetaking. I 1984 ble det tatt ukentlige prøver i perioden 20. mars - 29. oktober. I tabell 3.2.5 er noen data for periodene mars til oktober sammenliknet for de to årene.

Tabell 3.2-5 Middelverdier for noen komponenter i Gaularvassdraget bestemt i perioden mars-oktober både i 1973 og 1984.
($N_{1973} = 10$, $N_{1984} = 33$)

Stasjon	pH		Kalsium mg/l		Nitrat µg N/l	
	1973	1984	1973	1984	1973	1984
1	5.66	5.81	0.66	0.61	70	79
2	5.55	5.74	0.62	0.49	45	56
3	5.36	5.49	0.44	0.40	60	57
4	5.88	5.89	0.65	0.66	70	62

De kjemiske analysene er for begge undersøkelser utført ved NIVA og med identiske analysemetoder. Selv om prøvetakingene var ukentlig i 1984 og månedlig i 1973, bør middelverdiene være sammenliknbare.

pH var generelt lavere i 1973 enn i 1984 unntatt i Haukedalsvassdraget (stasjon 4). Her er verdiene faktisk identiske for de to datasett.

Forskjellene i verdier skyldes år til år variasjoner, og det er ikke grunn til å anta at det er skjedd en endring i vannkjemien i perioden.

Tabell 3.2-6 Gaularvassdraget. Sammenlikning av kjemiske analysedata fra 1973 og 1984.

Innsjø	pH		Ca mg/l	
	1973	1984	1973	1984
Tredjevatn	5.8	5.8	0.5	0.4
Grønningstølvatn	5.7	5.9	0.4	0.4
Gjerlandsisvatn	5.3	3.4	0.3	0.2
N. Vindheimsvatn	5.9	6.3	0.6	0.6
Lauvavatn	5.9	6.0	0.6	0.4
Myklevatn	5.4	5.3	0.6	0.4
Skarvedalsvatn	5.4	5.4	0.3	0.2
Nystølvatn	5.3	5.3	0.3	0.2
Holmevatn	5.4	5.5	0.4	0.2
Trollabotnvatn	5.3	5.2	0.3	0.2
Byttevatn	5.4	5.5	0.3	0.2
Myravatn	5.4	5.5	0.4	0.2
Føllingvatn	5.3	5.6	0.4	0.3
Viksdalsvatn	5.7	6.1	0.5	0.4
Langelandsvatn	5.9	6.0	0.9	0.6
Skilbreidvatn	5.8	6.2	0.7	0.8
Middelverdier	5.56	5.69	0.48	0.36

Seksten av de 25 innsjøene som ble prøvetatt 11.-16. september 1973, ble også undersøkt i 1984 (tabell 3.2-6). Disse to undersøkelsene ble gjennomført på nesten samme tid av året. Vannføringen i vassdraget var noe høyere gjennom prøvetakingsperioden i 1973 (Skulberg 1974) enn i 1984. pH-verdiene er meget like for de to måleserier, men med en tendens til noe lavere verdier i 1973 enn i 1984. Kalsiumverdiene er noe høyere i 1973 enn i 1984, men i samme størrelsesorden. Den

generelle tendens til noe høyere kalsiumverdier i 1972-73 enn i 1984 kan skyldes forskjeller i analysenøyaktighet. Selv om analysemetoden er den samme for begge år (atomabsorpsjonsspektrofotometri), var følsomhet og nøyaktighet av instrumentet noe dårligere for 15-16 år siden enn i dag. Dette kan forklare de noe høyere kalsiumverdiene dengang.

I april 1978 ble det observert død aure i Lauvavatn og Viksdalsvatn, og fiskedøden ble karakterisert som omfattende. I denne sammenheng ble det sendt vannprøver til Fiskeforskningen, Ås og til NIVA for kjemisk analyse. Analysedataene viste ingen kritiske verdier for pH og aluminium. Prøvene ble som ved alle tilfelle med observert fiskedød tatt etter at fiskedøden var oppdaget. Det vil oftest ta flere dager fra fisken dør og til den registreres. I områder med normal fiskebestand vil eventuelle kritiske episoder på grunn av tilførsler av sure komponenter oftest bare være i kort tid (Henriksen et al. 1984, SFT 1984). Årsaken til fiskedøden vil derfor være vanskelig å registrere uten spesielle prøvetakingsopplegg eller kontinuerlig overvåking.

I 1983 ble det av Fiskeforskningen (DVF) organisert en vannprøvetaking på fire lokaliteter i de øvre deler av Gaularvassdraget (Kålås et al. 1984). Lokalitetene ble valgt på grunnlag av den observerte fiskedød i 1978 (se kapittel 3.4.4). Prøvestedene var:

- A. Storelva, innløp til Haukedalsvatn.
- B. Gjerlandselva, innløp til Haukedalsvatn.
- C. Utløp Lauvavatn.
- D. Eldalsosen.

Prøvetakingen startet 26. april 1983 med daglig prøvetaking fram til 1. juni samme år. Deretter ble det tatt prøver med 0-4 dagers mellomrom fram til 7. august. Maksimums- og minimumsverdiene for en del

komponenter er gitt i tabell 3.2.7. Prøvetakingsstedene C og D tilsvarer våre stasjoner 3 og 4 (fig. 3.2-1). Variasjonsbredden for de oppgitte komponentene er relativt like for de to observasjonsserier, men spesielt for utløp Lauvavatn (C,4) er den laveste pH-observasjonen lavere i 1983 enn i 1984. Dette skyldes sannsynligvis at snøsmeltingen ble bedre fanget opp dette året ved daglig prøvetaking enn ved den ukentlige prøvetakingen i 1984.

Tabell 3.2-7 Kjemiske analyser av vannprøver fra Gaularvassdraget fra perioden 26/4-7/8 1983. Minimum- og maksimumskonsentrasjoner er oppgitt (Kålås et al. 1984).

Variabel	Lokaliteter			
	A	B	C	D
pH	5.32-6.05	5.11-5.70	5.19-6.30	5.09-5.99
Kalsium, mg/l	0.46-1.05	0.34-0.82	0.58-0.95	0.32-0.78
Magnesium, mg/l	0.10-0.28	0.11-0.29	0.17-0.28	0.10-0.27
Konduktivitet, $\mu\text{S}/\text{cm}$	8.2-20.7	7.3-17.5	11.6-19.3	8.1-18.3
Syrereaktivt Al, $\mu\text{g}/\text{l}$	23-93	25-93	23-89	30-103
Ikke-labilt Al, $\mu\text{g}/\text{l}$	0-25	0-58	0-38	13-58
Labilt Al, $\mu\text{g}/\text{l}$	22-88	6-66	10-44	18-70
Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	2.0-8.5	1.0-8.0	3.0-12.5	2.5-11.0

De kjemiske observasjonene fra 1973 og opp til i dag indikerer ikke noen tendens til forsuring utvikling når det gjelder de vannkjemiske forhold. 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 tilførsler av sure komponenter kan føre til at alkaliteten nøytraliseres og at avrenningsvannet i de øvre deler av vassdraget blir surt og gir giftige forhold for fisk. Alle observasjoner tyder på at det er episoder med sur avrenning som har ført til de tilfellene av fiskedød som hittil er observert. Det er grunn til å vente at slike episoder fortsatt vil kunne inntreffe i vassdraget, og at en også i fremtiden må forvente episoder med fiskedød. En fortsatt episodisk påvirkning av sure komponenter vil kunne medføre en utvikling mot en permanent forsuret vannkvalitet, slik en kan se i utviklingen i Vikedalsvassdraget.

3.3 EVERTEBRATER

 Forsurnings-situasjonen i vassdraget er beskrevet på grunnlag av bunndyrfaunaen, dyreplankton og evertebrater funnet i magene på fisk.

De forskjellige artene av evertebrater er tidligere gradert fra 0 til 1 etter hvor tolerante de er ovenfor surt vann. De mest følsomme er gitt verdi 1.

Den lakseførende delen av vassdraget har nå forsurningsverdien 1. Denne gode situasjonen ble også dokumentert i 1972 - 73. I Haukedalen viser 17 stasjoner en gjennomsnittlig forsurningsverdi på 0.59. Hovedelven viser små tendenser til forsuring, men en del mindre sideelver synes mer utsatt. I Eldalen hadde 26 stasjoner en forsurningsverdi på 0.19 i middel. Denne verdien er lav, og området må betegnes som betydelig forsurningsskadet

De regionale evertebratundersøkelsene ble startet opp i Gaularvassdraget høsten 1984 med en intensivundersøkelse. Undersøkelsesprogrammet, som ble utført samtidig med de fiskeribiologiske undersøkelsene, inkluderte kvalitativ bunnprøvetaking i rennende og stillestående vann, zooplanktonstudier og analyser av mageprøver fra fisk. Deler av resultatene fra denne intensivundersøkelsen er rapportert av Raddum & Fjellheim (1985).

Formålet med intensivundersøkelsen var, som tidligere nevnt, å få et best mulig overblikk over forsurnings-situasjonen i vassdraget. I tillegg skulle resultatene, sammen med tidligere kunnskap, danne basis for etableringen av et stasjonsnett for biologisk overvåking av evertebrater i vassdraget. Det er i denne forbindelse viktig å få med stasjoner som tilsammen kan gi et spekter av indikatorarter og dermed fange opp så mange stadier som mulig i forsurningsprosessen (Raddum & Fjellheim 1984, 1985).

I 1972 - 1973 ble det foretatt evertebratundersøkelser i vassdraget i forbindelse med utbyggingsplanene av Gaula. Innsamlingene var konsentrert til de lakseførende deler. Foreløpige resultater av disse undersøkelsene er rapportert av Raddum (1974 a og b). Det ble senere skrevet en helhetsvurdering om de biologiske forhold i vassdraget (Skulberg, Vasshaug & Raddum 1977). I 1984 er det arbeidet videre med materialet fra 1972 - 1973 med vekt på sortering av prøver fra vår og høst. Dette er gjort for å gjøre materialet best mulig sammenlignbart med innsamlingene foretatt under overvåkningsprosjektet.

I denne rapporten er også tatt med resultater fra innsamlinger som ble foretatt høsten 1983.

I biologisk overvåking av evertebrater benytter vi som standard roteprøver (Frost et al. 1971), som gir et kvalitativt bilde av faunasammensetningen. Samlet prøvetakingstid varierer fra 2 - 5 minutter avhengig av substrat og tetthet av dyr.

Under intensivundersökelsen ble det samlet materiale fra 36 stasjoner i rennende vann og 16 i stillestående vann, i alt 52 stasjoner (Figur 3.3-1, 3.3-2, Tabell 3.3-1 og 3.3-2). Disse prøvene danner, sammen med mageanalyser fra fisk og zooplanktonstudier, basis for analysen av forsureingssituasjonen i 1984.

Innsamlingen i 1972 - 1973 var basert på kvantitativ prøvetaking. I overvåkingssammenheng er vi i første rekke opptatt av forekomster av arter og i mindre grad individtettheter. De kvantitative prøvene vil imidlertid dekke kravene for overvåking fullt ut.

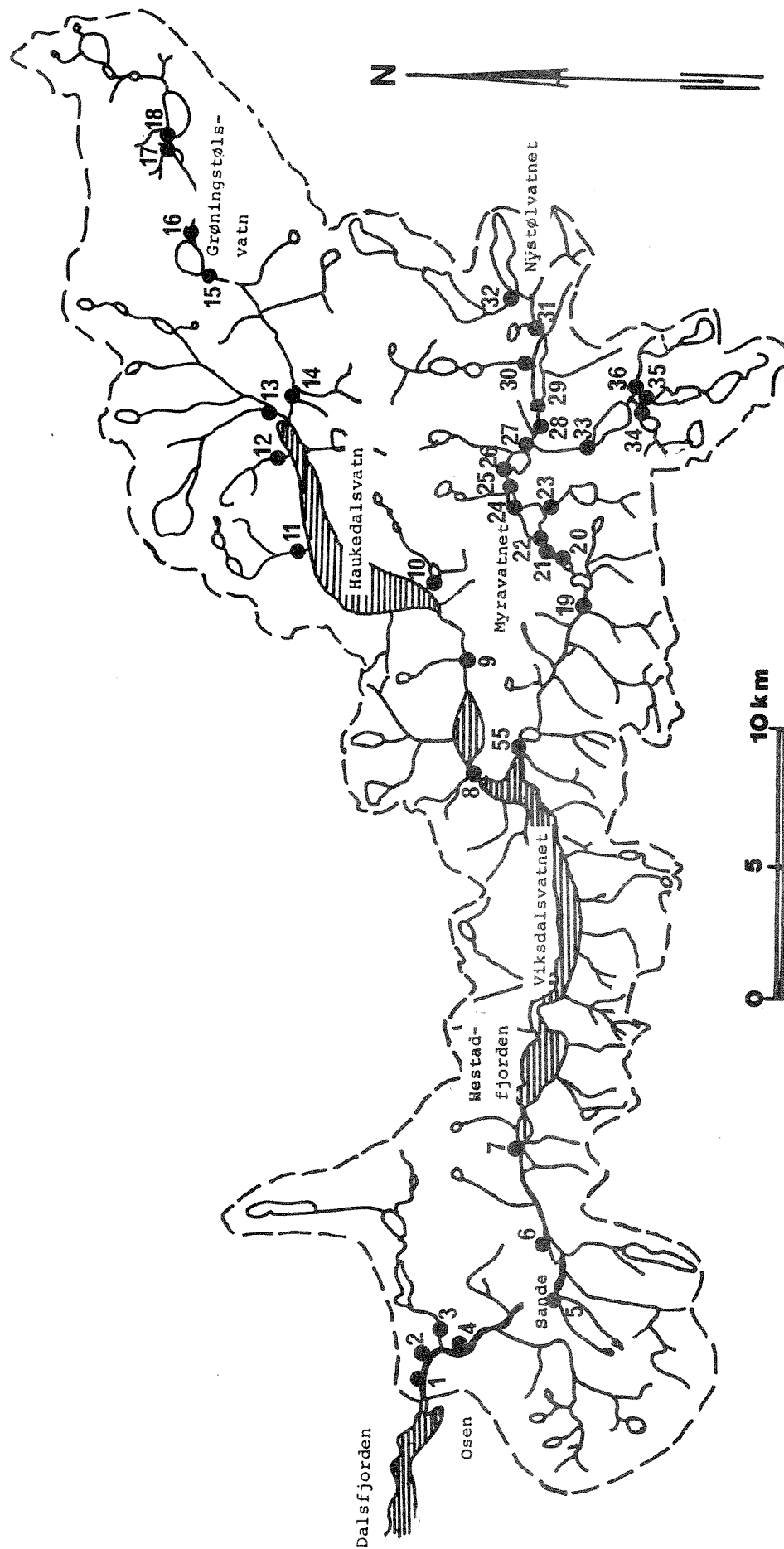
For å få et kvantitativt mål på forsureingssituasjonen basert på evertebratfaunaen har vi utarbeidet et klassifikasjonssystem (Raddum & Fjellheim 1985). Dette systemet er blant annet utarbeidet på basis av resultater fra tidligere studier i den regionale evertebratovervåkingen (Raddum & Fjellheim 1982, 1984). Systemet bygger på bruk av indikatororganismer. De mest forsureningsfølsomme artene er gitt verdi 1. En lokalitet kan få forsureningsverdi 1, 0.5, 0.25 eller 0. Sistnevnte verdi representerer et sterkt forsureningsskadd system der bare forsureningstolerante organismer er tilbake.

Ved å bruke et fast stasjonsnett, vil de gjennomsnittlige forsureningsverdiene gi et kvantitativt mål på forandringer i vassdraget over tid.

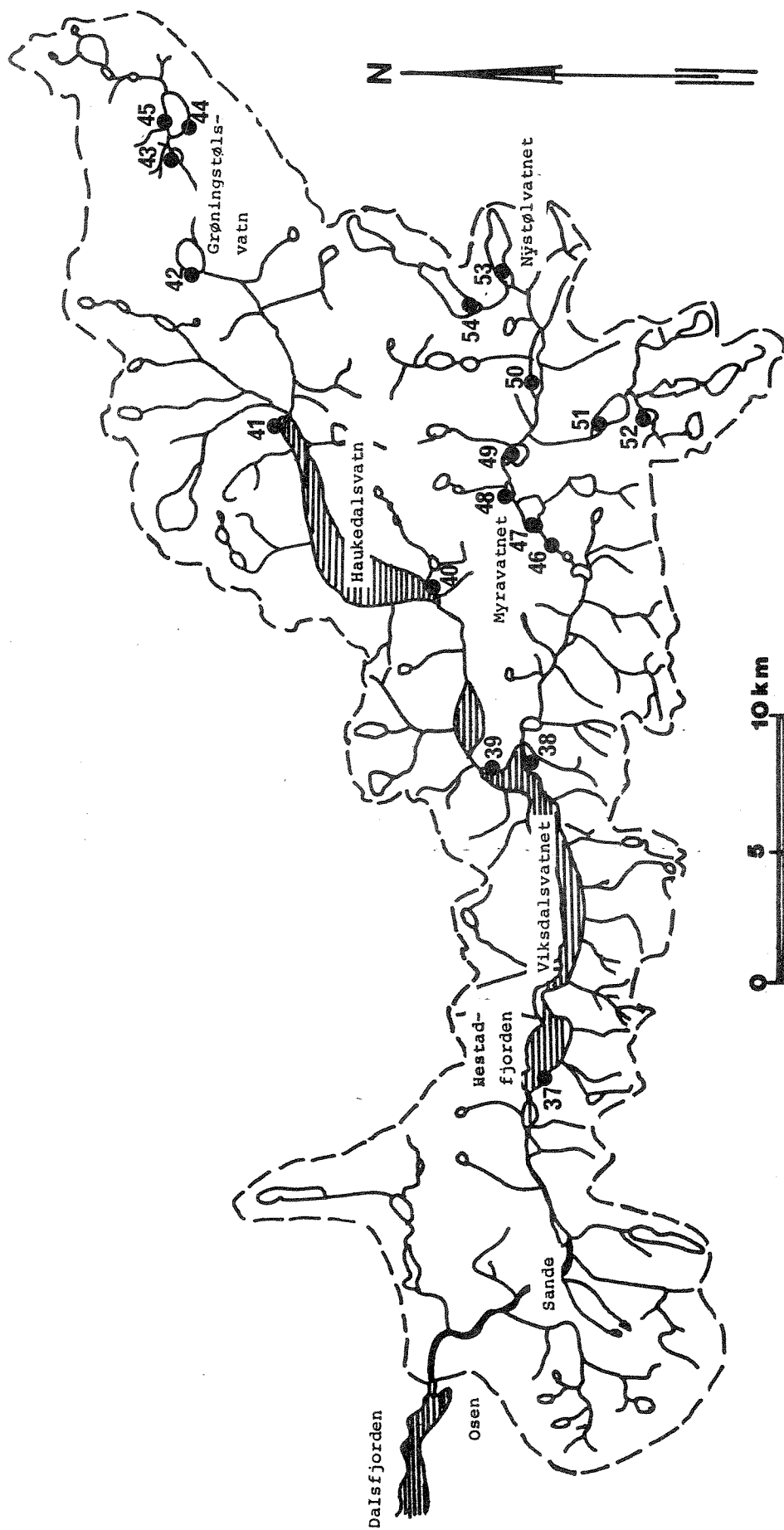
I denne rapporten behandler vi hovedsakelig dyregrupper og arter som kan ha betydning for vurderingen av forsureingssituasjonen. Artene/gruppene som er ført opp i tabell 3.3-3 viser derfor bare deler av den totale faunasammensetning. Det øvrige evertebratmaterialet er presentert i appendiks tabell A6.

Blant de mest forsureningsømfintlige evertebrater dominerer døgnfluer av slekten Baetis og vanlig damsnegl Lymnaea peregra. Sistnevnte er stort sett bare funnet i de nedre deler av vassdraget. Dette skyldes at ferskvannssnegl generelt ikke er tilpasset de kalk- og næringsfattige omgivelser som ofte finnes i de høyereliggende deler av vestlandsvassdrag. Baetidene, derimot, har et stort utbredelsespotensiale. Av den grunn regnes gruppen som den best egnede indikatorgruppe på forsureninger på vestlandet (Raddum & Fjellheim 1982, 1984). Arten Baetis rhodani, som er den mest utbredte, har vanligvis 2 generasjoner pr. år (Bækken 1981). Data fra blant annet Nausta og Vikedalsvassdraget tyder på at i en begynnende forsureningsfase vil vårgenerasjonen først slås ut (Raddum & Fjellheim unpubl.). I Gaula ble døgnfluer av slekten Baetis funnet fra utløpsosen i sjøen og opp til innløpet av Grønningstølvatnet (521 m.o.h.). Verd å merke seg er at gruppen ikke ble funnet på Eldalssiden. Det samme var tilfelle for andre dyrearter på tilsvarende toleransenivå.

I alt ble det funnet 6 døgnfluearter i vassdraget. Dette må betegnes normalt for vestlandsvassdrag av denne størrelse. På basis av den generelle kunnskap om døgnfluefaunaen i regionen er sannsynligvis det reelle artstallet noe høyere. De fleste av de registrerte døgnfluearter er rennende vanns former. Slekten Siphonurus, som er moderat forsureningstolerant, har imidlertid sin hovdutbredelse i stillestående vann.



Figur 3.3-1. Regionale evertibratundersøkelser. Undersøkte lokaliteter i rennende vann 1972 - 1984.



Figur 3.3-2. Regionale evertibratundersøkelser. Undersøkte lokaliteter i stillestående vann 1972 - 1984.

Tabell 3.3-1. Oversikt over innsamlingslokaliteter i rennende vann i Gaularvassdraget 1982 - 1984 med angitt forsursverdi. For forklaring av skalaen se tekst og Raddum & Fjellheim (1985).

* markerer stasjonsnett for rutinemessig overvåking av vassdraget vår og høst.

Stasjon nr.:	Lokalitet:	UTM Ref.:	Forsursverdi:		
			1972-73	1983	1984
1 *	Gaula ved utløp	3230 68087	1		0
2	Gaula ved Hagenes	3247 68080			1
3	Elv ved Undeland	3251 68077			1
4	Gaula ved Korsvoll	3246 68078	1		1
5	Gaula ved Dysjeland	3266 68033			1
6 *	Gaula ved Sande	3293 68036	1		1
7	Utløp Eikelandsvatn	3322 68042			0.5
8 *	Gaula ved Vik	3460 68056		1	1
9	Bekk ved Øyna	3505 68062			1
10	Bekk ved Kjellstad	3532 68074			1
11 *	Hårklaueelva	3548 68119			0.5
12 *	Neselva	3584 68122			0
13 *	Iselva	3601 68125		0.5	0
14 *	Gaula ved Frøysland	3606 68120		1	1
15	Utløp Grønningstølsvatnet	3651 68148			1
16	Innløp Grønningstølsvatnet	3664 68153			1
17	Innløp Mevatnet	3698 68158			0.5
18	Utløp Tredjevatnet	3703 68159			0.5
19 *	Gaula ved Lyngstadbotn	3517 68023			0.5
20	Utløp Litlevatnet	3536 68019			0
21	Innløp Litlevatnet	3541 68024			0
22	Utløp Myrvatnet	3547 68029			0.5
23	Skålebotselva	3559 68028			0
24	Innløp Myrvatnet	3562 68039		0.5	0.5
25 *	Innløp Mjellsvatnet	3567 68039			0
26	Utløp Byttevatnet	3578 68043			0
27	Innløp Byttevatnet	3583 68036			0
28	Gaula ved Lungestølen	3592 68030			0.5
29	Utløp Holmevatnet	3601 68028			0
30	Tverrlielva	3615 68031			0.5
31	Innløp Holmevatnet	3616 68028			0.5
32 *	Skarvedalselvi	3638 68038			0
33	Utløp Risbotsvatnet	3586 68008			0
34	Utløp Blankvatnet	3595 67992			0
35	Trollabotnelva	3599 67995			0
36	Risbottdalselva	3602 67997			0
55 *	Gaula ved Espeset	3467 68042		0	

Tabell 3.3-2. Oversikt over innsamlingslokaliteter i stillestående vann i Gaularvassdraget under intensivundersøkelsen 1984 med angitt forsursingsverdi. For forklaring av skalaen se tekst og Raddum & Fjellheim (1985).

Stasjon nr.:	Lokalitet	UTM Ref.:	Forsuringsverdi:
37	Hestadfjorden ved Horsevik	3338 68038	1
38	Viksdalsvatnet ved Espeset	3463 68042	0
39	Viksdalsvatnet ved Hellebust	3458 68053	1
40	Haukedalsvatnet ved utløp	3524 68069	0.5
41	Haukedalsvatnet ved innløp	3595 68125	0.5
42	Grønningstølsvatnet	3652 68150	0.5
43	Mevatnet	3696 68157	0.5
44	Tredjevatnet sør	3704 68158	0.5
45	Tredjevatnet nord	3706 68159	0
46	Litlevatnet	3539 68019	0.5
47	Myrvatnet	3558 68038	0.5
48	Mjellsvatnet	3565 68043	0
49	Byttevatnet	3584 68040	0.5
50	Holmevatnet	3609 68032	0.5
51	Risbotsvatnet	3587 68008	0
52	Blankvatnet	3594 67993	0
53	Nystølvatnet	3647 68041	0
54	Skarvedalsvatnet	3636 68052	0

Tabell 3.3-3. Forsuringsømfintlige evertebrater funnet i Gaulavassdraget 1972 - 1984.

Art/gruppe	Forsurings- verdi:	Funnsted, stasjoner		
		1972-1973	1983	1984
Flinnemark				
<i>Crenobia alpina</i>	0,5	1,4,6		9,11,17,18,41,43,46
Snegl				
<i>Lymnea peregra</i>	1	1		3,8,9,10,37,39
Småmuslinger	0,25			2,3,4,41,43
Vannlopper				
<i>Daphnia</i> spp.	0,5			40,41,42,43,44,45,47,49
Døgnfluer				
<i>Ephemerella aurivilli</i>	1	1		4
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,5	1		
<i>Heptagenia</i> sp.	0,5	1,6		
<i>Baetis rhodani</i>	1	1,4,6	8,14	2,3,5,6,8,14
<i>Baetis niger</i>	1	1,6		
<i>Baetis</i> sp.	1	6		2,15,16
<i>Siphonurus lacustris</i>	0,5			40,41,42
<i>Siphonurus aestivalis</i>	0,5			42
Steinfluer				
<i>Isoperla</i> sp.	0,5	1,4,6	8	14,15,16,19,22,24,28,30,31,42
<i>Diura</i> spp.	0,5	1,4,6	13,14,24	14,44
<i>Leuctra fusca</i>	0,5	1,4,6		2,3,4,5,6,7,37,40,44,47
<i>Capnia</i> sp.	0,5			9,40
Vårfluer				
<i>Apatania</i> spp.	0,5	1,4,6		9,17,40,42,43,50
<i>Hydropsyche</i> spp.	0,5	1,4,6		2,3,4,6
<i>Lepidostoma hirtum</i>	0,5	1,4		
<i>Glossosoma</i> sp.	0,5	1,4		
<i>Oxyethira</i> spp.	0,5	4,6		
<i>Potamophylax</i> sp.	0,5	4,6		

Flimmermarken Crenobia alpina ble funnet spredt i vassdraget. Dette er en typisk kaldtvannsform, med de høyeste tettheter i høyere liggende lokaliteter. Arten forsvinner i de mest forsurete områdene.

De fleste steinflueartene er forsuringstolerante (Raddum & Fjellheim 1984). Av mindre tolerante arter var rovformene Diura nanseni og Isoperla spp. samt Leuctra fusca mest utbredt. Sistnevnte art hadde sin flyveperiode i det tidsrom intensivundersøkelsen pågikk, og voksne individer av arten var et viktig næringsdyr for fisken i området.

Også de fleste vårfluer er forsuringstolerante. Av de arter som er antatt å forsvinne ved moderat forsuringsgrad, ble det i 1972 - 1973 funnet flest i vassdragets nedre deler. Dette skyldes sannsynligvis at prøver den gang ble tatt til flere tidspunkt gjennom året, og at sjansen for å finne artene dermed ble høyere. Slekten Apatania var utbredt i hele vassdraget. Den forekommer ofte i høye tettheter og er viktig fiskeføde. Hydropsyche-artene hører til kategorien filtrerere. De finnes hovedsaklig i utløpspartier fra større vatn og ellers i de mest næringsrike delene av vassdragene. Slekten er ikke påvist i sterkt forsurete lokaliteter. I Gaula var det rike forekomster av hydrosyker i de nederste stasjonene.

Vannlopper av slekten Daphnia skades ved pH 5.5 og forsvinner ved pH ca. 5.0 (Hobæk & Raddum 1980). I Gaularvassdraget er arten påvist i alle undersøkte vann på Haukedalssiden. I Eldalen hadde gruppen en sparsom utbredelse.

Zooplankton var en viktig næring for auren i mange av de undersøkte vannene. Vannloppene Bytotrephes longimanus og Sida crystallina dominerte i fiskemagene. For øvrig var fjærmygg og vårfluer viktig fiskeføde. Auren er imidlertid opportunistisk i sine næringspreferanser, og tar de objekter som er mest tilgjengelige til et hvert tidspunkt (Andersen et al. 1986). Dette reflekteres blant annet i høye andeler av pupper av vårflueslekten Phryganea, som hadde klekkeperiode på den tiden fisken ble tatt. Denne slekten har høy toleranse mot surt vann.

Tabell 3.3-1 og 3.3-2 gir en syntese av forsuringssituasjonen i vassdraget på basis av bunndyrfauna, zooplankton og mageanalyser fra fisk. Inkludert i tabell 3.3-1 er også registreringer fra 1972 - 1973 og 1983.

I 1972 - 1973 ble bare lokaliteter i den lakseførende delen undersøkt. Forsuringssituasjonen den gang må betegnes god, med en normal fauna for denne type lokaliteter. Det samme var tilfelle i 1984, hvor et større antall lokaliteter i den nedre delen av vassdraget ble undersøkt. Stasjon 1 var svært vanskelig å foreta innsamlinger fra høsten 1984 grunnet flom. En bør av den grunn se bort fra denne prøven. Dette støttes av resultatene fra tidligere prøver og resultater fra 1985. Den lakseførende delen av vassdraget vil dermed få forsuringssverdien 1 (5 stasjoner). En av hovedårsakene til den gode situasjonen i de nedre deler av vassdraget er de stabile forhold som skapes ved buffervirkningen fra de store innsjøene lenger oppe i vassdraget.

I Haukedalen viser 17 stasjoner en gjennomsnittsforsuringssverdi på 0.59. Hovedelven viser her små tendenser til forsuring, men en del mindre tilløpselver bærer preg av jevnt dårligere vannkvalitet eller de er

utsatt for episoder av surt vann.

I Eldalen hadde 26 stasjoner en gjennomsnitts forsøringsverdi på 0.19. Denne verdien er lav og området må betegnes betydelig forsuringsskadet. Til sammenligning har forsuringssituasjonen i Vikedalsvassdraget de siste årene vært noenlunde lik den som ble observert i Eldalen (Raddum & Fjellheim 1985). Et viktig unntak er vannlopper av slekten Daphnia, som fremdeles finnes i noen vann i Eldalen.

Endringer i tilførselen av forsuret nedbør vil ventelig raskt kunne påvises ved studier av evertebratfaunaen i både Haukedalen og Eldalen. Situasjonen i den lakseførende delen av vassdraget må betegnes stabilt god. På basis av resultatene fra intensivundersøkelsen og tidligere kunnskap er det valgt ut et stasjonsnett på 16 lokaliteter for rutinemessig overvåking av evertebratfaunaen i Gaularvassdraget. De av disse lokalitetene som er inkludert i tabell 3.3-1 er avmerket med *. Overvåkningen startet våren 1985 og blir foretatt årlig vår og høst.

3.4 FISK

3.4.1 Laks og sjøørret. Fangststatistikk.

På bakgrunn av fangststatistikken for laks og sjøørret synes ikke den lakseførende delen av Gaularvassdraget å ha forsureningsskader som har hatt innvirkning på smoltproduksjonen frem til 1982-83.

Fangststatistikker for laks og sjøørret bør kunne benyttes som 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 utsetninger av lakseyngel eller andre kultiveringstiltak, endrede fangstmetoder og intensitet i havet eller elvene, bygging av laksetrappet, eller andre menneskelige faktorer (skattlegging m.m.). Hvis man er oppmerksom på disse påvirkningen av fangstene bør det være 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 overvåkingsammenheng 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 lakselver er spesielt oppmerksom på bestandsendringer, f.eks. laksedød, og rapporterer dette.

Fangststatistikkene vil imidlertid ikke gi informasjon om alvorlige forsureningsskader før etter en tid. I Gaula, hvor laksen står i sjøen

1-2 år, vil informasjon om f.eks. reduserte fangster p.g.a. en forsureningsskadede smolt-bestand først kunne registreres i fangststatistikkene 2-3 år etter hendelsen.

Figur 3.4.1-1 viser fangst av laks og sjøørret i Gaula i perioden 1884 til 1984. Den skraverte bakgrunnen viser den totale fangst av laks i norske elver, men i en mindre skala (1:67). Fangsten i Gaula varierer mye fra år til år, men det synes å være visse tendenser i fangstmengdene over lengre tidsperioder: Fra 1885-90 er det en ujevn stigning frem mot 1920-25. Dette skyldes bl.a. bygging av laksetrappes som medførte vesentlige utvidelser av de lakseførende delene. I denne perioden økte Gaula sin prosentvise andel av den totale elvefangsten i landet. Fra fangststatistikkens begynnelse og frem til ca 1945 var det en jevn nedgang i de totale elvefangstene i landet og fra ca 1925 fulgte fangstene i Gaula også denne trenden. Fra 1945-50 og frem til midten av 1970-årene var det en meget sterk økning på fangststatistikken både i Gaula og i landet som helhet. Dette forklares ut fra et omfattende kultiveringsarbeid med bl.a. klesking av lakseyngel, bygging av fisketrappes og utsetting av fisk ovenfor de lakseførende elvavsnittene. En nedgang i de siste ti årene på landsbasis kan bl.a. skyldes en viss overbeskatning i havet. Gaula følger stort sett den samme trenden.

På bakgrunn av fangststatistikken for laks og sjøørret i Gaula, og spesielt med økende fangstmengder de siste årene fra 1982 til 1983 og videre frem til 1984, synes ikke den lakseførende delen av vassdraget å bli negativt påvirket av faktorer som sur nedbør, iallefall ikke frem til 1982. Påvirkninger den senere tid synes heller ikke å være forskjellig fra våre øvrige lakselver.

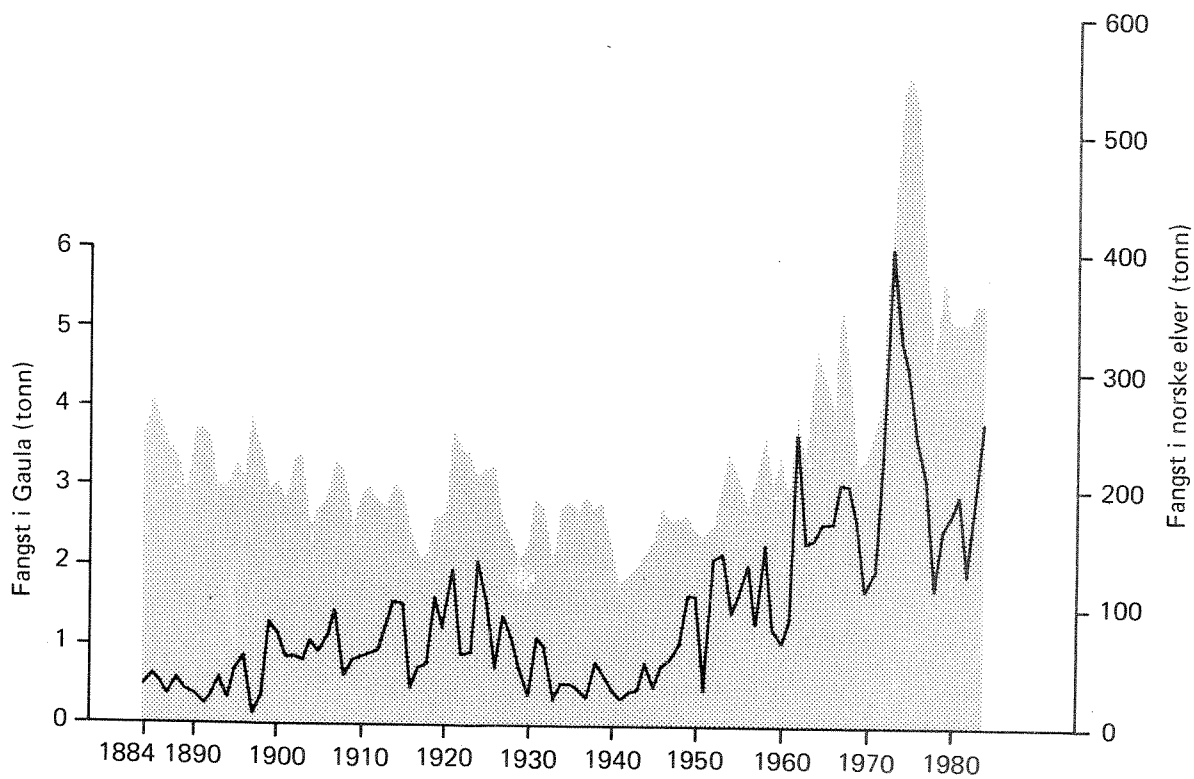


Fig 3.4.1-1. Samlet fangst av laks og sjøørret i norske elver (skygglagt) og fangsten i Gaula (heltrukket linje) i tiden 1884 til 1984.

3.4.2 Ungfiskregistreringer i elvene

Ungfiskregistreringene ble foretatt på 14 elvestasjoner i den lakseførende delen av vassdraget. Det var store tettheter av laksunger i elva. Gjennomsnittlig tetthet av yngel (0+) og eldre fisk ($\geq 1+$) var henholdsvis 58 og 23 stk. pr. 100 m². Tettheten av aureunger var i gjennomsnitt på 36 yngel og 5 eldre individ pr. 100 m². Artsmessig utgjorde laksen 71% og auren 29% av ungfiskbestanden på den lakseførende delen. Det var ingen indikasjoner på forsureningsskader på ungfisken i den lakseførende delen av Gaular høsten 1984.

Elfiske ble også utført på 9 lokaliteter ovenfor lakseførende del: Fire stasjoner i Haukedalen, en stasjon i Gjerland (Haukedalen), en stasjon ovenfor Viksdalsvatn og tre stasjoner i Eldalen. Det var nær fisketomt ovenfor Haukedalsvatn, mens det var relativt god forekomst av eldre aure ovenfor Viksdalsvatn. I innløpselva til Myravatn i Eldalen var det en svært tynn bestand av aure, mens det var en del aure på en av de to stasjonene lengre nede i vassdraget. Leveforholdene for ungfisk synes for tiden å være dårlige både i Haukedalen og i Eldalen.

Lakseførende deler av vassdraget

Elfiske i Gaula ble foretatt i perioden 22.-24. august 1984. Hver av stasjonene ble avfisket to ganger, og tettheten ble beregnet etter Seber & Le Cren's (1967) metode. Tilsammen ble det fanget 975 laks- og 413 aureunger. All fisk ble lengdemålt til nærmeste mm og artsbestemt. En del fisk ble tatt til næringsanalyse og alderstemmelse. De øvrige ble satt ut igjen. Lokaliseringen av de 14 stasjonene som ble avfisket er vist på figur 3.4.2-1. Tabell 3.4.2-1 angir kartreferanse, areal og fysiske forhold på de enkelte stasjonene. I alt ble 1802 m² elfisket på de lakseførende delene av vassdraget.

Tabell 3.4.2-1. Lokalisering og beskrivelse av elfiskestasjonene på den lakseførende delen av Gaula (Kartblad 1217 I)

Stasjon	UTM-ref.	Areal (LxB)	Dybde (cm)	Substrat (cm)
1	331068046	266 m ² (19x14)	30-40	Blokk
2	330968046	150 " (50x3)	10-20	15-45
3	329668038	105 " (30x3,5)	20-40	5-15
4	329568037	70 " (10x7)	10-40	10-30
5	329268036	216 " (18x12)	10-20	5-15 Blokk
6	328868035	100 " (10x10)	10-20	5-45 Blokk
7	326368041	140 " (20x7)	20-40	15-45
8	326268042	75 " (25x3)	20-40	5-15
9	324468073	100 " (25x4)	20-40	5-15
10	324468076	132 " (22x6)	20-40	15-45 Blokk
11	324868078	84 " (14x6)	10-20	5-15
12	324868079	120 " (24x5)	10-30	5-15
13	323368087	100 " (20x5)	20-40	5-15
14	323268087	144 " (18x8)	30-40	<5

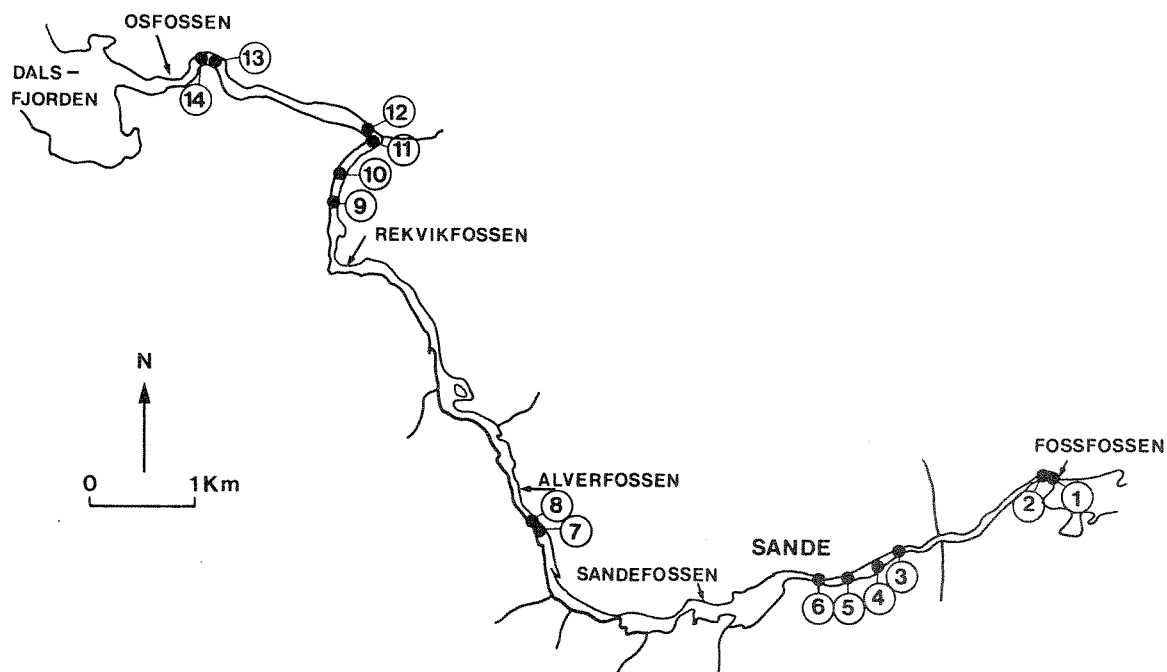


Fig. 3.4.2-1 Den lakseførende delen av Gaula med lokalisering av elfiskestasjonene opprettet i 1984. Numrene på figuren refererer seg til stasjonene i tabell 3.4.2-1.

Beregnet tetthet av laks og aure fordelt på yngel (0+) og eldre individ ($\geq 1+$) er vist i figur 3.4.2-2. Det var stor variasjon i tettheten av både laks og aure mellom de enkelte stasjonene. For laksen varierte tettheten av yngel fra 2 til 197 fisk pr. 100 m² med et gjennomsnitt på 58 stk. For eldre lakseunger var tilsvarende variasjon fra 1 til 68 fisk, med 23 fisk pr. 100 m² som gjennomsnittsverdi. For laksen var det mer enn 65 fisk pr. 100 m² på 10 av de 14 elfiskestasjonene. Største tetthet ble registrert på stasjon 11 med 237 fisk pr. 100 m². Generelt var tettheten av lakseunger størst i nedre del av vassdraget.

Tettheten av aureyngel varierte fra 2 til 128 stk. pr. 100 m², og med et gjennomsnitt på 36 fisk. Tilsvarende tetthet av eldre aureunger var lav med bare 5 individ pr. 100 m². Den høyeste tettheten av aureunger ble funnet på stasjon 13 med 136 fisk pr. 100 m². Som for laksen var det størst tetthet av aure i nedre del av Gaula.

Det var også stor forskjell i alderssammensetningen mellom de enkelte stasjonene. Blant laksen var det på fire av de 14 stasjonene (1, 5, 6 og 10) overvekt av eldre lakesunger. Dette er på de lokalitetene med innslag av blokk, dvs. med grovt substrat, tabell 3.4.2-1. For aure dominerte eldre individ på stasjonene 1 og 6. På stasjonene 5 og 10 var det lav tetthet av aure (<10 stk. pr. 100 m²).

Lengdefordelingen av laks og aure fanget i Gaula høsten 1984 er vist i figur 3.4.2-3. Det er en god fordeling mellom yngel (størrelse 36-60 mm) og eldre lakseunger, vesentlig ettåringer. For aure var ettåringene og eldre individ svakt representert. Det var få større fisk (>15 cm), noe som indikerer at den stasjonære bestanden av aure i Gaula er liten.

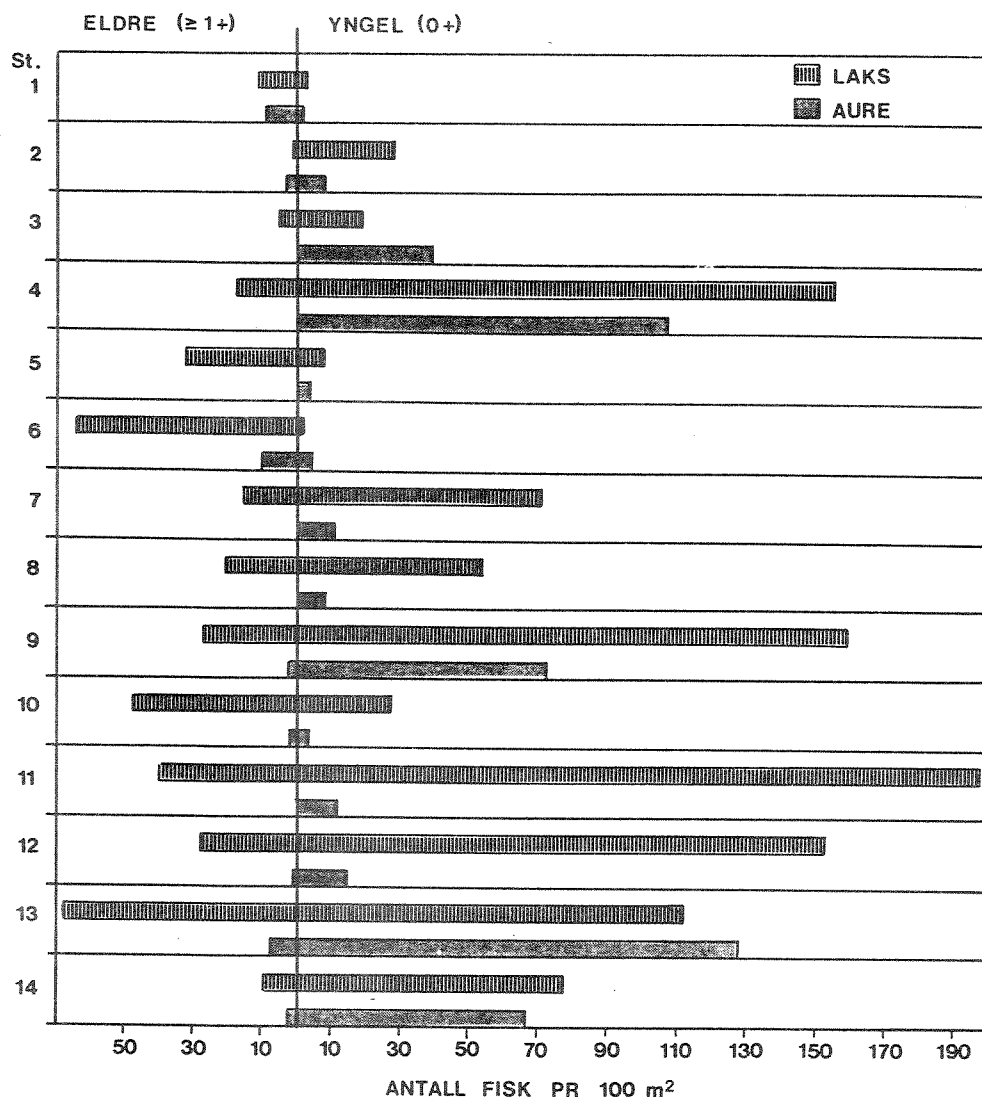


Fig 3.4.2-2. Tettheten pr. 100 m² av laks og aureunger i Gaular på 14 prøvestasjoner høsten 1984.

Ungfiskundersøkelsene på den lakseførende delen viser relativt høye tettheter av fisk, og det er ingen indikasjoner på forsureningsskader. Tidligere registreringer har også vist at Gaular har gode bestander av ungfisk (Waatevik 1974, Kålås et al. 1984).

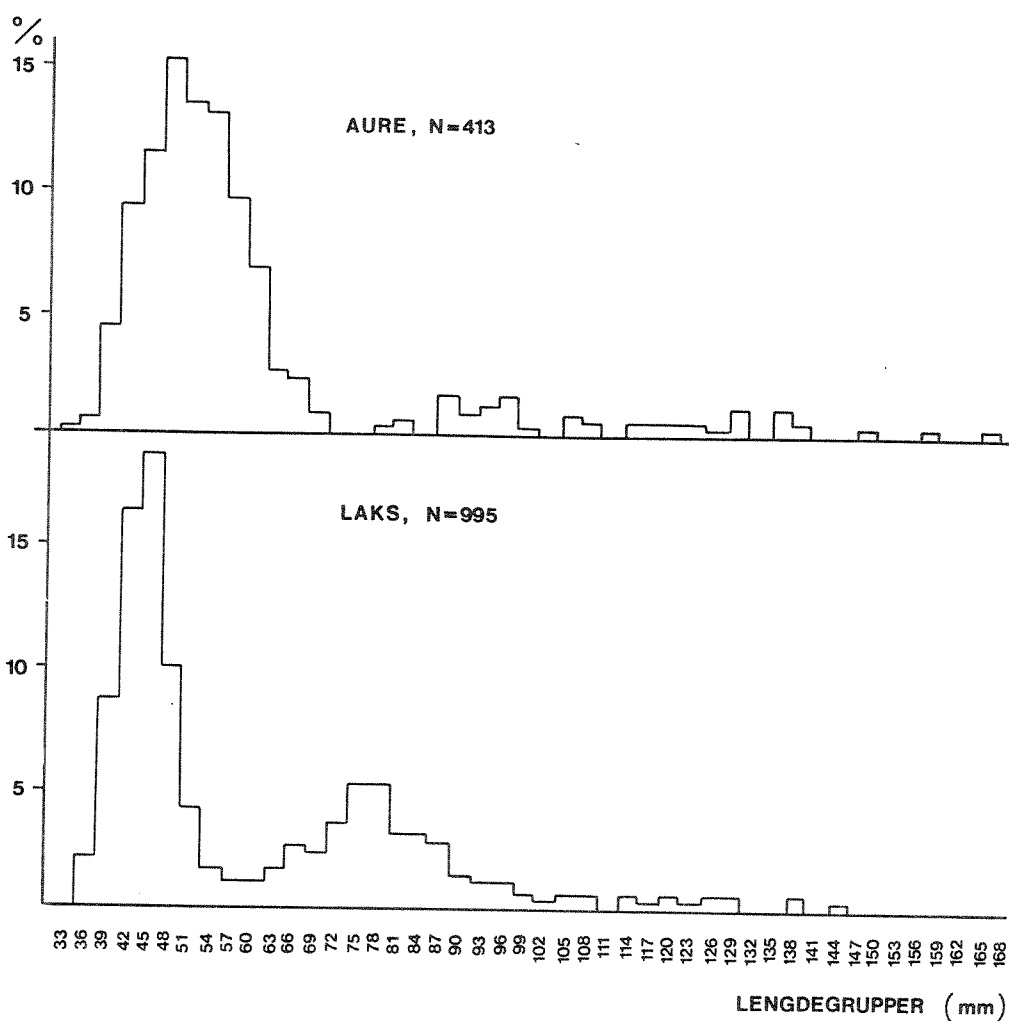


Fig. 3.4.2-3 Lengdefordeling av laks og aureunger fanget ved elfiske i Gaular høsten 1984. N = antall fisk.

Vassdraget ovenfor den lakseførende delen

Det ble foretatt elfiske (en omgang) på fire stasjoner i Haukedalen, en i Gjerlandsdalen (Haukedalen), en ovenfor Viksdalsvatn og tre i Eldalen, (fig. 3.4.2-4 tabell 3.4.2-2). I alt 2484 m² ble elfisket ovenfor den lakseførende delen.

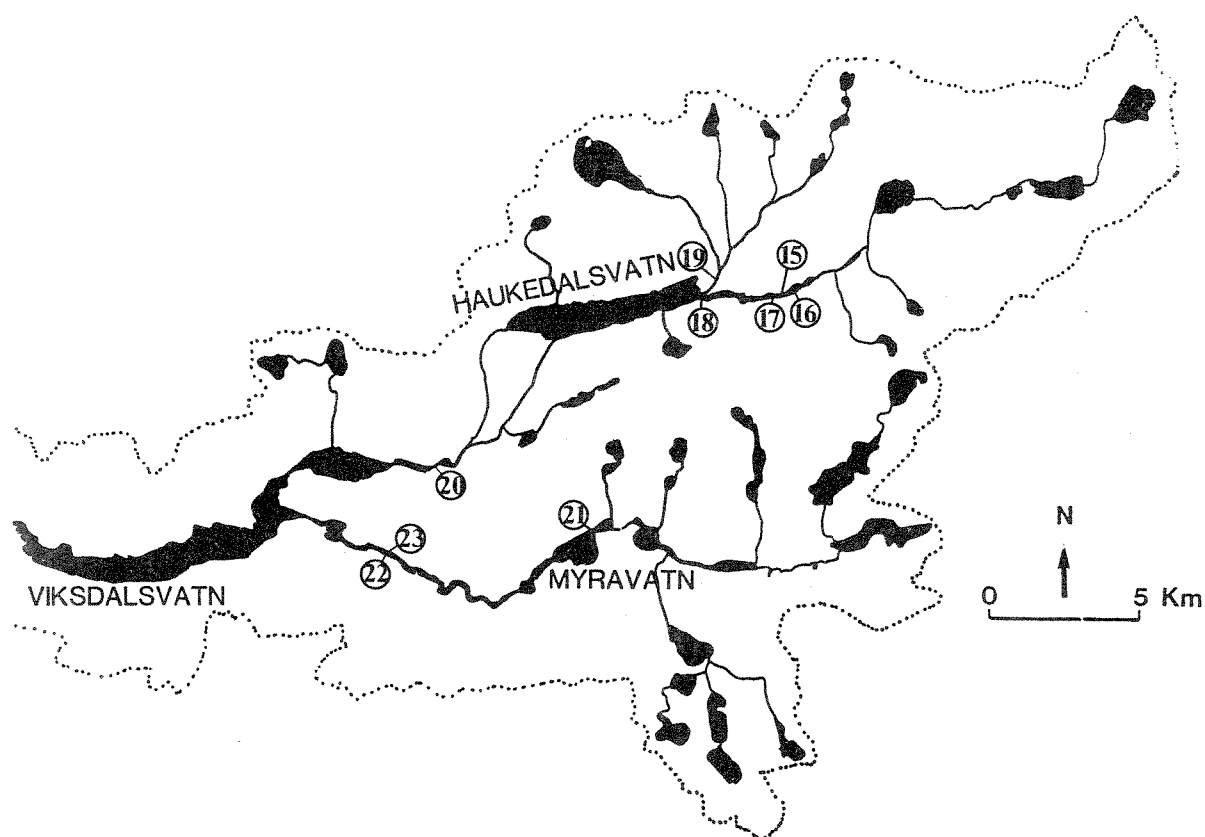


Fig. 3.4.2-4 Lokalisering av elfiskestasjonene ovenfor den lakseførende delen av Gaularvassdraget. Numrene på figuren refererer seg til stasjonene i tabell 3.4.2-2.

Tabell 3.4.2-2. Lokalisering, beskrivelse av stasjonene og utbyttet av elfiske ovenfor de lakseførende deler av Gaularvassdraget i 1984.

St. nr.	Sted	UTM-ref.	Areal m ² (LxB)	Dybde (cm)	Substrat (cm diameter)	Antall aure Yngel	Eldre
15	Haukedalen	363568129	80 (20x4)	20	5-15	0	0
16	"	363468128	800 (40x20)	20-40	15-45	0	0
17	"	363468127	300 (25x12)	30-50	5-15, 15-45	0	0
18	Innløp Haukedalsv.	359668119	100 (50x2)	30-50	5-15	0	0
19	Gjerlandsdalen	360068125	120 (10x12)	10-30	5-15	0	0
20	Oppstr. Viksdalsv.	350868060	90 (45x2)	20-40	Blokk	2	11
21	Innløp, Myravatn	356168039	600 (75x8)	20-40	Blokk, 5-15	0	1
22	Eldalen	358768034	144 (24x6)	20	Blokk, 5-15	5	9
23	"	358768034	250 (50x5)	10-20	5-15	0	4

Bortsett fra en fisk som ble observert på stasjon 15, ble det ikke registrert fisk på de fem stasjonene ovenfor Haukedalsvatn. På stasjonen 20 ovenfor Viksdalsvatn var det bra forekomst av eldre aure (11 fisk), mens det ble fanget bare to yngel. På innløpet til Myravatn i Eldalen ble det bare fanget en eldre aure. På stasjon 22 i Eldalen ble det fanget 14 aurer, derav fem yngel. Det vesentligste av denne fisken holdt seg i en steinfylling nær land. På stasjon 23 lokalisert like nedstrøms stasjon 22, var tettheten betydelig lavere. Her ble det heller ikke påvist yngel.

3.4.3 Bestandsundersøkelser i innsjøene

Bestandssituasjonen hos aure i vassdraget er vurdert på grunnlag av prøvefiske med standard bunn garnserier i 14 vatn. Disse lokalitetene låg fra 176-932 m o.h., hvorav 4 vatn låg i Haukedalen og 10 vatn i Eldalen. Aure er eneste fiskeart i alle vatna. Fangstutbytte og rekruttering avtok klart med økende høyde over havet. Bestandsforholdene i de lavereliggende vatna indikerer en overdødelighet på eldre og gytemoden fisk. Både nåværende bestandsforhold og utviklingen de siste 20 åra indikerer forsuringsskader på aurebestander i Gaularvassdraget.

Prøvefiske ble foretatt med bunn garn i standardserier og såkalte oversiktsgarn. En standard bunn garnserie består av 8 monofilament garn (27 m x 1 ½m) med maskeviddene 63-50-38-29-25-21-17, og 14 omfar (Rosseland et al. 1979). I et oversiktsgarn er de 8 forskjellige maskeviddene montert i samme garn i paneler á 4 m lengde, dvs. hvert garn er på 32 m (SFT 1982).

I de fleste vatna ble det fisket med både standard og oversiktsgarnserier. Ved beregning av total fangstinningsgrad, ble lengden på oversiktsgarn omregnet til standard garnserier. En garnserie med oversiktsgarna utgjør $32\text{m} \times 3 = 96\text{ m}$, mens en standard serie har en garnlengde på $27\text{m} \times 8 = 216\text{ m}$.

Fisken ble veiet på elektronisk vekt til nærmeste 2 g, og lengden målt til nærmeste mm fra snutespiss til ytterkant av halefinnen når denne lå naturlig utspilt.

Fiskens modningsgrad ble klassifisert ifølge Dahl (1917). Fisken ble aldersbestemt både vha otolitter og skjell (Jonsson 1976). Hver otolitt ble delt og deretter brent for å framheve de hyaline sonene. Avlesingen ble foretatt i lysbrytende middel (propadiol - 1.2) under stereoskopisk

mikroskop. Ca 4-6 skjell fra hver aure ble avtrykt på en celloloid strimmel og avlest på micro-fish skjerm (10x). Generelt viste otolittene høyere alder enn skjellene, og derfor lagt til grunn ved aldersbestemmelsen. I Mjellsvatn, Fylingsvatn og Haukedalsvatn ble det ikke tatt otolitter og skjellprøver av all småfisk, men lengde og vekt ble målt. For å få en tilnærmet aldersfordeling for bestandene i disse vatna, ble alderen på denne fisken bestemt ut fra alderen på fisk med tilsvarende lengde.

Veksthastigheten hos auren i de enkelte vatna ble sammenliknet ut fra den empiriske veksten til 3- og 4-åringene fordi disse to årsklassene var best representert i de fleste bestandene. Disse årsklassene manglet i Nystølsvatn og Tredjevatt.

Som mål på rekrutteringen til de enkelte bestandene ble antall fisk i aldersgruppene 1+ og 2+ pr serie benyttet (SFT 1984).

Fiskens kondisjonsfaktor (K) ble beregnet ut fra forutsetningen om isometrisk vekst: $K = w \cdot 100 / l^3$ der w =vekt i g og l =lengde i cm.

Relasjonen mellom innsjøenes høyde over havet og fangstutbytte, rekruttering, vekst og gjennomsnittlig vekt i fangstene ble testet vha funksjonene: linjær ($y=ax+b$), eksponensiell ($y=ae^{bx}$), logaritmisk ($y=a+bl \cdot nx$) og potens (ax^b) for å finne den beste kurvetilpasningen, dvs høyeste korrelasjonskoeffisient (r).

Databehandlingsprogrammet DATAFISK (Balstad 1974) ble benyttet ved bearbeidelsen av materialet. Resultatene fra hvert enkelt vatn er gitt som vedlegg med følgende opplysninger:

- Lengdefordeling av fangsten
- kondisjonsfaktor i hver lengdegruppe og kjønnsfordeling, % gytefisk, antall tidligere gytere og kjøttfarge i hver lengdegruppe. Gjennomsnittlig

- kondisjonsfaktor for hele materialet blir også angitt.
- Antall fisk og empirisk lengde med standard avvik i hver årsklasse. For Mjellsvatn, Fylingsvatn og Haukedalsvatn gjelder det bare fisk som ble aldersbestemt, og ikke de med forventa alder.

Fangstutbytte

Totalt ble det prøvofisket i 14 vatn fordelt fra 176-932 m o.h.) hvorav 10 stk. var lokalisert i Eldalen og 4 stk. i Haukedalen, (tabell 3.4.3-1).

Dersom en ser bort fra resultatet i Mevatn (721 m o.h.) i Haukedalen var det en klar reduksjon i fangstutbyttet med økende høyde over havet (Fig. 3.4.3-1 A og B). En eksponen siell funksjon ga den beste kurvetilpasningen mellom antall fisk pr. serie (y) og vatnets høyde over havet ($r = 0.85$). Med hensyn til fangstutbyttet i vekt ga en logaritmisk funksjon den beste korrelasjonen ($r = 0.84$).

Fangstsinnsatsen av de ulike garntypene og utbyttet i de forskjellige innsjøene er vist i tabell 3.4.3-2.

Tabell 3.4.3-1 Prøvofiskelokalitetene i Gaularvassdraget med angivelse av høyde og areal. Nr. refererer seg til tabell 3.4.4-1.

Nr.	Vatn	Høyde (m)	Areal (ha)	Nr.	Vatn	Høyde (m)	Areal (ha)
<u>Eldalen:</u>							
40	SKARVEDALSVATN	932	160	47b	LITTLEVATN	404	10
52	N. BLANKAVATN	872	33	11	FYLINGSVATN	176	35
41	NYSTØLSVATN	715	130	<u>Haukedalen:</u>			
51	RISBOTSVATN	692	90	35	TREDJEVATN	775	90
44	HOLMAVATN	582	30	34	MEVATN	721	19
45	BYTTEVATN	486	52	33	GRØNING- STØLSVATN	521	87
46	MJELLSVATN	438	17	21	HAUKEDALSVATN	297	960
47a	MYRAVATN	435	110				

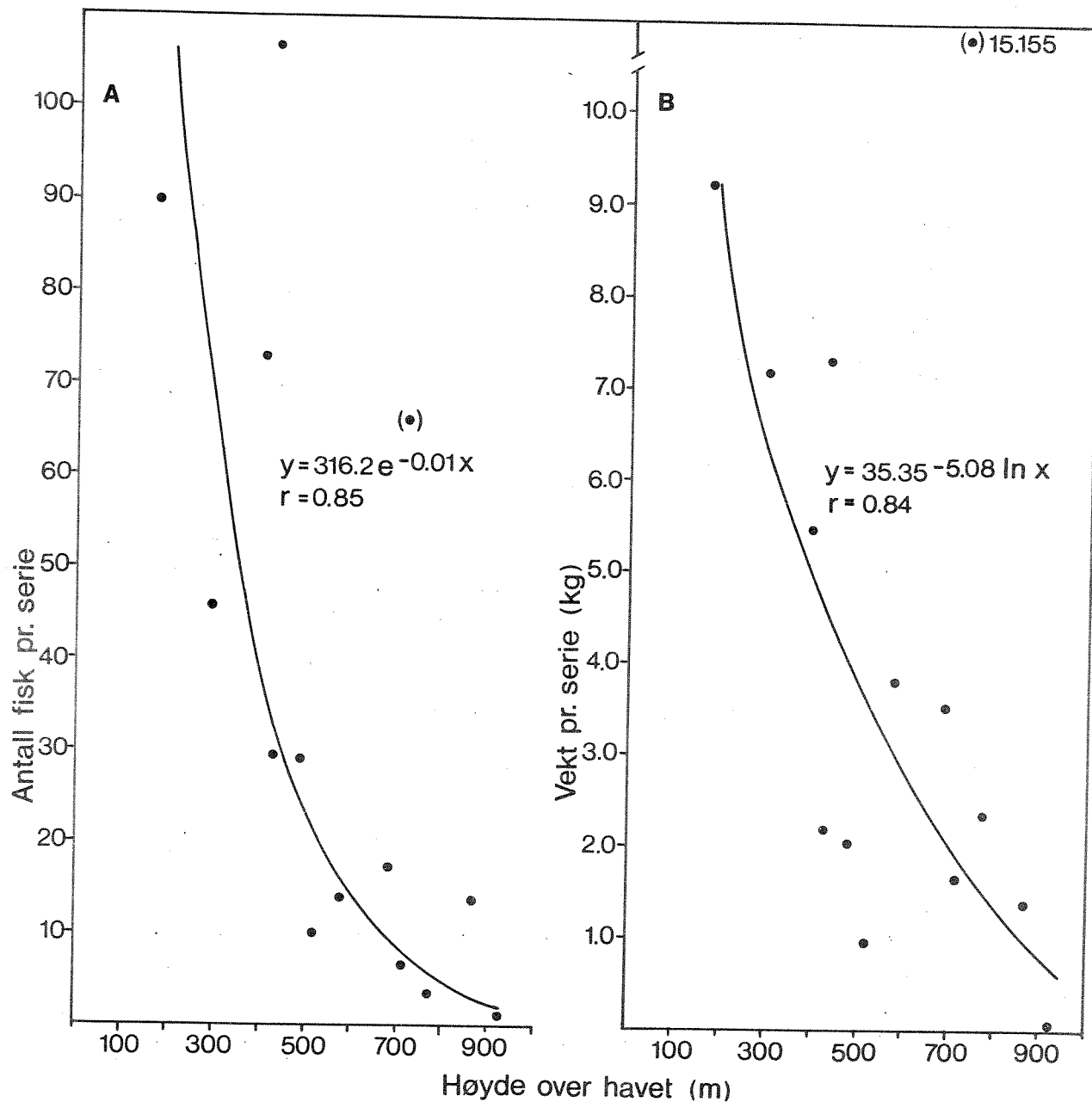


Fig. 3.4.3-1. Regresjonen av antall (A) og vekt (B) av aure fanget pr serie i Gaularvassdraget høsten 1984 på lokalitetens høyde over havet. r = korrelasjonskoeffisienten for likningen. Fangstutbyttet i Mevatn (i parentes) er utelatt ved kurvetilpasningen.

Tabell 3.4.3-2.. Fangstinnssats og fangstutbytte i antall (N) og kilo (kg) for vatn som ble prøvefisket i Gaularvassdraget høsten 1984.

Eldalsvassdraget:

Dato	Antall garnserier		Fangstinn- sats i stan- dard garnserier	Total fangst		Fangst/serie	
	Standard	Oversikt		N	kg	N	kg
SKARVEDALSVATN 31.08.84	1	--	1.00	1	0.030	1	0.030
N.BLANKAVATN 29.08.84	--	1	0.44	6	0.610	13.6	1.386
NYSTØLSVATN 30.08.84	1	1	1.44	9	2.351	6.3	1.633
RISBOTSVATN 29.08.84	1	2	1.89	32	6.673	16.9	3.531
HOLMAVATN 28.08.84	1	1	1.44	20	5.463	13.9	3.794
PYTTÉVATN 28.08.84	1	1	1.44	42	2.948	29.2	2.047
MJELLSVATN 28.08.84	1	--	1.00	107	7.304	107	7.304
MYRAVATN 28.08.84	1	2	1.89	56	4.178	29.6	2.211
LITLEVATN 28.08.84	1	--	1.00	73	5.440	73	5.440
FYLINGSVATN 30.08.84	1	1	1.44	129	13.267	89.6	9.213

Haukedalsvassdraget:

TREDJEVATN 28.08.84	2	1	2.44	8	6.278	3.3	2.573
MEVATN 28.08.84	1	--	1.00	66	15.255	66.0	15.255
GRØNING- STØLSVATN 28.08.84	2	1	2.44	24	2.312	9.8	0.948
HAUKEDALSVATN 17.09.84	--	6	2.67	122	19.154	45.7	7.174

Rekruttering og aldersfordeling

Det var en klar sammenheng mellom rekrutteringen til aurebestandene i Gaularvassdraget (antall ett- og toåringer pr serie) og vatnets høyde over havet (Fig. 3.4.3-2). I alle høyereliggende vatn (> 500 m o.h.) synes det å være en klar rekrutteringssvikt. Best rekruttering ble registrert i Fylingsvatn (176 m o.h.), men også i Haukedalsvatn (197 m o.h.), Litlevatn (404 m o.h.) og Mjellsvatn (438 m o.h.) var forekomsten av ungfisk god.

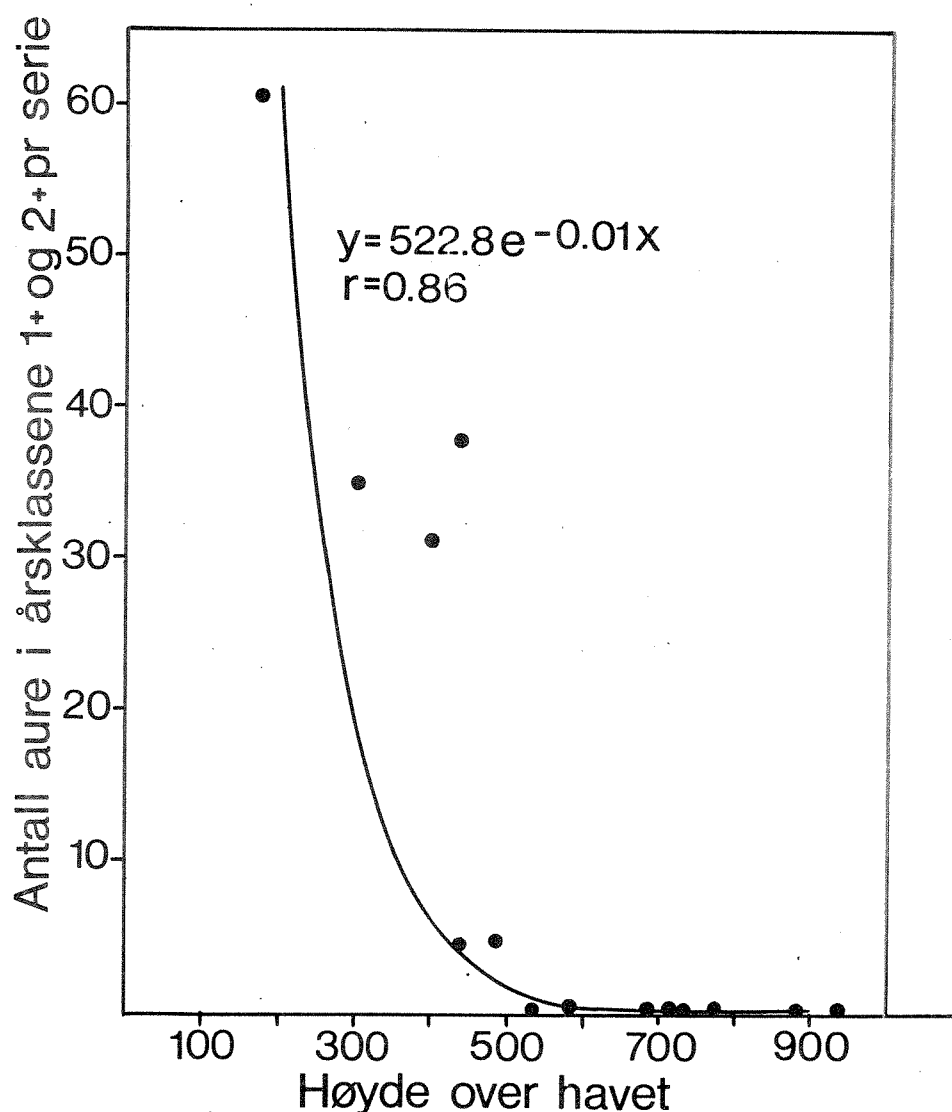


Fig. 3.4.3-2. Regresjonen av antall aure i årsklassene 1+ og 2+ pr serie i Gaularvassdraget høsten 1984 på vatnets høyde over havet. r = korrelasjonskoeffisienten for den eksponensielle likningen.

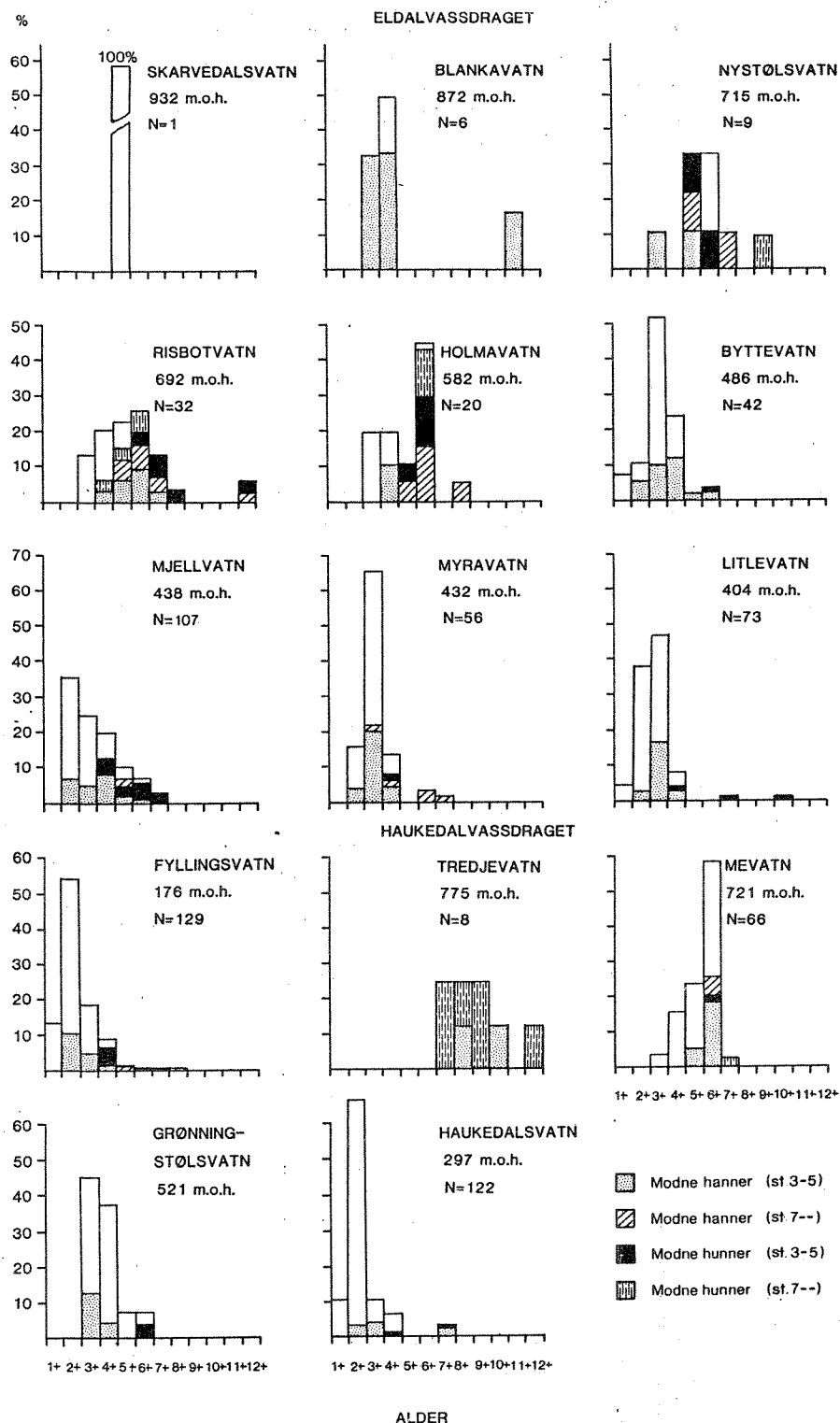


Fig. 3.4.3-3. Aldersfordeling og forekomsten av gytemodne individ hos aure i 14 vatn i Gaularvassdraget høsten 1984, med angivelse av høyde over havet til de enkelte lokalitetene. N = antall fisk. Det er skilt mellom 1.gangsgytere (stadium 3-5), og fisk som har gytt tidligere (stadium 7/--).

I bestander med rekrutteringssvikt ble det også registrert få 3-åringer (Fig. 3.4.3-3). Typisk er også at disse bestandene har relativt få, svake og manglende årsklasser. I N. Blankvatn, Nystølsvatn, Tredjevatn og Mevatn har det vært manglende eller svært svak rekruttering i flere år. For øvrig består de fleste aurebestandene i vassdraget av ung fisk, og det er svært få individ eldre enn 5 år.

Kondisjonsfaktor

Auren i alle de undersøkte vatna var gjennomgående av god til meget god kvalitet (Fig. 3.4.3-4). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor (K-faktor) hos auren i Eldalen varierte fra 1.04 (Risbotsvatn) til 1.20 (Holmavatn). I Haukedalen hadde spesielt auren i Tredjevatn en høy K-faktor (1.31), men auren i de andre vatna var også av meget god kvalitet (K-faktor fra 1.10-1.18). Auren i flere vatn hadde en økende K-faktor med økende fiskelengde, noe som indikerer gode vekstforhold for fisken i vassdraget.

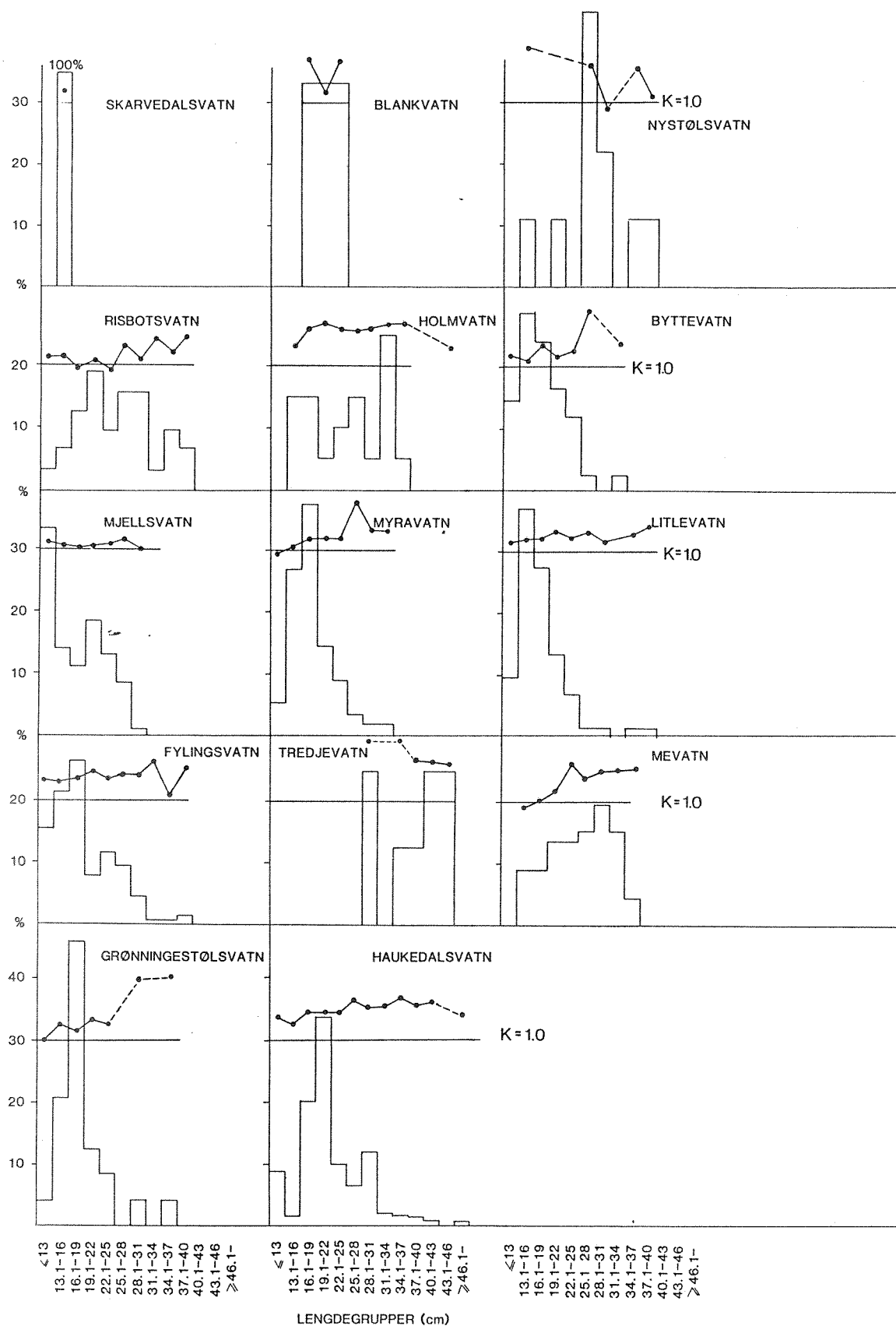


Fig. 3.4.3-4. Kondisjonsfaktoren hos auren i Gaularvassdraget høsten 1984 basert på gjennomsnittlige verdier i hver lengdegruppe. Linjen for en kondisjonsfaktor = 1.0 er tegnet inn for hvert vatn.

Størrelse og vekst

Gjennomsnittsstørrelse i fangstene var positivt korrelert med høyden over havet for innsjøer som ligger mellom 176-775 m o.h. ($r=0.69$, Fig. 3.4.3-5A). Den eksponensielle likningen som beskriver dette forholdet viser f.eks. en gjennomsnittlig vekt hos aure i innsjøer lokalisert i 250 og 700 meters høyde på henholdsvis 68 og 246 g. Gjennom-

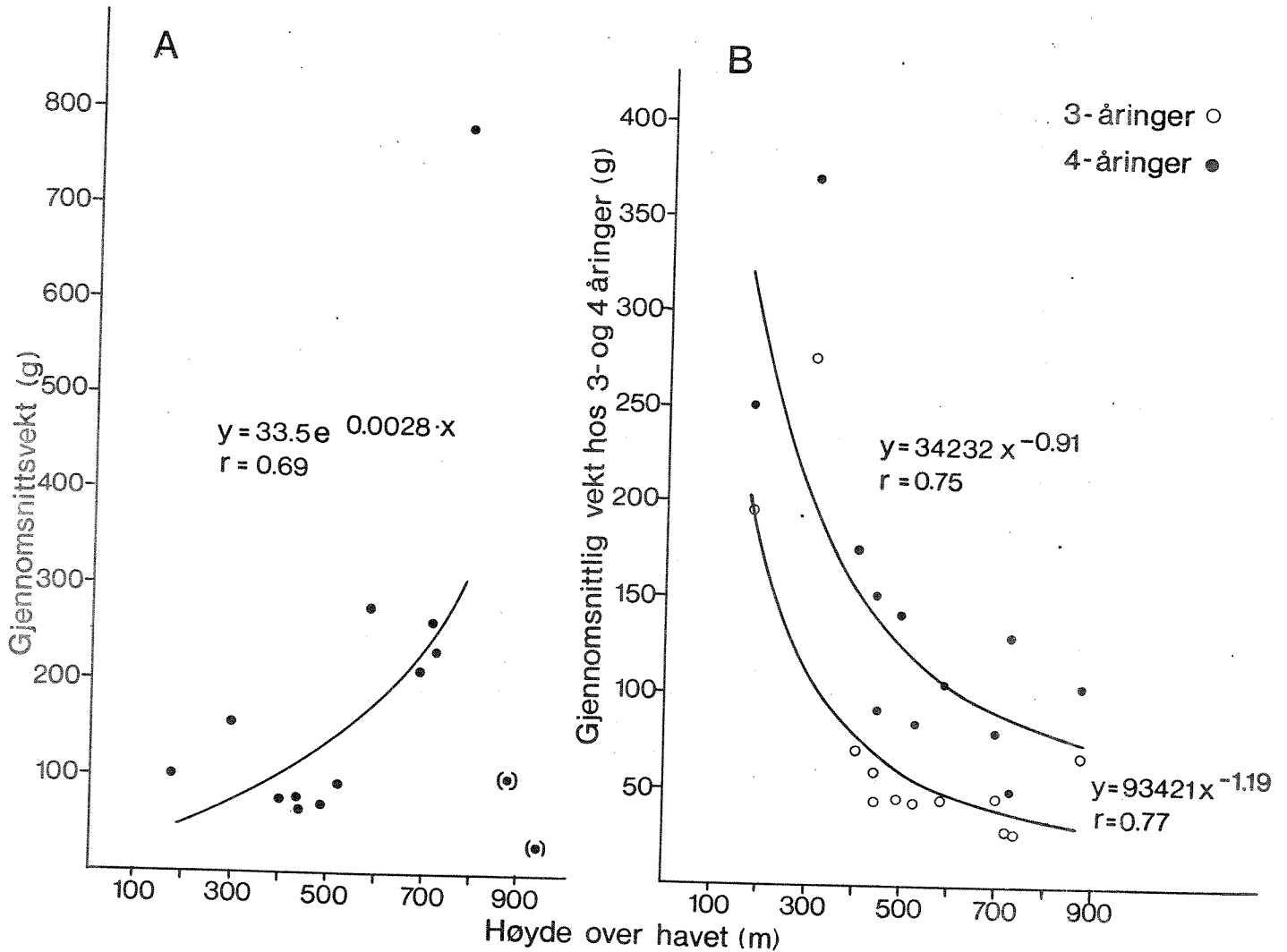


Fig. 3.4.3-5. Gjennomsnittsstørrelse i fangstene (A) og gjennomsnittlig vekt hos 3- og 4-årig aure (B) i Gaularvassdraget høsten 1984 i forhold til vatnets høyde over havet. r =korrelasjonskoeffisient. Data fra de to høyest liggende vatna, Skarvedalsvatn og N. Blankavatn (i parentes) er utelatt ved kurvetilpasningen. I Tredjevatt og Skarvedalsvatn ble det ikke fanget hverken 3- eller 4-åringer, og vatna er derfor utelatt ved vekstkorrelasjonen.

snittsvekten hos auren i Tredjevatn som er lokalisert 775 m o.h., var uvanlig høy med hele 784 g.

Gjennomsnittsstørrelsen hos auren i de to høyestliggende vatna (N. Blankavatn (872 m o.h.) og Skarvedalsvatn (932 m o.h.) avvek betydelig i forhold til vektrelasjonen for lavere- liggende vatn med verdier på bare henholdsvis 101 og 30 g. I Skarvedalsvatn ble det forøvrig bare fanget ett individ (5 år).

Det var en klar vekstreduksjon hos auren i Gaularvassdrag med økende høyde over havet (Fig. 3.4.3-5B). Et inverst og klart positivt korrelert forhold ($r=0.77$ og 0.75) illustreres med vekstmønsteret til både 3- og 4-åringer. Eksempelvis er den gjennomsnittlige vekten til 4-åringer i vatn lokalisert 700 m o.h. beregnet til bare 77 g, mot tilsvarende 195 g i vatn i 300 meters høyde.

Kjønnsmodning

I de lavereliggende vatna blir hannfiskens kjønnsmoden allerede etter to år, og har da oppnådd en lengde på 13.5-21.9 cm (Fig. 3.4.3-3, tabell 3.4.3-3). I de fleste andre vatna kjønnsmodnes hannfisk 3-4 år gammel. Det forekommer gytemoden hannfisk i de fleste aldersgrupper. Andelen gytemodne hanner i bestanden varierte med unntak av i N. Blankavatn fra 17-44% (tabell 3.4.3-3).

Hunnfiskens i Gaularvassdraget ble kjønnsmoden 2-3 år seinere enn hannfiskens (tabell 3.4.3-4). Generelt var andelen gytemoden hunnfisk i disse bestandene liten. Unntatt var Nystølsvatn, Risbotsvatn, Holmavatn og Tredjevatn som alle hadde en andel gytemodne hunner på mellom 28-50%.

Det var en relativt stor andel 2.gangs gytere i de høyere- liggende vatna i vassdraget, dvs Holmavatn, Risbotvatn, Nystølsvatn, og Tredjevatn, alle lokalisert mellom 582-775 m o.h. I andre vatn manglet aure som hadde gytt tidligere helt, eller forekomsten var liten.

Tabell 3.4.3-3. Antall aure og gjennomsnittslengde i hver årsklasse av gytenodne hanner i Gaularvassdraget høsten 1984. Prosent gytefisk i Mjellsvatn, Fylingsvatn og Haukedalsvatn er beregnet ut fra antall fisk aldersbestemt og ikke antall totalt.

Alder	Skarvedals-		N.Blanka		Nystøls-		Risbots-		Holma		Bytte		Njells-		Myra		Litle-		Fylings		Tredje-		Mevatn		Grøningstøls-		Haukedals-		
	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn	vatn
2+											2-13.5		2-14.2		2-13.7		2-14.1		5-17.5									3-21.9	
3+	2-18.3	1-14.0								4-17.2		3-15.6		11-17.5		12-18.5		6-22.4							3-16.2			8-28.9	
4+	2-21.9					1-18.0				2-18.3	5-21.2	7-21.7		3-25.6		2-24.2		2-27.2							1-19.5				
5+		2-26.5				4-23.6				1-26.0	1-22.8	4-23.6					1-31.0							4-21.9					
6+						5-28.7				3-34.2	1-26.8	1-26.8		2-26.0										14-29.8					
7+		1-35.0				2-28.8							1-31.2														3-44.3		
8+									1-44.0										1-39.5										
9+																													
10+																													
11+		1-23.5																											
12+																													
Antall	0	5	4	13	7	13	17	19	19	16	15	2	18	4	14														
% av total		90	44	41	35	31	27	34	22	21	25	27	27	34	22	21	21	21	21	21	21	25	27	27	27	17	17	17	17

Tabell 3.4.3-4. Antall aure og gjennomsnittslengde i hver årklasse av gytemodne hummer i Gaularvassdraget høsten 1984. Prosent gytefisk i Mjellsvatn, Fylingsvatn og Haukedalsvatn er beregnet ut fra antall aldersbestemt og ikke antall totalt.

Alder	Skarvedals- vatn	Blanka- vatn	Nystøls- vatn	Risbots- vatn	Holma- vatn	Bytte- vatn	Mjells- vatn	Myra- vatn	Litle- vatn	Fylings- vatn	Tredje- vatn	Mevatn	Grønningstøls- vatn	Haukedals- vatn
2+														
3+														
4+				1-27.4			3-20.4	1-22.0	1-25.5	7-28.1				1-37.0
5+			1-28.2	1-19.7	1-24.5		3-26.2			1-37.0				
6+			1-26.5	3-28.7	5-30.7	1-32.0	5-24.6			1-31.5		1-36.5	1-34.5	
7+				2-27.4			3-26.1		1-35.5	1-37.5	2-41.0	1-32.0		1-39.0
8+				1-35.5							1-36.0			
9+			1-38.5								2-37.0			
10+								1-39.0						
11+														
12+				1-38.5										1-43.5
Antall														
totalt	0	0	3	9	6	1	14	1	3	10	6	2	1	2
i % av														
totalen	0	0	33	28	30	3	23	2	4	14	75	3	4	2

I det følgende vil bestandsforholdene i de enkelte vatna bli omtalt og sett i relasjon til resultater fra tidligere undersøkelser. Det er vanskelig å vurdere om aurebestanden i Skarvedalsvatn (932 m o.h.), hvor det bare ble fanget en fisk, er påvirket av forsuring: Prøvefisket i dette vatnet i 1971 ga negativt resultat (Waatevik og Vasshaug 1974), og de mener dette skyldes dårlige gytemuligheter for auren. De opplyser at det tidligere har vært satt ut fisk i vatnet, men at bare en fisk er gjenfanget. Ved intervjuundersøkelsen i 1983 ble det forøvrig oppgitt av folk fra Eldalen at det aldri har vært fisk i Skarvedalsvatn. Det samme var tilfelle for N. Blankavatn (872 m o.h.), mens prøvefiske viste at det er en tynn bestand av aure i vatnet. Det ble bare fanget fisk av tre årsklasser, hvorav 5 individ var tre og fire år gamle og en elleve år. En kan ikke utelukke at auren som ble fanget i disse to vatna stammer fra utsettinger (T. Holsen pers. medd.).

Nystølsvatn, Risbotnvatn (Eldalen) og Tredjevatn og Mevatn (Haukedalen), som alle er lokalisert i nær samme høydenivå (692-775 m o.h.), ble også prøvefisket i 1971 (Waatevik og Vasshaug 1974). Dette prøvefisket ble foretatt med en tilnærmet Jensen serie, som fanger aure med en lengde mellom 18-45 cm med nær samme effektivitet (Jensen 1977). Prøvegarnserien som ble benyttet ved undersøkelsen i 1984 hadde til sammenlikning samme fangsteffektivitet på aure mellom 10-45 cm (Rosseland et al. 1979). Følgelig vil denne serien gi et større fangstutbytte p.g.a. et større innslag av mindre og yngre fisk. Når en sammenlikner fangstutbyttet i Nystølsvatn og Risbotnvatn i 1971 (11 og 18.5 aure pr. serie) med det i 1984 (6.3 og 16.9 aure pr. serie), indikerer det at bestandene i disse to vatna har avtatt i løpet av denne perioden. Det ble heller ikke fanget ett- eller to-åringer, og i Nystølsvatn ble det bortsett fra en tre-åring bare fanget aure på fem år og eldre.

Auren fanget i Nystølsvatn og Risbotnvatn i 1971 hadde gjennomgående høy alder (Waatevik og Vasshaug 1974), noe som tyder på sviktende rekruttering allerede rundt 1970. Kvaliteten på fisken i disse to vatna har også blitt bedre

i løpet av denne perioden, noe som også indikerer at bestandene har avtatt. Gjennomsnittlig K-faktor i 1971 var henholdsvis 1.04 og 0.99 mot 1.09 og 1.04 i 1984. Gyteforholdene for aure i både inn- og utløp av begge vatna blir vurdert som brukbare eller gode (Waatevik og Vasshaug 1974).

Prøvefisket i Tredjevatn i 1971 ga negativt resultat (Waatevik og Vasshaug 1974). De opplyser at det ble satt ut aure i vatnet første gang i 1925, men gjenfangster er ikke blitt registrert. Gyteforholdene i utløpet av vatnet blir karakterisert som dårlige, men bra i innløpselva. I 1984 ble det fanget 8 individer ved prøvefiske, alle mellom 7-12 år. Dette er i samsvar med intervjuundersøkelsen der det ble opplyst at Tredjevatn har en brukbar bestand av stor fin fisk (Kålås et al. 1984). Det synes nå å være total rekrutteringssvikt i Tredjevatn, og aurebestanden i vatnet vil trolig gå tapt i løpet av få år.

Aurebestanden i Mevatn ble på bakgrunn av prøvefisket i 1971 vurdert til å være i balanse (Waatevik og Vasshaug 1974). Imidlertid ble det bare fanget 12 individ på en serie, og bortsett fra ett individ i lengdegruppen 22.5-25.4 cm, ble det bare fanget fisk > 28.5 cm. I 1984 ble det fanget hele 66 fisk på en SNSF-serie. Bestanden hadde en svært skeiv aldersfordeling hvor yngre årsklasser var svakt representert og hvor seksåringene utgjorde nær 60% av fangsten. Dette indikerer at aurebestanden i Mevatn har utviklet seg positivt fram mot slutten av 1970-tallet, men at det senere har skjedd en rekrutteringssvikt. Gyteforholdene blir karakterisert som brukbare i innløpselva, men også andre steder er det gyteområder for auren i vatnet (Waatevik og Vasshaug 1974). Mevatn ble utelatt ved vurderingen av forholdet mellom fangstutbytte og innsjøenes høyde over havet. Mevatn er spesielt brepåvirket med et sikte- dyp på bare 2 m (Vasshaug 1967), og sammenliknet med andre vatn i vassdraget ble det funnet svært høye bunndyrtettheter her (Waatevik og Vasshaug 1974). Auren i Mevatn hadde også en svært god vekst og kondisjon, og vatnet ble vurdert til å ha en stor avkastning. Vekstforholdene for auren i Mevatn var meget gode

også i 1984. I tillegg gjør den skeive bestandsstrukturen med en stor andel eldre og større individer at fangstutbyttet blir uvanlig høyt. Mevatn ble derfor utelatt ved korrelasjonen mellom fangstutbyttet og høyde over havet til de enkelte innsjøene.

Det ble prøvefisket ialt 6 vatn som var lokalisert mellom 404- 582 m o.h. Av disse ble det opplyst at Litlevatn (404 m o.h.) og Mjellsvatn (438 m o.h.) i Eldalen tidligere har hatt gode aurebestander, men som nå har avtatt. Begge disse vatna, som har svært gode gyteforhold, ble også prøvefisket i 1963 (Vasshaug 1967). Begge vatna hadde da akkumulerte bestander med stort innslag av gammel fisk og den gjennomsnittlige K-faktoren var 0.90. Kvaliteten på fisken hadde bedret seg vesentlig fram til 1971 da gjennomsnittlig K-faktor var 1.14. Enda var det et stort innslag av småfisk og Mjellsvatn blir fortsatt karakterisert som overbefolka (Waatevik og Vasshaug 1974). Kvaliteten på auren i Litlevatn og Mjellsvatn er fortsatt god med en K-faktor i 1984 på henholdsvis 1.03 og 1.07. Fisketettheten i de to vatna må også vurderes som relativt stor med et fangstutbytte på henholdsvis 107 og 73 individ pr. serie.

Av aurebestandene i de fire andre vatna som var lokalisert i høydenivået mellom 435-582 m o.h., ligger Myravatn, Byttevatn og Holmavatn i Eldalen og Grøningstølsvatn i Haukedalen. Disse lokalitetene ble oppgitt til å ha naturlig tynne aure- bestander, og disse har avtatt i løpet av de seinere åra. Sammenliknet med fangstutbyttet i Litlevatn og Mjellsvatn, ble det fanget relativt få fisk i disse vatna, fra 9.8-29.2 fisk pr. serie. Rekrutteringen var også svak, og det var bare i Byttevatn og Myravatn det ble registrert ett- og to- åringer. Dette til tross for at gyteforholdene i begge disse vatna blir vurdert som svært gode (Vasshaug 1967). Kvaliteten på fisken i disse vatna har også bedret seg klart fra 1963 til 1969/71 (Vasshaug 1967, Waatevik og Vasshaug 1974, Kålås et al. 1984). Derimot har ikke kvaliteten på fisken endret seg vesentlig fra rundt 1970 og fram til 1979/84 (Kålås et al. 1984; egne data). Dette indikerer at bestandene i disse vatna avtok allerede på slutten av 1960 tallet, og at bestandene deretter har holdt seg svake på grunn av sviktende

rekruttering. I Grøningstølsvatn var det fiskedød i 1965-1967, og årsklasser fra denne perioden ble ikke registrert ved prøvefiske i 1971 og 1972 (Waatevik og Vasshaug 1974). Derimot ble det registrert god rekruttering til bestanden av 1968-årsklassen. Det ble satt ut regnbueaure i Grøningstølsvatn i 1965, og det blir antydnet at dette var årsaken til nedgangen i bestanden av stedegen aure i vatnet pga sykdomsspredning (Waatevik og Vasshaug 1974). Bestandsforholdene i dag tyder på klart avtakende bestand både med hensyn til det totale fangstutbytte og forekomsten av ungfisk. Dette til tross for at vatnet er brepåvirket og etter måten næringsrikt, og gyteforholdene for aure svært gode i elva fra Mevatn (Waatevik og Vasshaug 1974).

Aurebestanden i Haukedalsvatn (297 m o.h.) ble også utsatt for fiskedød på 1960 tallet (1966), og dette førte til en kraftig reduksjon av bestanden (Waatevik og Vasshaug 1974). Årlig prøvefiske fra 1968-1983 (rapportert i Kålås et al. 1984) og resultatene fra 1984 viser at bestanden gradvis har bygget seg opp igjen. Imidlertid er innløpselvene til Haukedalsvatn (Storelva og Gjerlandselva) klart forsuringfølsomme (Tabell III.8 i Kålås et al. 1984, etter Sevaldrud og Skogheim). Registrering av ungfisk i disse elvene tyder på at de har falt bort som rekrutteringsområder for auren i Haukedalsvatn. Imidlertid forekommer det også innsjøgytende aure i Haukedalsvatn (Vasshaug 1967), og vannkvaliteten i sjølve vatnet vil ikke bli så marginal som i sure tilløpselver/bekker fordi vannet i innsjøen bedre buffrer sure episoder.

Fylingsvatn (176 m o.h.) har en god bestand av yngre årsklasser, og hele 68% av fangsten besto av ett- og toåringer. Kvaliteten hos fisken er også god med en gjennomsnittlig K-faktor på 1.13 mot bare 0.95 i 1963, da vatnet ble vurdert som overbefolket med en akkumulert bestand av eldre fisk (Vasshaug 1967).

Både klima og aurens gytemuligheter må tas i betraktning når en skal vurdere rekruttering og fangstutbytte hos aure i vassdrag på Vestlandet (Vasshaug 1967). Han fant at gyteforholdene for aure i flere vassdrag i Sunnfjord og Nordfjord avtok klart med økende høyde. Aure i vatn som

var lokalisert høyere enn 700 m o.h. hadde i de fleste tilfeller dårlige eller manglet helt gytearealer. Mange av disse vatna var også fisketomme, mens det var fisk i alle vatn lavere i vassdraget. Ved intervjuundersøkelsen ble det oppgitt at flere vatn opprinnelig har hatt tynne aurebestander, noe som delvis trolig skyldes dårlige reproduksjonsforhold.

Bestandsreduksjonen hos aure på grunn av forsuring kan enten skyldes rekrutteringssvikt eller overdødelighet av eldre individ (Rosseland et al. 1980, 81, Andersen et al. 1984). Bestander med rekrutteringssvikt har manglende årsklasser av ungfisk, dominans av gjentatte gytere og mye gammel og større fisk. Dersom effekten av en forsuring resulterer i overdødelighet av eldre individ vil bestanden bestå av mye ung og liten fisk, lav alder ved kjønnsmodning og mangel på gjentatte gytere.

For vatna i Gaularvassdraget var det en klar reduksjon i fangstutbyttet av aure med økende høyde over havet og årsaken synes vesentlig å være rekrutteringssvikt. Bortsett fra i Skarvedalsvatn (932 m o.h.) og N. Blankavatn (872 m o.h.) synes gyteforholdene for aure å være tilfredsstillende i alle de undersøkte vatna.

Økningen i gjennomsnittsstørrelsen hos auren oppover i vassdraget er også en indikasjon på rekrutteringssvikt. Dette gjaldt ikke for Skarvedalsvatn og N. Blankavatn øverst i vassdraget. I Skarvedalsvatn ble det for øvrig bare fanget ett individ (5 år), og dette hadde svært dårlig vekst (30g). Årsaken til det avvikende resultatet i N. Blankavatn var at alderen til auren her var lav i forhold til andre høyereliggende vatn. Frekvensen av 2. gangs gytere var også størst i høyereliggende vatn med rekrutteringssvikt. Men årsaken til dette kan delvis også være at auren i disse lokalitetene blir kjønnsmoden seinere og oppnår en høyere alder enn aure i lavreliggende vatn. Vasshaug (1967) fant at alderen for kjønnsmodning først og fremst var avhengig av temperaturen i vatnet, og at den økte med høyden over havet.

Veksten hos auren i Gaularvassdraget avtok klart med høyden over havet. Med en så stor forskjell i høydenivå mellom de enkelte vatna (176-932 m o.h.) er det klart at temperaturforholdene innvirker på fiskens vekst (Jensen 1977). Dette kan derfor forsterke reduksjonen i fangstutbyttet i vekt med økende høyde over havet. Som nevnt tidligere var spesielt veksten hos det ene individet på 5 år fanget i Skarvedalsvatn ekstrem dårlig.

Auren i de lavereliggende vatna i vassdraget har vist en klar bedring av fiskens K-faktor, samtidig som levealderen og innslag av gytemoden fisk har gått ned. Dette indikerer en overdødelighet på eldre og gytemoden aure i disse vatna. Bortsett fra i Fylingsvatn, kan disse bestandsendringene ikke forklares ved et økt fiske og høyere fangstdødelighet (Tor Holsen pers. medd.). Prøvefiske-resultater fra 1963 og 1971 indikerer at bestandsendringene hos aure i Gaularvassdraget skjedde samtidig i Eldalen og Haukedalen. Dette tyder på at fiskedød og avtakende aurebestander i Haukedalen på midten av 1960-tallet skyldes episoder med surt vann og ikke sykdomsspredning på grunn av utsettinger av regnbueaure i Grøningstølsvatn i 1965. At fiskebestandene i begge innløpselvene til Haukedalsvatn: Storelva (fra Grønningstølsvatn) og Gjerlandselva, gikk sterkt tilbake på midten av 1960-tallet (Årskog pers. medd.), indikerer det samme. Ungfiskregistreringer høsten 1984 (tabell 3.4.2-2), viser at aurebestandene i disse elvene er så godt som utrydda.

Reduksjonen i fiskebestander med økende høyde over havet i Gaularvassdraget er i samsvar med resultatene fra den regionale intervjuundersøkelsen i SNSF-prosjektet over forsureningsskader på fiskebestander (Sevaldrud og Muniz 1980). De angir at årsaken til at høyereliggende områder har størst reduksjoner i fiskebestander er at de har svakere buffrede vatn med lavere saltkonsentrasjon enn lokaliter i lavere-liggende strøk. Det antas også at forekomsten av refugier med god vannkvalitet i lavere-liggende strøk er viktige for å opprettholde aurebestander

i forsursingsområder (SFT 1984, 1985). Eksempelvis ble det observert mye småfisk i en tilløps- bekk til Mjellsvatn (Sevaldrud pers. medd.), mens det på utløpet av vatnet ble registrert svært låge tettheter ved elfiske (tabell 3.4.2-2).

Resultatene av prøvefiske i Gaularvassdraget høsten 1984 og utviklingen av enkelte bestander i løpet av de siste 20 åra, indikerer at aurebestandene i vassdraget er forsuringsskadet.

3.4.4 Intervjuundersøkelser

Intervjuundersøkelser om fiskestatus i 75 av innsjøene i Gaularvassdraget viste at i 2 vann var fisken dødd ut, 27 bestander hadde avtatt, 20 bestander var uendret, 16 innsjøer hadde aldri hatt fisk, og fra 10 innsjøer manglet det opplysninger. Det synes å være de høyere liggende vannene som er mest utsatt for forsuringsskader på fisk.

Flere tidfestede episoder av fiskedød er registrert i deler av Haukedalsvassdraget: 1947, 1966-67 og 1978 (1979, 1980).

På grunnlag av tidligere fiskeundersøkelser i vassdraget synes det som de største reduksjonene i fiskebestandene har skjedd i løpet av 1970-årene.

Det synes å være rimelig god overensstemmelse mellom resultatene fra intervjuundersøkelsene og prøvefisket.

Nedbørfeltet til Gaularvassdraget omfatter områder som tidligere er registrert som forsuringsskadet (Sevaldrud og Muniz 1980). Vassdraget har ialt 75 innsjøer med et areal over ca. 50 da, og aure er eneste observerte fiskeart i disse innsjøene.

Gjennom intervjuundersøkelser med enkeltpersoner, både muntlige og skriftlige, ble det samlet inn opplysninger om bestandsforholdene i de enkelte vann i Gaularvassdraget sommeren 1983. Hovedresultatene fra denne undersøkelsen er tidligere presentert i SFT's årsrapport for 1983 (SFT 1984).

I forbindelse med at Gaularvassdraget ble valgt ut for intensivundersøkelse i 1984, ble det også dette året samlet inn opplysninger som

Tabell 3.4.4-1 De enkelte vann i Gaularvassdraget med angivelse av kartreferanse, høyde over havet og bestandsstatus basert på intervjuundersøkelse i 1983 og intervjuundersøkelse og prøvafiske i 1984.

Vannene som ble prøvafisket høsten 1984, er angitt med "x".

Nr.	Navn	Kommune nr.	Kartbl. S.M. 711	UTM-ref.	H o.h. (m)	BESTANDSSTATUS		
						1983 (intervju)	1984 (intervju + prøvafiske)	
1	ANNETJERN	1430	12174	326868087	196	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
2	SKILBREIDVATN	1430	12174	328768088	252	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
3	LANGELANDSVATN	1430	12174	329968118	331	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
4a	FAGREDALSVATN	1430	12174	330468085	459	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
4b	KVAMSTØLVATN	1430	12174	330968068	540	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
5	SKARDSVATN	1430	12174	321768008	496	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
6	GRØVFOSSVATN	1430	12174	331168046	115	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
7	EIKELANDSVATN	1430	12171	332268043	128	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
8	HESTADFJORD	1430	12171	333468044	146	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
9	VIKSDALSVATN	1430	12171	336268034	146	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
10	LAUVAVATN	1430	12171	346768061	179	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
11	FYLLINGSVATN	1430	12171	347468041	176	God bestand, avtatt	God bestand, avtatt	x
12	SKARDVATN	1430	12171	333368021	578	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
13	FJERDEVATN	1430	12171	342167988	972	Ingen opplysninger	Tapt bestand	
14	STOREVATN	1430	12171	342767995	959	Ingen opplysninger	Tapt bestand	
15	LISLEVATN	1430	12171	342868005	915	Ingen opplysninger	Tynn bestand, avtatt	
16	VÅGSDALSVATN	1430	12171	339868060	941	Ingen opplysninger	God bestand, uendret	
17	ROSKEVATN	1430	12171	340468047	731	Ingen opplysninger	God bestand, uendret	
18	KVANNGRØVATN	1430	12171	346068096	714	Tynn bestand, uendret	Tynn bestand, uendret	
19	MYKLEVATN	1430	12171	347668091	484	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
20	STØLSTJERN	1430	12171	349568044	559	Ingen opplysninger	Tynn bestand, uendret	
21	HAUKEDALSVATN	1430	13174	352268068	297	Tynn til god bestand	Tynn bestand, avtatt	x
22	YTREBOTSVATN NEDRE	1432	13174	354168139	888	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
23	YTREBOTSVATN ØVRE	1432	13174	354868145	938	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
24	NESSISVATN	1432	13174	357268144	984	Tynn bestand, uendret	Tynn bestand, uendret	
25	GJERLANDSISVATN	1432	13174	357668155	934	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
26	SKRYKLINGEN	1432	13174	360068174	864	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
27	TVERRRGROVVATN	1432	13174	361868173	1049	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
28	DALEVATN	1432	13174	363268162	832	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
29	ANDREVATN	1432	13174	363768177	1019	Tynn avtatt bestand	Tynn bestand, avtatt	
30	TREDJEVATN	1432	13174	364368184	1117	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
31	TROLLBOTSVATN	1432	13174	364268188	1203	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
32		1432	13174	364868166	1048	Ingen opplysning	Ingen opplysning	
33	GRØNINGSTØLSVATN	1432	13174	365168148	521	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	x
34	MEVATN	1432	13174	369268155	721	Tynn bestand, avtatt	God bestand, avtatt	x
35	TREDJEVATN	1432	13174	370468158	755	Tomt i 1950-60 årene	Tynn bestand, avtatt	x

Tabell 3.4.4-1 forts.

36	BREIBOTSVATN	1432	13174	366268122	1081	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
37	KVANNGRØVVATN	1432	13174	365468107	1212	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
38	NORDALSVATN	1418	13174	365868084	1095	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
39	"	1418	13174	366268080	1197	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
40	SKARVEDALSVATN	1418	13174	363668051	932	Aldri vært fisk	Tynn bestand	x
41	NYSTØLSVATN	1418	13174	364268035	715	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	x
42	RIMAVATN	1418	13174	362968032	743	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
43	LONEVATN	1418	13174	361968025	626	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
44	HOLMEVATN	1430	13174	360068029	582	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	x
45	BYTTEVATN	1430	13174	357868042	486	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	x
46	MJELLSVATN	1430	13174	356268040	438	Tynn bestand, avtatt	God bestand, avtatt	x
47	MYRAVATN	1430	13174	354868032	435	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	x
47b	LITLEVATN	1430	13174	353868019	404	Tynn bestand, avtatt	God bestand, avtatt	x
48	LITLEGROVATN	1430	13174	353668002	ca960	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
49	RINDEBOTVATN	1430	13174	355268011	815	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand avtatt	
50	SKÅLEBOTVATN	1430	13174	356768019	ca740	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
51	RISBOTSVATN	1430	13174	358768008	692	God bestand, uendret	Tynn bestand, avtatt	x
52	N. BLANKAVATN	1418	13174	359567992	872	Aldri vært fisk	Tynn bestand	x
53	S. BLANKAVATN	1418	13174	358567978	1080	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
54	TROLLABOTSVATN	1418	13174	360167987	865	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
55	TROLLABOTSVATN	1418	13174	360467968	962	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
56	TROLLABOTSVATN	1418	13174	361167953	1077	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
57	TROLLABOTSVATN	1418	13174	362167948	1230	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
58	DALSDALVATN	1418	13174	362167978	1052	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
59	VINDHEIMVATN	1430	13174	353868071	492	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
60	STOREVATN	1430	13174	355668083	662	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
61	LONGEVATN	1430	13174	356268088	672	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
62	N. KJELLST.VATN	1430	13174	356768058	754	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
63	ØV. KJELLST.VATN	1430	13174	356968065	761	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
64	ØV. STOREBOTNVATN	1430	13174	359168064	940	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
65	N. STOREBOTNVATN	1430	13174	358668054	902	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
66	ÅRSKOGSVATN	1432	13174	359168107	604	God bestand, uendret	God bestand, uendret	
67	EGGAVATN	1432	13174	360468098	ca1070	Ingen opplysninger	Ingen opplysninger	
68	ØV. STEINBOTSVATN	1432	13174	361568075	916	Tynn bestand, uendret	Tynn bestand, uendret	
69	NED. STEINBOTSVATN	1432	13174	361468052	913	Tynn bestand, uendret	Tynn bestand, uendret	
70	LANGETJ.	1432	13174	360568059	1070	Ingen opplysninger	Aldri vært fisk	
71		1432	13174	362768079	1175	Aldri vært fisk	Aldri vært fisk	
72	FJERDEVATN	1432	13171	372568168	892	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	
73	FEMTEVATN	1432	13171	372868181	928	Tynn bestand, avtatt	Tynn bestand, avtatt	

har gjort det mulig å fremskaffe en oppdatert og korrigert status over fiskeforholdene i vassdraget. For vannene som er prøvefisket i 1984 (14 vann), vil vi også benytte resultatene til å diskutere holdbarheten av de opplysningene som er kommet frem gjennom intervjuundersøkelsen

Av tabellene 3.4.4-1 og 3.4.4-2, går det fram at 27 bestander (36%) er meldt avtakende, 2 bestander (2.7%) er oppgitt som tapte, for 20 av bestandene (26.7%) rapporteres det om uendrede bestandsforhold. I 16 vann (21.3%) har det ifølge opplysninger aldri vært fisk. For 10 (13.3%) av vannene er opplysninger om bestandsforhold mangelfulle. (For 8 vann foreligger det ingen opplysninger, mens vi for 2 vann mangler opplysninger om endring.)

Det er ikke registrert skader på fisk i nedre deler av vassdraget (fig. 3.4.4-1). Det er derimot meldt om reduserte bestander i de fleste innsjøene som drenerer til Eldalen og Haukedalen.

Fig. 3.4.4-1 er plassert på side 12 (etter "Sammendrag og konklusjoner").

Tabell 3.4.4-2 Bestandsstatus for aure fra 75 innsjøer i Gaularvassdraget basert på prøvefiske og intervjuundersøkelsene i 1984. Tallene i parentes viser resultatene fra intervjuundersøkelsene i 1983.

Bestandsstatus	Antall		%	
	1984	1983	1984	1983
Uendrede bestander (gode/tynne)	20	(19)	26.7	(25.3)
Avtatte bestander	27	(23)	36.0	(30.7)
Tapte bestander	2	(1)	2.7	(1.3)
Aldri vært fisk	16	(17)	21.3	(22.7)
Manglende opplysninger	10	(15)	13.3	(20.0)
Sum	75	(75)	100.0	(100.0)

Noe spesielt for Gaularvassdraget er den store andelen av innsjøer hvor det ikke tidligere har vært fisk (ca. 21%). Disse sjøene er lokalisert til de øvre deler av vassdraget (fig. 3.4.4-1) og er relativt høytliggende (fig. 3.4.4-2). Fig. 3.4.4-2 viser også at frekvensen av forsuringsskader øker med høyden over havet.

I Haukedalsvassdraget har det tidligere vært observert periodiske tilfeller av akutt fiskedød. Observasjonene er tidfestet til vinteren 1947, våren 1967 og 1978. Episoden vinteren 1947 rammet Haukedalsvatnet (Johan Rørvik pers. medd.). Rørvik sier at denne vinteren var svært kald og tørr, han og søsteren gikk på skøyter på isen og kunne da se masse død fisk under isen, "store dunger", sier han. Bestefaren hans hadde fått tak i en slik fisk, og det var en utgytt hunnfisk. Størrelsen på den fisken som ble sett, kunne tyde på gytere.

Neste episode med fiskedød var i 1966-67, også denne gang i tilknytning til Haukedalsvatnet. Johan Rørvik sier at når isen begynte å løsne våren 1967, var det masse fisk som sto i råkene langs land, de så ut til å "snappe" etter luft. Etter at isen gikk, ble det funnet store mengder død fisk. Denne fiskedøden hadde betydelige virkninger på Haukedalsvatnet i mange år. I de nærmeste år fra 1970 og utover ble det i prøvefiskematerialet bare funnet få eksemplarer av 1966-årsklassene, mens 1967-årsklassene manglet helt (Waatevik og Vasshaug 1974).

Waatevik og Vasshaug (1974) antyder også at denne fiskedøden har påvirket bestanden i Lauvavatn, første vatn nedstrøms Haukedalsvatn. Fra å være overbefolket med til dels gammel og sentvoksende fisk i 1963 viste prøvefisket i 1969 og 1971 at det nå var svært ung fisk med rask vekst i Lauvavatn.

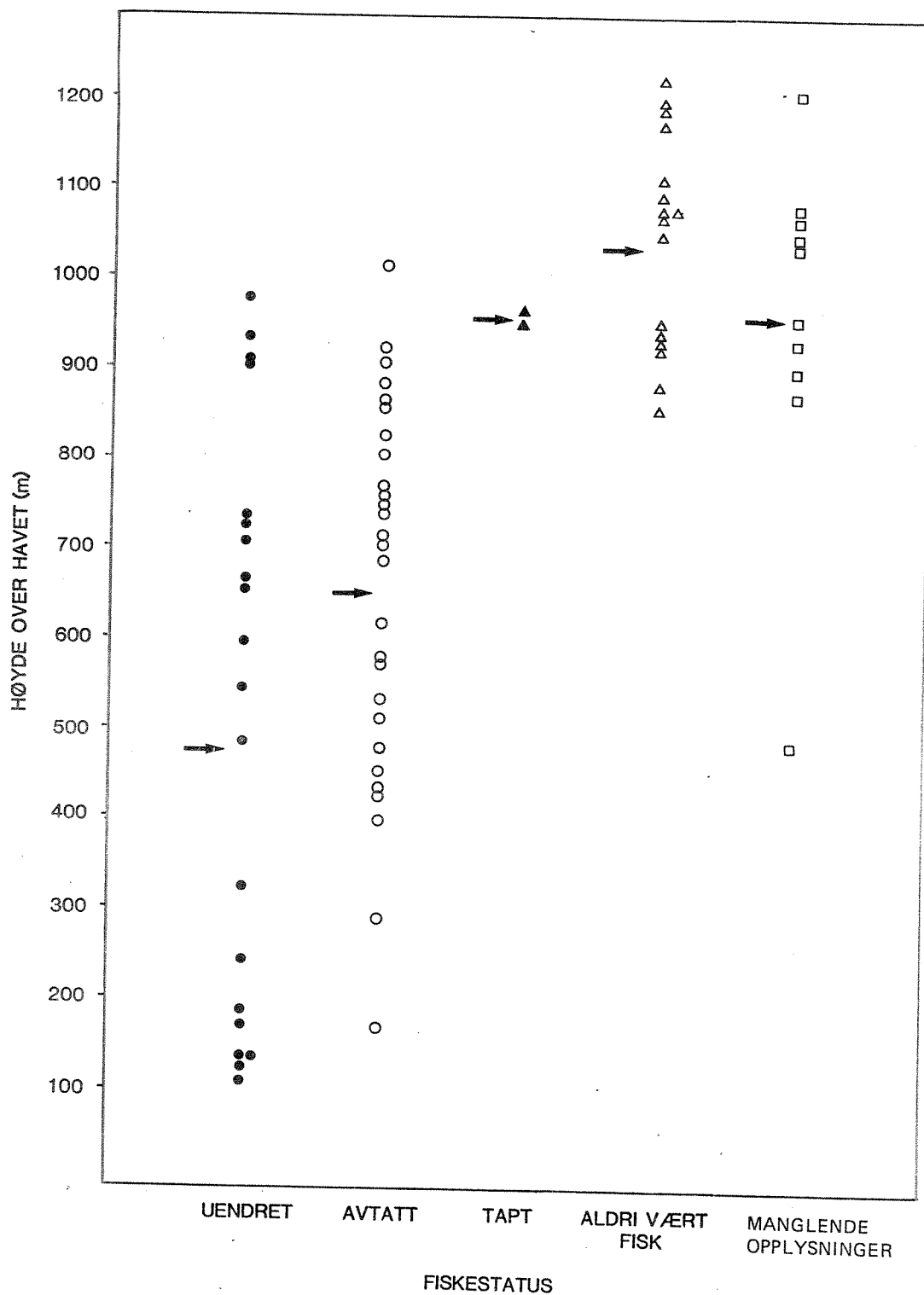


Fig. 3.4.4-2 Høyde over havet for de enkelte vann i Gaularvassdraget fordelt etter status i fiskebestanden. Pilene angir gjennomsnittlig høyde over havet i hver gruppe.

Oppstrøms Haukedalsvatn er det mer usikkert hvor langt episoden (fiskedøden) i 1966-67 har hatt effekter.

Waatevik og Vasshaug (1974) skriver at Grøningstølsvatn ble herjet av fiskedød fra 1965 til 1967 og antyder at dette kan ha sammenheng med en utsetting av regnbueørret i 1965, men sier samtidig at fiskedøden aldri ble oppklart. Sikkert er det at årsklassene fra 1965 til 1967 var særdeles mangelfulle i prøvefiske-materialet fra 1971-72.

Samme alderssammensetning som i Grøningstølsvatn fant en også i Nykjevatt (Årskogstølsvatn). Også her mangler årsklassene 1966 og 1967 (Waatevik og Vasshaug 1974).

På gården Grøning ovenfor Haukedalsvatn hadde en liten tro på at fiskedøden i 1966-67 hadde noen sammenheng med utsettingen av fisk i Grøningstølsvatn. Derimot hadde folkene på gården lagt merke til en usedvanlig stor vårflom i elva (gråbrun elv) og etterpå fant de død fisk i elva. Siden har det nesten ikke vært fisk i elva (Karl Grøning pers. medd.).

Det siste kjente tilfelle av fiskedød i dette vassdraget var våren 1978, med spredte opplysninger om død fisk også vårene 1979 og 1980, denne gang i Lauvavatn og Viksdalsvatn, nedstrøms Haukedalsvatn. Død og dødende fisk lå i råker langs land etter en periode med mildvær og regn og med snøsmelting i lavlandet (Sevaldrud og Muniz 1980). Resultatene fra prøvefiske i disse innsjøene høsten 1978 tyder ikke på at denne fiskedøden har vært så omfattende at den har påvirket bestandsstrukturen i sjøene (Holsen 1979).

I Eldalsvassdraget er det ikke kjent at det er observert tilsvarende tilfeller av fiskedød.

I tabellen har vi oppsummert hovedkonklusjonen fra prøvefiske-rapporteringen og sammenholdt disse med opplysninger gitt under intervjuundersøkelsen 1983-84.

Hovedvannene i Eldalsvassdraget, Nystølsvatn, Holmavatn, Byttevatn, Mjellsvatn, Myravatn, Litlevatn og Fyllingsvatn, ble under intervjuundersøkelsen alle oppgitt til å ha avtakende/reduerte bestandsforhold. Nesten alle disse ble prøvefisket i 1963, og med få unntak også i 1971/72 og 1979/80. Sammenlikninger av bestandsstatus fra 1963 til 1984 tyder utvilsomt på at opplysningene om reduserte bestandsforhold er riktige.

Det synes også å være relativt liten forskjell mellom konklusjonene av prøvefisket 1963 og 1971/72 på den ene side og konklusjonene fra 1979/80 og 1984 på den annen side. Dette kan tydes dit hen at de største endringer i dette vassdraget har skjedd i løpet av 70-årene.

Risbotsvatn, som også drenerer til Eldalen, ble gjennom intervju oppgitt til å ha god og uendret bestand. Prøvefisket i 1971 konkluderte med bra bestand, men noe tett befolket. Vårt prøvefiske i 1984 tyder på heller tynn bestand, mangelfull representasjon av de yngste årsklasser og god kvalitet og vekst hos fisken tyder vel helst på at også Risbotsvatn nå har en avtakende bestand.

Under vår intervjuundersøkelse i Eldalen i 1983 ble det oppgitt at det aldri hadde vært fisk i Blankavatn og Skarvedalsvatn. Det ble heller ikke fanget fisk under prøvefisket 1971. Under prøvefisket 1984 ble det i Blankavatn fanget 6 fisk og i Skarvedalsvatn 1 fisk. Dette kan forklares ved at fisken må være av "ukjent utsetting", antagelig foretatt av folk utenfor bygda.

I Haukedalsvassdraget er det bare fra Haukedalsvatnet en har mulighet til å sammenlikne prøvefiskedata bakover til 1963. Fiskedøden 1966/67

Tabell 3.4.4-3 viser de sjøene som ble prøvofisket 1984. Alle er tidligere prøvofisket fra en til tre ganger, 1963, 1971/72 og 1979/80.

Tabell 3.4.4-3 Bestandsstatus i 14 vann i Gaularvassdraget basert på prøvofiske i 1963, 1971-72, 1979-80 og 1984, sammenholdt med intervjuundersøkelser i 1983-84.

	Bestandsstatus på grunnlag av tidligere prøvofiske			Intervjuundersøkelse 1983-84	Prøvofiske 1984
	1963 Vasshaug 1967	1971-72 Waatevik & Vasshaug 1974	1979-80 Holset 1980a,b, 1981a,b		
BLANKAVATN	Trolig fisketomt			Aldri vært fisk.	Tynn bestand. Fanget 6 fisk på prøvofisket. Trolig utsatt fisk. Mangler holdepunkter for uttalelsene om endringer.
RISBOTSVATN	Bra bestand, noe tett befolket.			God bestand, uendret.	Tynn bestand. De yngste årsklasser mangler. God kvalitet. Bestanden har avtatt.
SKARVEDALSVATN	Trolig fisketomt.			Aldri vært fisk.	Fanget 1 fisk under prøvofisket. Antakelig utsatt fisk.
NYSTØLSVATN	Usikker konklusjon, men trolig akkumulert bestand av gammel fisk.			Tynn bestand, avtatt.	Tynn bestand av gammel fisk. Heller dårlig kvalitet.
HOLMAVATN	Tallrik bestand uten snakk om overbefolkning. (Mangler annen-gangs gytere).	Bestanden i tetteste laget. Jevnere vekst hos fisken nå enn i 1963.	Svært tynn bestand.	Tynn bestand, avtatt.	Tynn bestand. Meget god kvalitet og vekst.
BYTTEVATN	Meget tallrik bestand.	På grensen til tett befolket. Antakelig for stor bestand.	Ung bestand sammensatt av få årsklasser, vokser raskere enn før.	Tynn bestand, avtatt.	Tynn bestand. Dominans av yngre fisk.
MJELLSVATN	Fullstendig overbefolket.	Overbefolket.		Tynn bestand, avtatt.	Tallrik bestand fremdeles, men kan på langt nær kalles overbefolkning.
MYRAVATN	Bli å betrakte som overbefolket.	Tett befolket eller nær overbefolket.	Ung fisk sammensatt av få årsklasser, vokser raskere enn tidligere.	Tynn bestand, avtatt.	Tynn bestand. Svak rekruttering til tross for svært gode gyttemuligheter.
LITLEVATN	Overbefolket (enda tettere enn i Myravatn).			Tynn bestand, avtatt.	Relativt stor tetthet med fisk. God kvalitet.
FYLLINGSVATN	I høyeste grad overbefolket.		Passe stor bestand. De yngste årsklassene noe tallrike.	God bestand, avtatt.	God/passe stor bestand. Bestands sammensetning nær "normal". God kvalitet.
TREDJEVATN	Ikke fanget fisk under prøvofiske. Usikkert om det er noen, i tilfelle svært tynn bestand.			Tapt bestand.	Restbestand av gammel stor fisk. (Svært tynn bestand.)
MEVATN	Gjennomgående ung fisk av meget god kvalitet (rask vekst).			Tynn bestand, avtatt.	God bestand, men de yngste årsklasser mangler. Meget god kvalitet på fisken.
GRØNINGSTØLSVATN	Liten bestand av gammel, stor og fet fisk og etter måten stor bestand av yngre fisk. Kan trues av overbefolkning.			Tynn bestand, avtatt.	Tynn bestand. Rekrutteringen synes mangelfull.
HAUKEDALSVATN	Best karakterisert som "passe".	Tynn bestand dominert av ung, hurtigvoksende fisk. Mangel på gytefisk er effekt av fiskedøden 1966-67	Årlig prøvofiskeresultater tyder på at bestanden gjennom 70-åra gradvis har bygd seg opp til "normalt" nivå i 1980.	Tynn bestand, avtok i 1960-årene. Økte igjen i 1970-80 årene.	God bestand av fisk med svært god kvalitet. Muligens noe tynn gytebestand. Hardt fiske?

preger utviklingen i denne innsjøen, fra "passe" bestand i 1963 til tynn bestand av ung, hurtigvoksende fisk i 1971/72 med mangel på gytefisk. Side viser årlige prøvefiskedata at bestanden utover 1970- og 1980-åra langsomt har normalisert seg igjen. Vannene som ligger ovenfor, Grøningstølsvatn, Mevatn og Tredjevatn, er tidligere bare prøvefisket 1971/72. Under intervjuundersøkelsen 1983 ble Grøningstølsvatn og Mevatn oppgitt til å ha tynn og avtakende bestandsforhold, mens det for Tredjevatn ble opplyst at bestanden var gått tapt. Det ble ikke fanget fisk i Tredjevatn under prøvefisket 1971/72, og det ble konkludert med at det er usikkert om her finnes fisk, i tilfelle svært tynn bestand. Vårt prøvefiske i 1984 under ideelle fiskeforhold tyder på at her er en restbestand av gammel stor fisk.

I Mevatn er det liten forskjell i konklusjonene 1971-72 til 1984.

I Grøningstølsvatn kan det se ut som om det er mindre fisk i 1984 enn tilfellet var 1971/72. Om dette er en følge av forsuring eller beskatning er usikkert. Etter prøvefisket 1971/72 ble det konkludert med at fiskedøden 1966-67 også hadde påvirket Grøningstølsvatn.

Generelt kan det sies om Haukedalsvassdraget at bestandseffektene av en eventuell forsuring ovenfor Haukedalsvatn er mer nyansert enn tilfelle er i Eldalen, men at en eller flere "episoder" utvilsomt har medført dramatiske bestandsendringer i deler av vassdraget.

Intervjuopplysningene om bestandsforhold i Gaularvassdraget virker pålitelige med reservasjoner for:

- a. Det er noe usikkert hvilke tidsperspektiv som ligger til grunn for påstanden om endringen.
- b. Definisjonen tomt/tynn bestand synes naturlig nok å være vanskelig i innsjøer med sterkt reduserte bestand.
- c. Gruppen "aldri vært fisk". Flere av disse kan ha fisk grunnet "piratutsettinger". En formulering som: "Det er ikke kjent at det tidligere har vært fisk" i innsjøen", ville trolig egnet seg bedre.

4. LITTERATUR

- Andersen, R., Muniz, I.P. & Skurdal, J. 1984. Effects of acidification of age class composition in Arctic char (Salvelinus alpinus (L.)) and brown trout (Salmo trutta L.) in a coastal area, SW Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61. 5-15.
- Andersen, T.F., Fjellheim, A., Karlsen, L.R. & Raddum, G.G. 1986. Variations in density of a population of brown trout (Salmo trutta L.) and its relation to food resources in a regulated West Norwegian river. Pol. Arch. Hydrobiol. (in press)
- Balstad, P. 1974. Datafisk. Runit Rapport. Universitetet i Trondheim.
- Bækken, T. 1981. Growth patterns and food habits of Baetis rhodani, Capnia pygmaea and Diura nanseni in a West Norwegian river. Holarctic Ecology 4. 139 - 144.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsøk over ørret og ørretvand. Centraltrykkeriet. Kristiania Oslo.
- Frost, S., Hurni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49. 167 - 173.
- Henriksen, A., Skogheim, O.K. & Rosseland, B.O. 1984. Episodic changes in pH and aluminium-speciation kill fish in a Norwegian salmon river. Vatten, 40. 255-260.
- Hobæk, A. & Raddum G.G. 1980. Zooplankton communities in acidified regions of South Norway. SNSF Project, Oslo IR 75/80. 132 s.
- Holsen, T. 1979. Ferskvassfisket 1973. Viksdalsvatnet og Lauvavatnet. Gaular kommune. Sogn og Fjordane Landbruksselskap. Rapport.
- Holsen, T. 1980a. Ferskvassfisket 1979. Holmavatn, Byttevatn, Myravatn, Fyllingsvatn. Gaular kommune. Sogn og Fjordane Landbruksselskap. Rapport.
- Holsen, T. 1980b. Ferskvassfisket 1979. Haukedalsvatnet. Sogn og Fjordane Landbruksselskap. Rapport.
- Holsen, T. 1981a. Ferskvassfisket 1980. Holmavatn. Gaular kommune. Fylkeslandbrukskontoret i Sogn og Fjordane, Jordbruksetaten. Rapport.

- Holsen, T. 1981b. Ferskvassfisket 1980. Haukedalsvatnet. Fylkeslandbrukskontoret i Sogn og Fjordane. Jordbruksetaten. Rapport.
- Jensen, K.W. 1977. On the dynamics of an exploited population of brown trout, Salmo trutta, L., in Lake Øvre Heimdalsvatn, Southern Norway. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 56. 18-69.
- Jonsson, B. 1976. Comparison of scales and otoliths for age determination in brown trout Salmo trutta L. Norw. J. Zool. 24. 295-301.
- Kålås, J.A., Reitan, O., Møkkelgjerd, P.I. & Sigholt, T. 1984. Tilleggsundersøkelser av vilt- og fiskeinteressene i Gaularvassdraget. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport 4-1984.
- Raddum, G.G. 1974a. Gaularvassdraget, Gaular 1972 - 1973. LFI, Bergen Rapport nr. 8.
- Raddum, G.G. 1974b. Benthos i Vikesdalsvatn og Haukedalsvatn, Gaular 1972 - 1973. LFI, Bergen. Rapport nr. 15.
- Raddum, G.G. & Fjellheim, A. 1982. Dyr som lager for miljøinformasjon. I: Nicholls, M (red) Vassdragsovervåking og vannforskning. 92 - 101. Norsk Limnologforening, Oslo.
- 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 prøvefiske i perioden 1976-79. SNSF-prosjektet, TN 45/79.

- Rosseland, B.O., Sevaldrud, I., Svalastog, D. & Muniz, I.P., 1980. Studies on freshwater fish populations - effects of acidification on reproduction, population structure, growth and food selection. In: Drabløs D. og Tollan, A. (eds.): Ecological impact of acid precipitation. Proc. Int. Conf. Sandefjord, Norway. 336-337.
- Rosseland, B.O., Sevaldrud, I.H., Svalastog, D. & Muniz, I.P. 1981. Bestandsundersøkelser på fiskebestander fra forsuringsområdene i Aust-Agder fylke 1976. DVF - Fiskeforskningen, Rapp. nr. 4/1981.
- Rosseland, B.O. & Skogheim, O.K. 1984. A comparative study on salmonid fish species in acid aluminiumrich water. II Physiological stress and mortality of one- and two-year-old fish. Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 61, 186-194.
- Rye, N. & Skjerlie, F.J. 1983. Berggrunnsgeologi, geomorfologi og kvartærgeologi i Gaularvassdraget (Sogn og Fjordane). Samlet plan for forvaltning av vannressursene. Rapport. Universitetet i Bergen.
- Seber, G.A. & Le Cren, E.D. 1967. Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, 631-643.
- Sevaldrud, I.H. & Muniz, I.P. 1980. Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974 - 1979. SNSF-prosjektet. IR 77/80.
- Skulberg, O. 1974a. Gaularvassdraget. Sogn og Fjordane. Hydrobotaniske og hydrokjemiske undersøkelser i tidsrommet mai 1972 - oktober 1973. Datasamling. Norsk institutt for vannforskning. Rapport 0 - 86/72.
- Skulberg, O. 1974b. Gaularvassdraget, Sogn og Fjordane. Hydrobotaniske og hydrokjemiske undersøkelser i tidsrommet mai 1972 - oktober 1973. Tekstdel. Norsk institutt for vannforskning. Rapport 0 - 86/72.

- Skulberg, O., Vasshaug, Ø. & Raddum, G.G. 1977. Hydrobiologisk vurdering av en eventuell kraftutbygging i Gaularvassdraget, Sogn og Fjordane. Utredning for Vassdragsdirektoratet.
- Statens forurensningstilsyn. 1982. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1981. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapp. 64/82, SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn. 1984. Vikedalsvassdraget, nedbør-, vannkjemi og biologiske undersøkelser i 1981-1983. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapp. 123/84, SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn. 1984. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1983. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 162/84. SFT, Oslo.
- Statens forurensningstilsyn. 1985. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1984. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 201/85. SFT, Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå. 1970. Laks- og sjøaurefiske i elvane 1876 - 1968. Norges offisielle statisikk. A 347.
- Vasshaug, Ø.A. 1967. En ferskvannsbiologisk taksering i Sunn- og Nordfjord, basert på stikkprøver. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Oslo.
- Waatevik, E. 1974. Gaularvassdraget. Lakseelvar og laksefisket. Fiskerikonsulenten i Vest-Norge. Rapport 3/74.
- Waatevik, E. og Vasshaug, Ø.A. 1974. Gaularvassdraget. Fiskeribiologiske granskningar 1971-1972. Innlandsfiske. Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge. Rapport 2/74.

A P P E N D I K S

APPENDIKS

	Side:
Tabell A1. Kjemiske analyseresultater fra Gaularvassdraget (57) 1984	110
Tabell A2. Kjemiske analyseresultater fra innsjøundersøkelsen i Gaularvassdraget 28.-31. august 1984	113
Tabell A3. Kjemiske analyseresultater fra 3 stasjoner i Haukedalsvatn i Gaularvassdraget 7. september 1984	114
Tabell A4. Middelverdi, standardavvik, maksimums- og minimumsverdier for de målte variable i Gaularvassdraget	115
Tabell A5 Kjemiske analyseresultater fra ukentlige nedbørprøver i Eldalen i Gaularvassdraget (døgnprøver f.o.m. desember 1983 t.o.m. desember 1984)	116
Fig. A1. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO ₄), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium (Gaula Utløp v/ Osen)	121
Fig. A2. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl) sulfat (SO ₄), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium (Gaula Utløp Viksdalsvatn)	123
Fig. A3. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO ₄), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium (Gaula Utløp Føllingsvatn)	125
Fig. A4. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO ₄), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium (Gaula Utløp Lauvavatn)	127
Tabell A6. Øvrige evertebrater funnet i Gaularvassdraget 1972-1984	129
Tabell A7. Resultater av prøvefisket i de enkelte innsjøene i Gaularvassdraget	130

Forklaring til titler til tabellene A 1 til A 4.

<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
PERM	Permanganattall	mg O/l
AL	Aluminium	µg/l
RAL	Reaktiv aluminium	"
ILAL	Ikke labilt aluminium	"
LAL	Labilt aluminium (RAL-ILAL)	"

Tabell A 1. Kjemiske analyseresultater fra Gulltervassdraget (57) 1984.

ELV	LOK	R	M	D	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	LLAL	LAL
57	1	840320			5.91	2.16	.76	.31	1.95	.41	3.6	1.5	137.	4.7	1.5	30.	22	15	7.
57	1	840326			6.06	2.34	.92	.38	2.05	.45	3.8	1.7	136.	17.5	1.3	25.	23	19	6.
57	1	840402			6.05	2.22	.86	.36	1.95	.45	3.6	1.9	125.	17.5	1.7	20.	23	20	3.
57	1	840409			5.58	3.49	1.07	.60	3.14	.59	6.8	1.7	280.	9.8	2.7	80.	66	47	19.
57	1	840415			5.69	3.04	.91	.50	2.80	.56	5.4	1.9	210.	8.7	2.6	111.	42	32	10.
57	1	840417			5.74	2.19	.67	.33	1.97	.38	3.8	1.9	122.	5.3	2.8	68.	38	23	15.
57	1	840423			5.73	2.89	.80	.46	2.70	.46	5.0	2.0	147.	6.4	2.5	72.	34	29	5.
57	1	840430			5.60	2.16	.67	.35	2.44	.36	4.2	1.6	69.	.0	2.5	72.	34	29	5.
57	1	840505			5.56	1.90	.58	.28	1.84	.32	3.0	1.2	83.	.0	2.3	68.	34	21	13.
57	1	840507			5.85	2.26	1.05	.31	2.01	.49	3.8	2.8	117.	10.9	1.7	62.	34	21	13.
57	1	840514			5.85	1.69	.57	.24	1.64	.28	2.8	1.5	59.	5.3	1.7	62.	34	21	13.
57	1	840516			5.72	1.88	.56	.28	1.94	.32	3.2	1.2	55.	1.6	1.7	62.	34	21	13.
57	1	840521			5.51	1.61	.54	.23	1.53	.25	2.5	1.1	72.	7.6	1.6	52.	28	16	12.
57	1	840528			5.67	1.65	.57	.22	1.52	.25	2.6	1.4	77.	9.8	1.4	93.	46	16	30.
57	1	840604			5.67	1.58	.54	.25	1.52	.23	2.7	1.8	63.	.0	1.2	52.	21	16	5.
57	1	840612			5.65	1.55	.52	.22	1.43	.21	2.2	1.4	65.	.0	.8	40.	21	13	8.
57	1	840618			5.71	1.51	.51	.21	1.43	.21	2.1	1.1	65.	1.6	1.0	42.	25	17	8.
57	1	840625			5.62	1.47	.48	.20	1.39	.21	2.0	1.3	58.	6.4	1.0	50.	24	14	10.
57	1	840702			5.77	1.40	.46	.18	1.28	.20	1.8	1.1	50.	1.6	1.1	28.	19	13	6.
57	1	840709			5.71	1.34	.45	.19	1.26	.20	1.7	1.4	45.	5.3	.8	29.	19	13	6.
57	1	840715			5.86	1.33	.45	.19	1.23	.22	2.0	1.4	60.	.0	1.0	40.	23	15	8.
57	1	840723			5.88	1.32	.44	.18	1.19	.20	2.0	1.3	33.	5.3	1.2	16	16	12	4.
57	1	840730			5.93	1.39	.47	.20	1.27	.27	2.1	1.2	44.	5.3	1.9	53.	22	18	4.
57	1	840806			5.84	1.38	.47	.19	1.20	.23	2.0	1.5	34.	10.9	1.5	47.	19	15	4.
57	1	840813			6.01	1.33	.50	.19	1.16	.30	1.9	1.3	12.	10.9	1.2	38.	13	13	0.
57	1	840820			5.99	1.32	.46	.18	1.14	.26	1.9	1.2	21.	6.4	.9	25.	12	10	2.
57	1	840827			6.08	1.29	.46	.19	1.11	.26	1.9	1.2	15.	18.6	.9	11.	12	11	1.
57	1	840903			5.89	1.48	.49	.20	1.28	.32	2.1	1.2	39.	10.9	2.3	52.	28	25	3.
57	1	840910			5.92	1.40	.49	.19	1.17	.27	2.1	1.4	33.	10.9	1.5	35.	14	14	0.
57	1	840917			5.80	1.35	.48	.18	1.25	.27	2.0	1.7	26.	5.3	1.5	35.	16	12	4.
57	1	840924			6.27	1.41	.56	.20	1.24	.31	2.0	1.6	25.	18.6	1.5	22.	12	10	4.
57	1	841001			6.06	1.33	.50	.18	1.17	.30	2.0	1.5	42.	10.9	1.1	25.	11	10	2.
57	1	841008			6.09	1.82	.71	.29	1.60	.54	2.3	1.6	70.	14.2	3.9	78.	47	44	3.
57	1	841015			5.61	1.84	.66	.28	1.73	.43	3.1	1.5	105.	.0	3.5	89.	51	44	7.
57	1	841022			5.69	1.39	.50	.19	1.18	.25	2.1	1.2	69.	.0	1.2	47.	31	19	12.
57	1	841029			5.79	1.88	.66	.29	1.64	.38	2.9	1.8	94.	6.4	3.5	115.	69	42	7.
57	2	840320			5.64	1.60	.74	.21	1.44	.27	2.4	1.3	92.	.0	1.4	50.	34	22	12.
57	2	840326			5.64	1.67	.59	.24	1.41	.27	2.6	2.5	91.	4.1	1.1	55.	34	21	15.
57	2	840402			5.61	1.64	.58	.25	1.40	.26	2.3	1.6	86.	5.3	1.2	40.	35	20	13.
57	2	840409			5.64	1.74	.57	.24	1.48	.27	2.8	1.4	82.	4.1	1.3	40.	39	22	17.
57	2	840415			5.57	1.74	.56	.24	1.46	.28	2.6	1.4	85.	2.9	1.2	95.	38	21	17.
57	2	840423			5.60	1.74	.52	.24	1.48	.28	2.6	1.4	87.	2.9	1.5	53.	34	22	17.
57	2	840430			5.53	1.61	.58	.24	1.50	.28	2.4	1.4	81.	.0	1.4	65.	37	22	12.
57	2	840507			5.65	1.64	.58	.23	1.50	.28	2.6	2.0	83.	.0	1.4	65.	37	23	14.
57	2	840514			5.79	1.68	.58	.23	1.59	.31	2.6	1.5	75.	7.6	1.9	52.	30	12	18.
57	2	840521			5.70	1.58	.56	.23	1.49	.25	2.4	1.2	81.	4.1	1.3	45.	26	11	15.
57	2	840528			5.64	1.62	.58	.23	1.46	.24	2.6	1.3	85.	5.3	1.1	62.	38	14	4.
57	2	840604			5.64	1.59	.55	.22	1.53	.23	2.8	1.5	75.	.0	1.1	56.	38	14	24.
57	2	840612			5.64	1.57	.52	.21	1.45	.21	2.2	1.4	69.	.0	.9	39.	28	16	12.
57	2	840618			5.67	1.49	.50	.20	1.35	.19	2.2	1.1	66.	1.6	.9	40.	28	15	15.
57	2	840625			5.59	1.43	.45	.19	1.31	.18	1.9	1.1	61.	2.9	.7	44.	29	18	11.
57	2	840702			5.70	1.40	.45	.18	1.28	.19	1.8	1.2	53.	2.9	1.1	40.	23	12	11.
57	2	840709			5.71	1.33	.41	.19	1.24	.20	1.7	1.3	46.	5.3	.8	35.	19	13	6.
57	2	840716			5.76	1.28	.42	.18	1.18	.19	2.0	1.4	43.	5.0	.8	47.	24	14	8.
57	2	840723			5.82	1.25	.41	.17	1.14	.19	1.9	1.2	39.	2.9	1.0	42.	24	15	9.

Tabell A 1 forts.

ELV	LOK	R M D	R N G	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3H	ALK-E	PERM	AL	RAL	I LAL	LAL
57	2	840730		5.92	1.21	.42	.17	1.11	.18	1.8	1.3	33.	.0	.6	32.	15	12	3.
57	2	840806		5.84	1.24	.41	.16	1.08	.18	1.7	1.3	38.	4.1	.9	45.	17	14	3.
57	2	840813		5.91	1.19	.42	.16	1.06	.18	1.7	1.2	30.	.0	.6	38.	12	11	1.
57	2	840820		5.80	1.20	.39	.16	1.04	.18	1.8	1.1	31.	.0	.7	28.	18	11	7.
57	2	840827		6.12	1.19	.42	.17	1.00	.19	1.7	1.5	19.	19.7	.7	67.	15	12	3.
57	2	840903		5.86	1.22	.40	.16	1.03	.19	1.6	1.1	28.	4.1	1.0	27.	17	13	4.
57	2	840910		5.85	1.22	.42	.16	1.03	.20	1.7	1.0	32.	7.6	.8	43.	18	13	5.
57	2	840917		5.82	1.12	.43	.16	1.00	.19	1.6	1.3	26.	2.9	.8	33.	17	11	6.
57	2	840924		6.08	1.16	.43	.16	.98	.19	1.6	1.0	24.	13.1	1.2	25.	11	M 10	1.
57	2	841001		5.97	1.17	.42	.16	.98	.20	1.6	1.2	27.	8.7	.5	31.	11	M 10	1.
57	2	841008		5.91	1.14	.41	.15	1.03	.25	1.6	1.1	32.	2.9	.8	32.	16	14	2.
57	2	841015		5.70	1.24	.41	.17	1.10	.23	1.8	1.2	37.	.0	1.2	43.	23	18	5.
57	2	841022		5.68	1.30	.44	.17	1.11	.22	2.0	1.0	52.	.0	1.2	46.	29	17	12.
57	2	841029		5.63	1.36	.47	.18	1.15	.20	1.9	1.3	58.	.0	1.0	53.	29	19	10.
57	3	840320		5.66	2.02	.81	.26	1.66	.34	3.2	1.6	137.	.5	1.0	60.	37	15	22.
57	3	840326		6.15	2.07	1.15	.28	1.57	.32	3.0	1.4	135.	31.4	.8	40.	29	19	10.
57	3	840402		5.65	1.65	.86	.28	1.54	.33	3.0	1.9	137.	7.6	1.0	40.	30	15	15.
57	3	840409		5.85	1.55	.66	.23	1.23	.28	2.2	1.2	114.	9.8	.8	25.	21	14	7.
57	3	840416		5.34	2.55	.79	.35	2.10	.50	4.2	2.1	163.	.0	2.8	136.	83	47	36.
57	3	840423		5.47	2.39	.72	.34	2.09	.36	4.0	1.6	105.	2.9	2.1	94.	57	35	22.
57	3	840430		5.24	2.13	.60	.33	2.03	.26	3.6	1.6	62.	.0	1.5	93.	55	29	26.
57	3	840507		5.21	1.99	.47	.26	1.87	.22	3.0	2.0	87.	.0	1.3	96.	63	19	44.
57	3	840514		5.37	1.89	.49	.26	1.84	.22	3.4	1.6	50.	.0	1.4	86.	51	14	37.
57	3	840521		5.19	1.86	.38	.25	1.82	.16	3.2	1.2	76.	.0	.9	85.	61	14	51.
57	3	840528		5.18	1.70	.33	.22	1.60	.14	2.8	1.0	76.	.0	.8	85.	66	M 10	56.
57	3	840604		5.23	1.47	.27	.18	1.38	.13	2.4	1.0	64.	.0	.8	66.	35	M 10	25.
57	3	840612		5.26	1.54	.25	.15	1.19	.10	1.7	1.1	57.	.0	.5	50.	35	M 10	25.
57	3	840618		5.30	1.19	.23	.14	1.08	.10	1.5	1.1	54.	.0	.7	48.	39	13	26.
57	3	840625		5.32	1.10	.23	.12	1.00	.11	1.3	.9	45.	.0	.7	54.	33	12	21.
57	3	840702		5.49	1.02	.22	.11	.95	.12	1.2	.9	28.	.0	.9	38.	23	11	10.
57	3	840709		5.46	.91	.19	.11	.84	.10	1.0	.7	26.	.0	.5	26.	15	M 10	5.
57	3	840716		5.44	.95	.22	.11	.83	.12	1.2	1.1	32.	.0	.9	52.	27	M 10	14.
57	3	840723		5.47	.85	.21	.10	.76	.09	1.1	.8	27.	.0	1.1	31.	19	11	8.
57	3	840730		5.53	.85	.22	.10	.76	.09	1.0	1.0	26.	.0	.8	58.	22	13	9.
57	3	840806		5.56	.87	.23	.10	.75	.09	1.0	.8	27.	.0	.9	57.	24	15	9.
57	3	840813		5.64	.86	.27	.10	.74	.14	1.0	1.0	18.	.0	.9	32.	16	15	4.
57	3	840820		5.63	.89	.26	.10	.74	.19	1.1	1.1	18.	.0	.7	31.	17	12	4.
57	3	840827		5.84	.86	.26	.10	.71	.17	1.0	1.0	15.	6.4	.6	16.	11	11	6.
57	3	840903		5.45	.98	.26	.11	.78	.14	1.1	1.0	36.	.0	1.7	57.	39	28	11.
57	3	840910		5.63	.99	.29	.11	.78	.14	1.1	.9	27.	5.3	1.3	46.	23	15	8.
57	3	840917		5.66	.93	.32	.11	.78	.13	1.1	1.0	25.	2.9	1.3	42.	23	14	9.
57	3	840924		5.59	.96	.34	.12	.79	.14	1.1	.9	28.	.0	1.4	42.	29	13	16.
57	3	841001		5.62	.96	.31	.12	.81	.15	1.2	1.2	31.	1.6	.9	44.	19	13	6.
57	3	841008		5.79	1.02	.35	.12	.85	.17	1.2	1.0	35.	2.9	1.3	42.	19	16	3.
57	3	841015		5.57	1.28	.38	.17	1.09	.22	1.9	1.0	36.	.0	2.9	86.	49	38	11.
57	3	841022		5.36	1.14	.32	.14	.91	.18	1.5	1.0	50.	4.1	1.7	76.	56	33	23.
57	3	841029		5.39	1.18	.37	.15	.99	.15	1.6	1.2	49.	.0	2.0	82.	59	38	21.
57	4	840320		6.01	1.62	.69	.22	1.37	.31	2.4	1.6	102.	8.6	1.0	35.	18	13	5.
57	4	840326		5.95	1.59	.72	.25	1.28	.29	2.4	1.7	109.	10.9	.9	20.	19	13	6.
57	4	840402		5.97	1.61	.68	.24	1.24	.28	2.2	1.5	105.	12.0	.9	20.	20	15	5.
57	4	840409		5.47	2.51	.98	.37	2.05	.44	4.4	2.4	179.	4.1	1.8	70.	65	35	30.
57	4	840416		5.86	1.57	.63	.22	1.22	.27	2.2	1.7	120.	8.7	.8	36.	18	14	4.
57	4	840623		5.79	1.61	.66	.23	1.23	.29	2.2	1.4	124.	8.7	1.2	34.	19	14	5.
57	4	840430		5.81	1.59	.70	.25	1.37	.29	2.2	2.1	107.	4.1	.8	45.	24	17	7.
57	4	840507		5.83	1.64	.76	.24	1.35	.30	2.4	2.0	150.	6.4	.8	50.	19	M 10	9.

Tabell A 1 forts.

ELV	LOK	R	M	D	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	NO3N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
57	4	840514			5.90	1.57	.67	.23	1.38	.30	2.4	1.5	97.	9.8	1.3	35.	12	M 10	2.
57	4	840521			5.91	1.45	.62	.22	1.30	.24	2.1	1.3	84.	6.4	1.0	32.	23	M 10	13.
57	4	840528			5.90	1.42	.60	.20	1.22	.22	2.0	1.2	71.	12.0	1.0	19.	11	M 10	1.
57	4	840604			5.81	1.32	.57	.19	1.19	.22	2.0	1.2	66.	4.1	.9	30.	11	10	1.
57	4	840612			5.79	1.28	.54	.19	1.19	.19	1.7	1.3	64.	2.9	.5	23.	16	10	6.
57	4	840618			5.86	1.35	.54	.18	1.17	.20	1.7	1.1	59.	5.3	.8	29.	22	15	7.
57	4	840625			5.79	1.29	.51	.18	1.18	.19	1.7	1.2	58.	6.4	.6	31.	16	11	5.
57	4	840702			5.86	1.30	.50	.18	1.13	.19	1.6	1.1	48.	5.3	.8	31.	17	12	5.
57	4	840709			5.88	1.25	.48	.18	1.14	.21	1.5	1.1	40.	7.6	.7	26.	15	12	3.
57	4	840716			5.87	1.25	.48	.18	1.11	.21	1.8	1.3	38.	1.6	.8	46.	18	13	5.
57	4	840723			6.06	1.11	.47	.17	1.06	.19	1.7	1.1	28.	10.9	1.1	25.	18	13	5.
57	4	840730			5.86	1.15	.46	.17	1.02	.19	1.6	1.5	35.	.0	.7	47.	15	12	3.
57	4	840806			5.91	1.14	.46	.16	.97	.18	1.5	1.2	27.	5.3	.5	41.	14	14	0.
57	4	840813			5.99	1.13	.45	.15	.96	.20	1.5	1.2	19.	5.3	.9	38.	11	14	0.
57	4	840820			6.06	1.11	.43	.15	.93	.20	1.6	1.0	16.	7.6	.7	24.	11	M 10	1.
57	4	840827			6.13	1.04	.41	.15	.84	.19	1.4	1.1	4.	14.2	.5	17.	11	M 10	1.
57	4	840903			5.82	1.12	.42	.14	.89	.19	1.5	1.2	25.	5.3	1.0	35.	25	14	11.
57	4	840910			5.98	1.10	.43	.15	.87	.20	1.4	1.1	17.	12.0	.9	31.	12	11	1.
57	4	840917			5.90	1.03	.44	.14	.86	.17	1.3	1.1	20.	8.7	.6	29.	11	M 10	1.
57	4	840924			5.90	1.06	.45	.14	.89	.20	1.4	.9	25.	7.6	.8	28.	12	M 10	1.
57	4	841001			5.91	1.06	.44	.15	.88	.20	1.4	1.2	25.	6.4	.7	41.	11	M 10	1.
57	4	841008			6.02	1.06	.44	.15	.89	.21	1.4	1.1	23.	7.6	.7	26.	10	M 10	0.
57	4	841015			5.85	1.22	.51	.17	.99	.25	1.6	1.1	48.	1.6	1.0	46.	17	M 10	1.
57	4	841022			5.85	1.23	.53	.17	.98	.23	1.7	1.1	55.	4.1	.9	37.	19	16	1.
57	4	841029			5.85	1.25	.52	.17	1.02	.21	1.6	1.3	53.	5.3	1.0	38.	19	12	7.

Tabell A 2. Kjemiske analyseresultater fra innsjøundersøkelsen i Gaularvassdraget 28.-31. august 1984.

STNUM	LOK	R	M	D	DYP	PH	COND	CA	MG	NA	K	CL	SULF	N03N	ALK-E	PERM	AL	RAL	ILAL	LAL
GAULA	1	840828			0	5.50	.83	.21	.09	.69	.08	1.0	.9	25.		M .5	8.	11	M 10	1.
GAULA	2	840828			0	5.51	.74	.21	.07	.63	.08	.8	.7	22.		M .5	14.	13	M 10	3.
GAULA	3	840828			0	5.67	.50	.12	.04	.46	.05	.4	.7	M 1.	1.6	M .6	6.	11	M 10	1.
GAULA	4	840828			0	5.51	.84	.21	.09	.69	.08	1.0	1.0	21.		M .5	10.	13	M 10	3.
GAULA	5	840828			0	5.62	1.34	.34	.17	1.50	.23	2.3	1.2	1.	.0	2.8	63.	37	M 10	18.
GAULA	6	840828			0	5.98	1.56	.48	.25	1.73	.23	2.5	1.5	60.	12.0	2.4	45.	23	M 10	3.
GAULA	7	840828			0	5.67	1.11	.32	.14	1.06	.13	1.5	1.2	61.	.0	.5	15.	14	M 10	3.
GAULA	8	840830			0	5.47	.99	.26	.13	.87	.12	1.2	1.1	28.	.0	2.3	69.	53	M 10	18.
GAULA	9	840828			0	5.69	2.25	.81	.39	2.07	.57	3.6	1.7	1.	24.0	5.3	51.	19	M 10	1.
GAULA	10	840830			0	5.26	.81	.16	.08	.73	.07	.8	.9	6.	.0	.7	8.	12	M 10	1.
GAULA	11	840828			0	5.27	2.23	.80	.38	2.01	.63	3.5	1.7	18.	33.5	2.9	79.	59	M 10	18.
GAULA	12	840828			0	5.92	1.31	.32	.16	1.47	.12	2.0	1.1	7.	.0	1.3	27.	24	M 10	3.
GAULA	13	840830			0	5.30	1.11	.21	.13	1.03	.09	1.2	1.1	11.	12.0	4.4	141.	103	M 10	14.
GAULA	14	840828			0	5.82	1.96	.62	.35	2.00	.23	3.4	1.4	3.	14.2	2.4	31.	16	M 10	2.
GAULA	15	840828			0	5.79	.60	.35	.06	.39	.12	.5	.8	8.	1.6	M .5	25.	18	M 10	0.
GAULA	16	840828			0	5.91	.80	.32	.08	.40	.15	.4	.8	6.	1.6	M .5	14.	M 10	0.	
GAULA	17	840829			0	5.62	.73	.25	.07	.56	.12	.6	.7	2.	7.6	M .5	39.	M 10	0.	
GAULA	18	840829			0	5.22	1.01	.18	.10	.74	.09	1.2	1.2	30.	.0	M .5	9.	12	M 10	2.
GAULA	19	840829			0	5.34	.84	.14	.08	.67	.07	1.0	1.0	53.	.0	M .5	24.	26	M 10	16.
GAULA	20	840829			0	5.33	.96	.19	.10	.76	.09	1.2	1.0	39.	.0	M .5	14.	21	M 10	11.
GAULA	21	840829			0	5.43	.83	.20	.08	.65	.08	.9	1.0	49.	.0	M .5	27.	27	M 10	17.
GAULA	22	840829			0	5.90	.70	.25	.08	.61	.14	.7	.8	36.	.0	M .5	14.	18	M 10	8.
GAULA	23	840829			0	5.64	.66	.22	.06	.52	.09	.7	.8	24.	1.6	M .5	6.	10	M 10	0.
GAULA	24	840829			0	6.30	1.15	.60	.18	.99	.17	1.3	1.2	M 1.	22.9	M .5	M 5.	10	M 10	0.
GAULA	25	840829			0	5.70	.65	.15	.06	.61	.09	.6	.8	37.	.0	M .5	22.	16	M 10	2.
GAULA	26	840829			0	5.63	.57	.20	.05	.43	.08	.5	.7	14.	.0	M .5	M 5.	12	M 10	2.
GAULA	27	840829			0	5.85	.84	.27	.09	.76	.12	1.0	.9	12.	2.9	M .5	M 5.	12	M 10	2.
GAULA	28	840829			0	5.67	.62	.26	.05	.46	.08	.5	.9	25.	.0	M .5	M 5.	13	M 10	3.
GAULA	29	840829			0	5.52	.65	.19	.06	.47	.09	.6	.8	28.	.0	M .5	M 5.	12	M 10	2.
GAULA	30	840829			0	5.82	.74	.27	.08	.62	.10	.7	1.1	M 1.	1.6	M .5	M 5.	12	M 10	2.
GAULA	31	840829			0	5.96	.76	.31	.10	.71	.08	.8	1.0	M 1.	5.3	1.3	19.	M 10	0.	
GAULA	32	840830			0	5.65	.42	.81	.97	.52	1.17	.3	.3	25.	.0	1.0	1440.	15	M 10	4.
GAULA	33	840828			0	5.48	.84	.22	.09	.69	.08	1.0	.8	30.	.0	M .5	10.	15	M 10	2.
GAULA	34	840830			0	5.21	.89	.14	.08	.65	.08	1.0	1.0	38.	.0	M .5	44.	52	M 10	20.
GAULA	35	840828			0	5.47	.83	.21	.09	.69	.08	1.0	1.0	32.	.0	M .5	7.	13	M 10	3.
GAULA	36	840831			0	5.41	.78	.17	.07	.58	.07	.8	1.0	46.	.0	M .5	7.	15	M 10	3.
GAULA	37	840830			0	5.34	.94	.23	.10	.76	.09	1.1	1.0	56.	.0	M .5	31.	28	M 10	18.
GAULA	38	840831			0	5.25	1.49	.43	.19	1.31	.11	2.0	1.4	1.	.0	4.6	96.	73	M 10	14.
GAULA	39	840831			0	5.27	1.88	.44	.19	1.33	.11	2.0	1.4	M 1.	.0	4.4	97.	76	M 10	14.
GAULA	40	840831			0	5.50	.56	.12	.05	.45	.06	.5	.6	14.	.0	M .5	25.	15	M 10	3.
GAULA	41	840831			0	5.66	.60	.16	.06	.54	.07	.6	.7	6.	.0	M .5	10.	14	M 10	3.
GAULA	42	840831			0	5.67	.72	.22	.08	.65	.07	.8	.8	2.	.0	1.8	38.	26	M 10	5.

Tabell A 4. Middelerverdi, standardavvik, maksimums- og minimumsverdier for de målte variable i Gaularvassdraget.

57.1 Utløp v/ Osen

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	36	5.81	.173	5.51	6.27
COND	36	1.77	.525	1.29	3.49
CA	36	.505	.171	.440	1.07
MG	36	.261	9.82-2	.180	.600
NA	36	1.62	.503	1.11	3.14
K	36	.324	.199	.200	.590
CL	36	2.82	1.13	1.70	6.80
SULF	36	1.53	.387	1.10	2.80
NO3N	36	75.7	55.1	12.0	230.
ALK-X	36	7.03	5.51	6.46-3	18.6
PERM	33	1.70	.833	.800	3.90
AL	35	51.8	25.1	11.0	115.
RAL	36	26.9	13.1	11.0	66.0
ILAL	36	19.7	10.5	10.0	47.0
LAL	36	7.19	5.93	0.00	30.0

57.2 Utløp Viksdalsvatn

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	33	5.75	.144	5.53	6.12
COND	33	1.41	.209	1.12	1.74
CA	33	.486	8.38-2	.390	.740
MG	33	.195	3.22-2	.150	.250
NA	33	1.25	.200	.980	1.59
K	33	.223	3.92-2	.180	.310
CL	33	2.09	.419	1.60	2.30
SULF	33	1.34	.293	1.00	2.50
NO3N	33	56.1	23.9	12.0	92.0
ALK-X	33	3.49	4.19	6.46-3	19.7
PER1	33	1.03	.298	.500	1.90
AL	33	45.6	13.9	25.0	95.0
RAL	33	24.4	8.54	11.0	39.0
ILAL	33	15.0	3.93	10.0	23.0
LAL	33	9.33	5.79	1.00	24.0

57.3 Utløp Føllingsvatn

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	33	5.50	.216	5.18	6.15
COND	33	1.35	.501	.850	2.55
CA	33	.402	.230	.190	1.15
MG	33	.174	8.00-2	.100	.350
NA	33	1.18	.458	.710	2.10
K	33	.185	9.44-2	9.00-2	.500
CL	33	1.95	1.02	1.00	4.20
SULF	33	1.18	.347	.700	2.10
NO3N	33	56.9	39.6	15.0	163.
ALK-X	33	2.29	5.73	6.46-3	31.4
PERM	33	1.18	.580	.500	2.90
AL	33	58.1	26.1	16.0	136.
RAL	33	35.9	17.9	11.0	83.0
ILAL	33	17.8	9.84	10.0	47.0
LAL	33	18.2	13.7	0.00	56.0

57.4 Utløp Lauvavatn

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	33	5.89	.112	5.47	6.13
COND	33	1.34	.235	1.03	2.51
CA	33	.551	.125	.410	.980
MG	33	.190	4.64-2	.140	.370
NA	33	1.13	.233	.840	2.05
K	33	.232	5.51-2	.170	.440
CL	33	1.86	.565	1.30	4.40
SULF	33	1.33	.327	.900	2.40
NO3N	33	61.9	42.5	4.00	179.
ALK-X	33	6.89	3.28	6.46-3	14.2
PERM	33	.871	.248	.500	1.80
AL	33	33.7	10.6	17.0	70.0
RAL	33	17.5	9.37	10.0	65.0
ILAL	33	12.8	4.43	10.0	35.0
LAL	33	4.76	5.46	0.00	30.0

Innsjøer i Gaularvassdraget

PAR	ANT.OBS.	SNITT	ST.AV.	MIN	MAX
PH	46	5.60	.284	4.87	6.50
COND	46	.971	.435	.420	2.25
CA	46	.296	.173	.120	.810
MG	46	.137	.148	4.00-2	.970
NA	46	.858	.457	.370	2.07
K	46	.145	.187	5.00-2	1.17
CL	46	1.20	.817	.300	3.50
SULF	46	1.00	.283	.300	1.70
NO3N	46	21.0	17.5	1.00	61.0
ALK-X	46	3.11	7.19	0.00	33.5
PERM	46	1.47	1.65	.500	7.60
AL	46	61.8	208.	5.00	1.44+3
RAL	46	24.4	21.3	10.0	103.
ILAL	46	18.4	17.4	10.0	90.0
LAL	46	6.04	6.45	0.00	20.0

Tabell A 5. Kjemiske analyseresultater fra ukentlige nedbørprøver i Eldalen i Gaularvassdraget (døgnprøver f.o.m. desember 1983 t.o.m. desember 1984).

GAULAR													620	DECEMBER	1983
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND.			
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	C-OBS US/CM			
1- 5	60.7	-	4.90	.23	.09	< .04	.2	.6	.05	1.3	.07	10.			
5-12	31.9	-	5.05	.13	.08	.04	.1	.8	.07	1.5	.07	10.			
12-19	32.1	-	4.30	.48	.32	.08	.1	.2	<.01	4.4	.02	20.			
19-26	12.9	-	4.50	.42	.32	.18	.2	2.6	.29	4.6	.11	31.			
26- 1	171.5	-	5.00	.05	.03	.06	.2	4.1	.51	7.4	.18	30.			
OBS.	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
MEAN	61.8	-	4.64	.26	.17	.08	.2	1.7	.19	3.0	.09	-			
DIS.	56.9	-	-	.16	.13	.06	.0	1.5	.19	2.6	.05	-			
MAX.	171.5	-	5.05	.48	.32	.18	.2	4.1	.51	7.4	.18	-			
MIN.	12.9	-	4.30	.05	.03	.02	.1	.2	.01	.4	.02	-			
DEP.	309.1	-	4780	46	28	18	55	805	97	1468	39	-			
W-MEAN	-	-	4.81	.15	.09	.06	.2	2.6	.31	4.7	.13	-			
COMMENTS: SAMPLING STARTS AT 07 H GMT OF THE DATE GIVEN													SULPHATE IN PRECIPITATION IS CORRECTED FOR SEA SALT WITH MAGNESIUM		
GAULAR													620	JANUARY	1984
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND.			
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	C-OBS US/CM			
1- 2	10.0	-	5.00	.05	.03	.06	.2	4.1	.51	7.4	.18	30.			
2- 9	25.5	-	5.25	.14	< .01	.05	.5	5.2	.50	9.4	1.49	38.			
9-16	63.9	-	4.60	.20	.08	< .04	.2	3.0	.38	5.7	.17	27.			
16- 1	1.6	-	5.20	.25	.20	.05	.3	2.0	.26	3.7	.23	19.			
OBS.	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
MEAN	25.3	-	4.93	.16	.08	.05	.3	3.6	.41	6.6	.52	-			
DIS.	23.9	-	-	.08	.08	.02	.1	1.2	.10	2.1	.56	-			
MAX.	63.9	-	5.25	.25	.20	.06	.5	5.2	.51	9.4	1.49	-			
MIN.	1.6	-	4.60	.05	.01	.02	.2	2.0	.26	3.7	.17	-			
DEP.	101.0	-	1859	17	6	3	28	368	43	684	51	-			
W-MEAN	-	-	4.74	.17	.06	.03	.3	3.6	.42	6.8	.51	-			
GAULAR													620	FEBRUARY	1984
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND.			
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	C-OBS US/CM			
1- 6	12.8	-	4.75	.29	.22	.12	.3	4.9	.53	8.1	.25	36.			
6-13	9.6	-	5.05	.31	.10	.16	.2	.8	.09	1.2	.11	12.			
13-20	1.7	-	3.65	3.69	2.69	1.85	.6	2.9	.34	3.1	1.00	118.			
20-27	3.2	-	4.45	.55	.23	.30	.1	.1	.02	.2	.04	20.			
27- 1	28.7	-	4.65	.31	.08	.07	.1	1.4	.19	2.7	.05	21.			
OBS.	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
MEAN	11.2	-	4.21	1.03	.66	.50	.3	2.0	.23	3.1	.29	-			
DIS.	9.7	-	-	1.34	1.01	.68	.2	1.7	.18	2.7	.36	-			
MAX.	28.7	-	5.05	3.69	2.69	1.85	.6	4.9	.53	8.1	1.00	-			
MIN.	1.7	-	3.65	.29	.08	.07	.1	.1	.02	.2	.04	-			
DEP.	56.0	-	1450	24	11	9	10	116	14	199	8	-			
W-MEAN	-	-	4.59	.42	.20	.16	.2	2.1	.25	3.5	.13	-			

Tabell A 5 forts.

GAULAR			620 MARCH 1984									
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
1- 5	9.6	-	4.75	.36	.10	.21	.3	5.4	.74	10.6	.33	47.
5- 1	25.7	-	5.20	.16	.06	.10	.2	4.2	.49	7.8	.16	30.
OBS.	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MEAN	17.7	-	4.92	.26	.08	.16	.3	4.8	.62	9.2	.25	-
DIS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAX.	25.7	-	5.20	.36	.10	.21	.3	5.4	.74	10.6	.33	-
MIN.	9.6	-	4.75	.16	.06	.10	.2	4.2	.49	7.8	.16	-
DEP.	35.3	-	333	8	3	5	8	160	20	302	7	-
W-MEAN	-	-	5.03	.21	.07	.13	.2	4.5	.56	8.6	.21	-

COMMENTS: SAMPLING STARTS AT 07 H GMT OF THE DATE GIVEN
SULPHATE IN PRECIPITATION IS CORRECTED FOR SEA SALT WITH MAGNESIUM

GAULAR			620 APRIL 1984									
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
2- 9	.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-16	102.7	-	4.75	.30	.06	.12	.1	1.4	.11	1.8	.06	14.
16- 1	31.9	-	4.40	.71	.24	.42	.1	1.2	.16	2.3	.06	26.
OBS.	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MEAN	45.0	-	4.54	.51	.15	.27	.1	1.3	.14	2.1	.06	-
DIS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAX.	102.7	-	4.75	.71	.24	.42	.1	1.4	.16	2.3	.06	-
MIN.	.3	-	4.40	.30	.06	.12	.1	1.2	.11	1.8	.06	-
DEP.	134.9	-	3103	54	14	26	13	182	16	259	8	-
W-MEAN	-	-	4.64	.40	.10	.19	.1	1.4	.12	1.9	.06	-

GAULAR			620 MAY 1984									
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
1-14	19.2	-	4.30	1.06	.32	.84	.2	.5	.08	1.0	.06	24.
14-21	8.0	-	5.50	.47	.12	.78	.3	.3	.04	.4	.44	10.
21-28	.5	-	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-	34.
28- 1	.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBS.	4	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3
MEAN	7.0	-	4.57	.77	.22	.81	.3	.4	.06	.7	.25	-
DIS.	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAX.	19.2	-	5.50	1.06	.32	.84	.3	.5	.08	1.0	.44	-
MIN.	.4	-	4.30	.47	.12	.78	.2	.3	.04	.4	.06	-
DEP.	28.1	-	1016	25	7	23	6	12	2	23	5	-
W-MEAN	-	-	4.44	.89	.26	.82	.2	.4	.07	.8	.17	-

Tabell A 5 forts.

GAULAR		620 JUNE 1984										
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
1-11	19.1	-	4.20	.88	.17	.18	.1	2.8	.02	< .1	.20	19.
11-18	13.0	-	4.90	.50	.15	.14	.2	2.1	.06	.2	.54	10.
18-25	62.5	-	4.70	.23	.10	< .04	< .1	.2	.03	.4	.09	8.
25- 1	2.0	-	5.55	.37	.22	.89	.2	.9	.13	1.6	.86	16.
OBS.	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MEAN	24.2	-	4.61	.49	.16	.31	.1	1.5	.06	.6	.42	-
DIS.	23.0	-	-	.24	.04	.34	.1	1.0	.04	.6	.30	-
MAX.	62.5	-	5.55	.88	.22	.89	.2	2.8	.13	1.6	.86	-
MIN.	2.0	-	4.20	.23	.10	.02	.1	.2	.02	.1	.09	-
DEP.	96.6	-	2621	38	12	8	8	95	3	32	18	-
W-MEAN	-	-	4.57	.40	.12	.09	.1	1.0	.03	.3	.19	-

COMMENTS: SAMPLING STARTS AT 06 H GMT OF THE DATE GIVEN
SULPHATE IN PRECIPITATION IS CORRECTED FOR SEA SALT WITH MAGNESIUM

GAULAR		620 JULY 1984										
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
9-16	57.3	-	4.25	.72	.23	.36	< .1	.2	.02	.2	.06	17.
16-23	6.4	-	5.30	.22	.12	.40	.1	.3	.07	.4	.38	7.
23- 1	25.5	-	5.70	.33	.08	.92	.1	.2	.08	.2	.37	11.
OBS.	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
MEAN	29.7	-	4.68	.42	.14	.56	.1	.2	.06	.3	.27	-
DIS.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAX.	57.3	-	5.70	.72	.23	.92	.1	.3	.08	.4	.38	-
MIN.	6.4	-	4.25	.22	.08	.36	.1	.2	.02	.2	.06	-
DEP.	89.2	-	3305	51	16	47	6	18	4	19	15	-
W-MEAN	-	-	4.43	.57	.18	.52	.1	.2	.04	.2	.17	-

GAULAR		620 AUGUST 1984										
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
1- 6	25.5	-	5.80	.74	.20	1.60	.3	1.0	.25	.8	.25	22.
6-13	1.6	-	4.70	.71	.45	.65	.3	.4	.06	.6	.34	17.
13-20	4.8	-	5.30	.51	.27	.90	.1	.5	.08	.9	.27	13.
20-27	.5	-	4.40	-	-	-	-	-	-	-	-	60.
27- 1	80.7	-	5.10	.09	.05	< .04	< .1	.2	.01	.3	.04	4.
OBS.	5	0	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5
MEAN	22.6	-	4.83	.51	.24	.79	.2	.5	.10	.7	.23	-
DIS.	30.4	-	-	.26	.14	.57	.1	.3	.09	.2	.11	-
MAX.	80.7	-	5.80	.74	.45	1.60	.3	1.0	.25	.9	.34	-
MIN.	.5	-	4.40	.09	.05	.02	.1	.2	.01	.3	.04	-
DEP.	113.1	-	757	30	11	48	13	45	8	50	11	-
W-MEAN	-	-	5.17	.27	.10	.42	.1	.4	.07	.4	.10	-

Tabell A 5 forts.

GAULAR		620 SEPTEMBER 1984											
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND.	
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	C-OBS US/CM	
1- 3	7.8	-	5.05	.08	.04	< .04	< .1	.7	.08	1.3	.09	7.	
3-10	2.3	-	6.05	1.21	.36	1.64	.2	.6	.10	.9	.84	19.	
10-17	5.6	-	5.10	.27	.01	.04	.1	.4	.03	.5	.46	7.	
17-24	9.7	-	4.38	.82	.19	.14	.1	.2	.03	.4	.14	21.	
24- 1	12.9	-	4.99	.33	.09	< .04	.1	1.1	.30	1.2	.07	12.	
OBS.	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
MEAN	7.7	-	4.86	.54	.14	.37	.1	.6	.11	.9	.32	-	
DIS.	3.6	-	-	.41	.13	.64	.0	.3	.10	.4	.30	-	
MAX.	12.9	-	6.05	1.21	.36	1.64	.2	1.1	.30	1.3	.84	-	
MIN.	2.3	-	4.38	.08	.01	.02	.1	.2	.03	.4	.07	-	
DEP.	38.3	-	652	17	4	6	4	25	5	34	7	-	
W-MEAN	-	-	4.77	.45	.11	.15	.1	.7	.14	.9	.20	-	

COMMENTS: SAMPLING STARTS AT 06 H GMT OF THE DATE GIVEN
SULPHATE IN PRECIPITATION IS CORRECTED FOR SEA SALT WITH MAGNESIUM

GAULAR		620 OCTOBER 1984											
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND.	
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	C-OBS US/CM	
1- 8	19.2	-	6.08	.31	.17	.66	.1	.4	.12	.7	.12	10.	
8-15	143.6	-	5.41	.06	.05	< .04	.1	1.4	.18	2.7	.08	12.	
15-22	95.5	-	4.98	.17	.07	< .04	.1	.2	.06	.4	.18	7.	
22-29	32.1	-	4.77	.25	.16	.05	.1	.8	.09	1.5	.08	8.	
29-30	25.5	-	4.84	.18	.10	< .04	< .1	.4	.04	.5	.12	80.	
30-31	6.6	-	5.23	.13	.08	.05	< .1	.6	.07	1.1	.10	8.	
31- 1	11.0	-	4.42	.63	.20	.06	.1	1.3	.16	2.7	.14	25.	
OBS.	7	0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
MEAN	47.6	-	4.89	.25	.12	.13	.1	.7	.10	1.4	.12	-	
DIS.	47.9	-	-	.17	.05	.22	.0	.4	.05	.9	.03	-	
MAX.	143.6	-	6.08	.63	.20	.66	.1	1.4	.18	2.7	.18	-	
MIN.	6.6	-	4.42	.06	.05	.02	.1	.2	.04	.4	.08	-	
DEP.	333.5	-	2945	52	28	21	32	282	40	537	39	-	
W-MEAN	-	-	5.05	.15	.08	.06	.1	.8	.12	1.6	.12	-	

Tabell A 5 forts.

GAULAR		620 NOVEMBER 1984										
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
1-2	15.9	-	4.09	1.57	.54	.64	.2	.3	.05	.6	.12	39.
2-3	48.2	-	4.53	.73	.26	.30	.1	.2	.02	.3	.10	17.
3-4	12.9	-	4.40	.66	.32	.24	.1	.1	.01	.1	.09	18.
4-5	12.8	-	5.04	.16	.10	<.04	<.1	.1	.01	.1	.06	6.
5-6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-10	4.2	-	4.47	.87	.76	.16	1.1	.2	.08	.2	.15	23.
10-11	1.0	-	4.50	.96	.41	-	.5	.3	.06	-	-	20.
11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23-24	1.7	-	3.73	1.72	2.80	.56	.9	1.3	.27	2.0	.44	98.
24-25	1.0	-	4.31	.77	1.00	.24	.8	.3	.07	.3	.20	29.
25-26	5.0	-	5.58	.24	.23	.05	.4	.3	.08	.4	.18	8.
26-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27-28	42.0	-	4.86	.19	.10	<.05	<.1	.1	.01	.2	.01	8.
28-29	33.9	-	5.11	.21	.09	<.05	.1	1.7	.18	2.8	.10	15.
29-30	2.3	-	4.90	0.00	.23	.10	1.0	4.0	.60	6.0	.08	11.
30-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBS.	12	0	12	12	12	11	12	12	12	11	11	12
MEAN	15.1	-	4.38	.67	.57	.21	.4	.7	.12	1.2	.14	-
DIS.	16.2	-	-	.53	.72	.20	.4	1.1	.16	1.7	.11	-
MAX.	48.2	-	5.58	1.72	2.80	.64	1.1	4.0	.60	6.0	.44	-
MIN.	1.0	-	3.73	0.00	.09	.02	.1	.1	.01	.1	.01	-
DEP.	180.9	-	4.770	95	45	32	27	93	11	151	15	-
W-MEAN	-	-	4.58	.53	.25	.18	.2	.5	.06	.8	.08	-

COMMENTS: SAMPLING STARTS AT 06 H GMT OF THE DATE GIVEN
SULPHATE IN PRECIPITATION IS CORRECTED FOR SEA SALT WITH MAGNESIUM

GAULAR		620 DECEMBER 1984										
DAY	AMOUNT MM	H+ UE/L	PH	PRECIPITATION								COND. C-OBS US/CM
				SO4-S MG/L	NO3-N MG/L	NH4-N MG/L	CA MG/L	NA MG/L	MG MG/L	CL MG/L	K MG/L	
3-10	108.3	-	4.93	.23	.16	.06	.2	1.5	.16	2.5	.20	15.
10-17	2.2	-	5.45	.61	.25	.80	.9	18.0	2.20	31.5	.85	128.
17-24	73.2	-	5.20	.14	.07	.05	.1	1.2	.14	2.5	.08	12.
24-1	12.8	-	4.51	.67	.32	.16	.3	.6	.05	.6	.19	18.
OBS.	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MEAN	49.1	-	4.88	.41	.20	.27	.4	5.3	.64	9.3	.33	-
DIS.	43.6	-	-	.23	.09	.31	.3	7.3	.90	12.9	.30	-
MAX.	108.3	-	5.45	.67	.32	.80	.9	18.0	2.20	31.5	.85	-
MIN.	2.2	-	4.51	.14	.07	.05	.1	.6	.05	.6	.08	-
DEP.	196.5	-	2.138	45	27	14	35	298	33	531	32	-
W-MEAN	-	-	4.96	.23	.14	.07	.2	1.5	.17	2.7	.16	-

GAULA
Utløp v/Osen

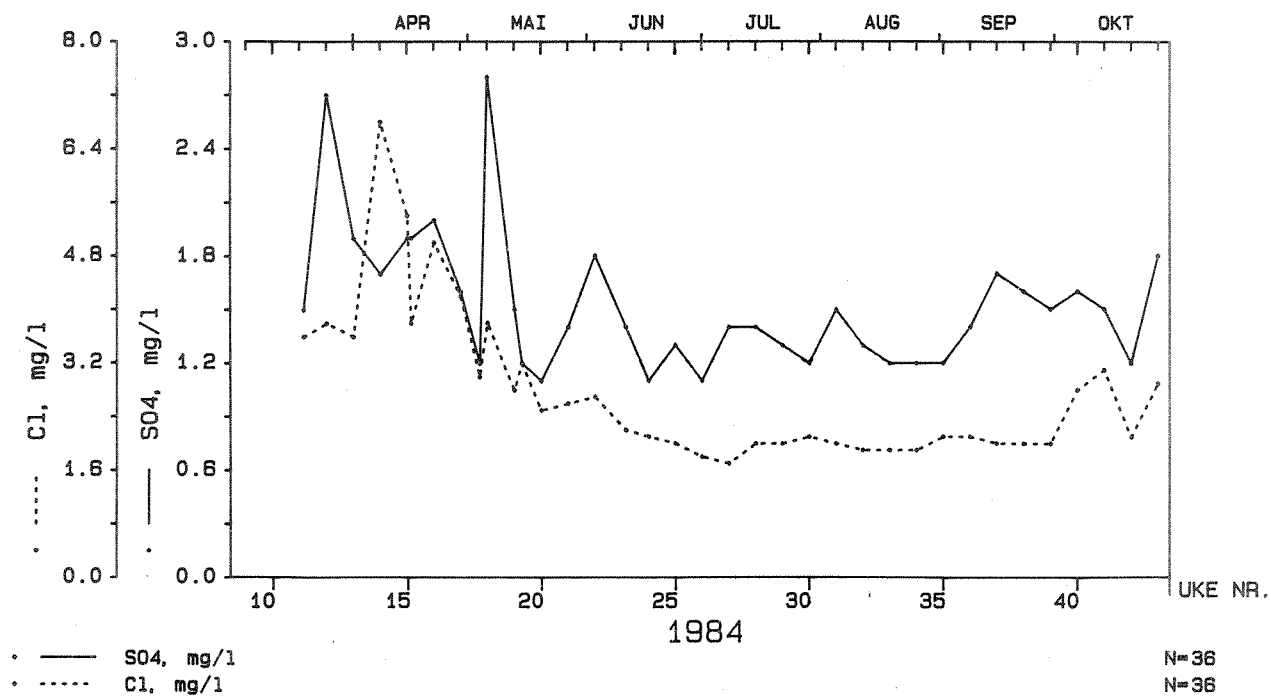
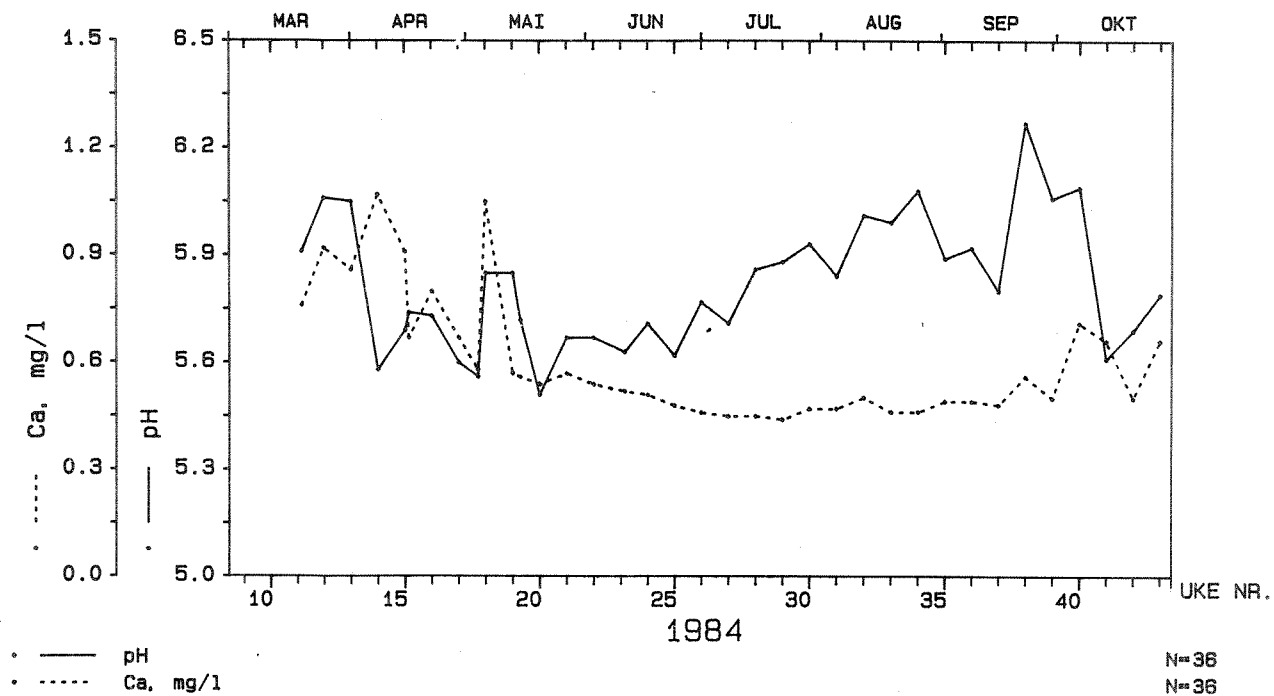


Fig. A 1. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO_4), permanganatall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium.

GAULA
Utløp v/ Osen

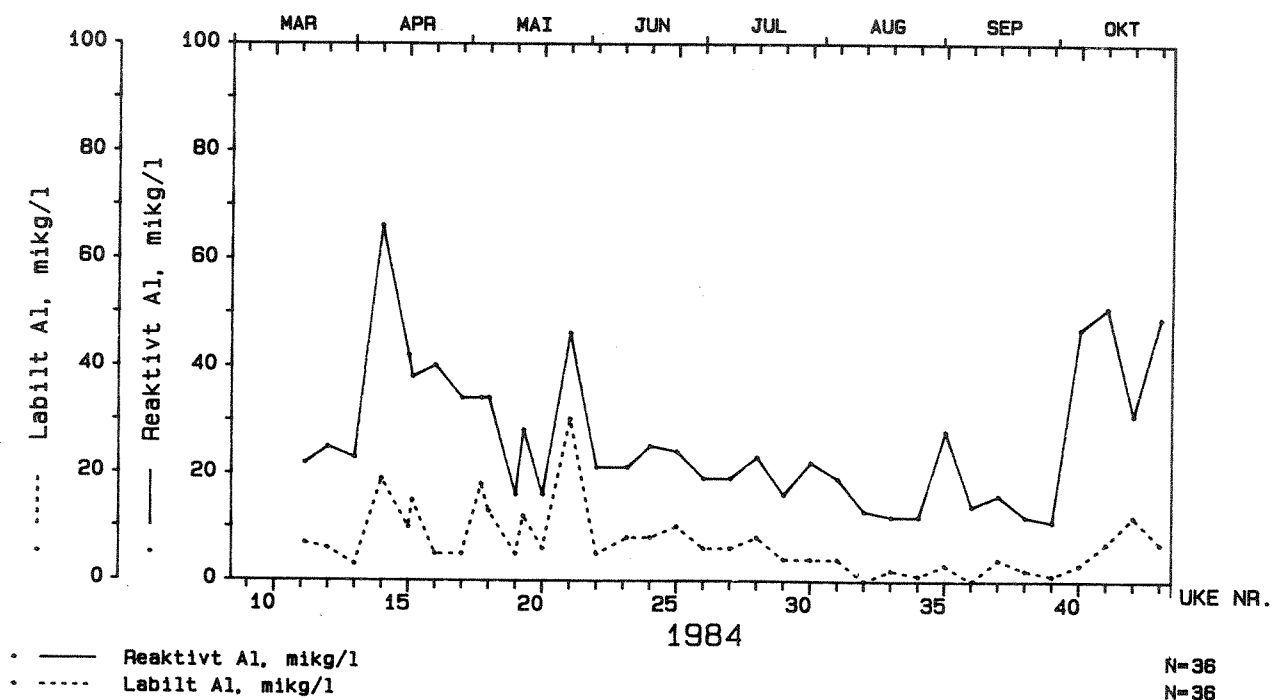
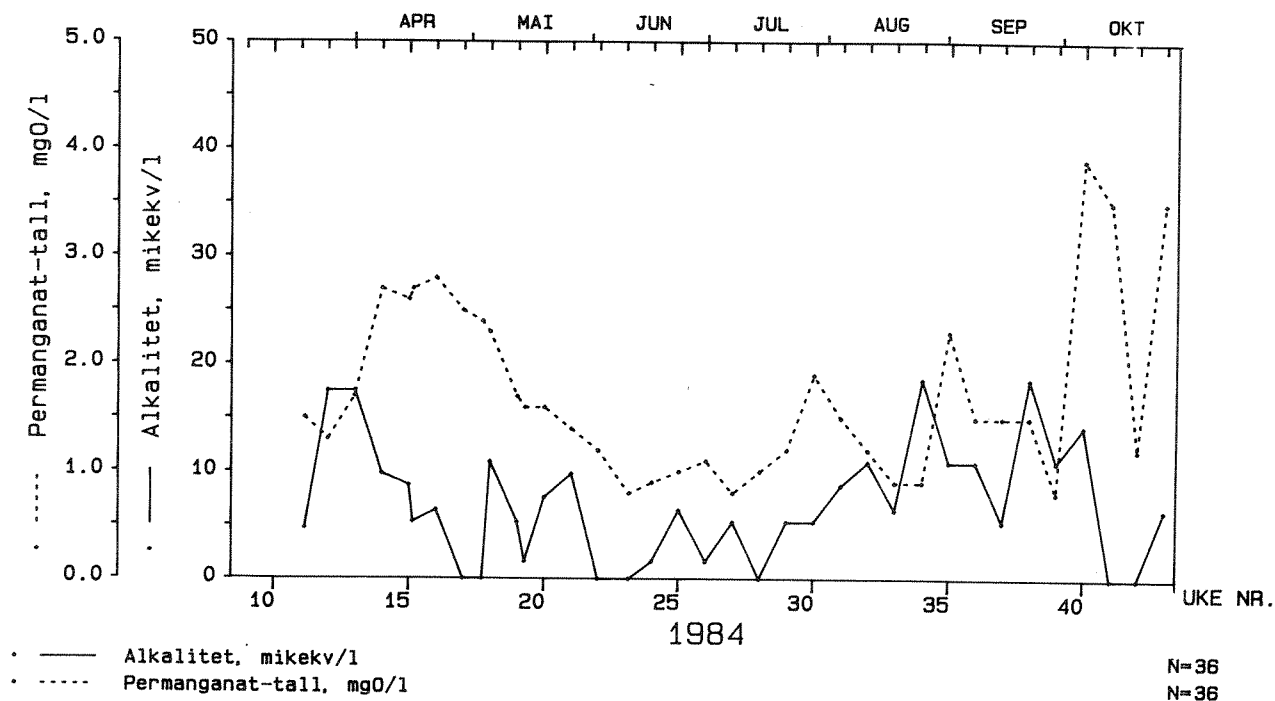


Fig. A 1 forts.

GAULA

Utløp Viksdalsvatn

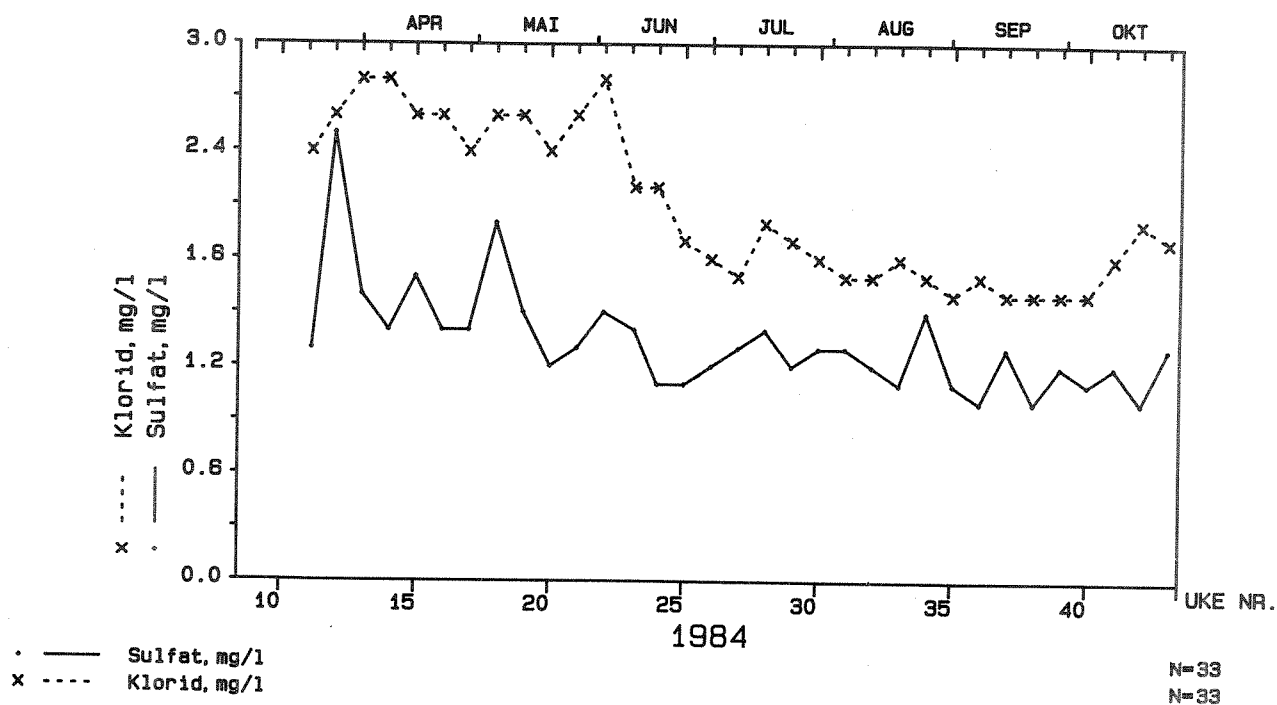
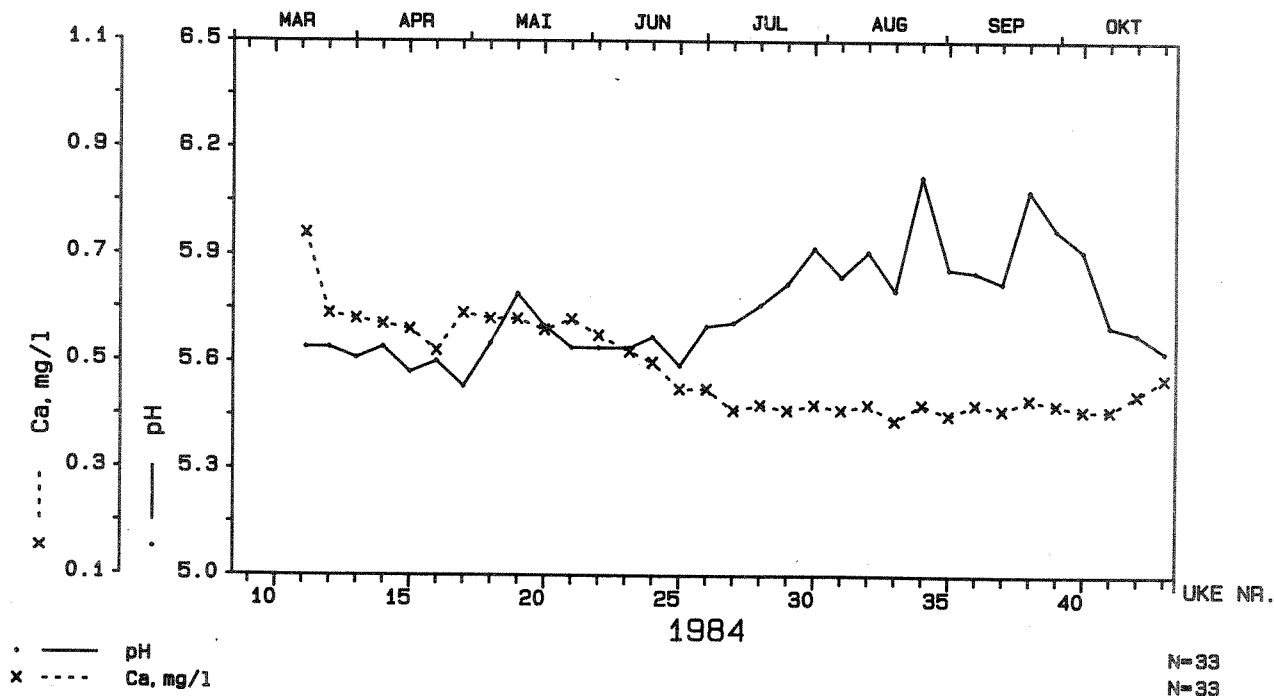


Fig. A 2. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO_4), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium.

GAULA

Utløp Viksdalsvatn

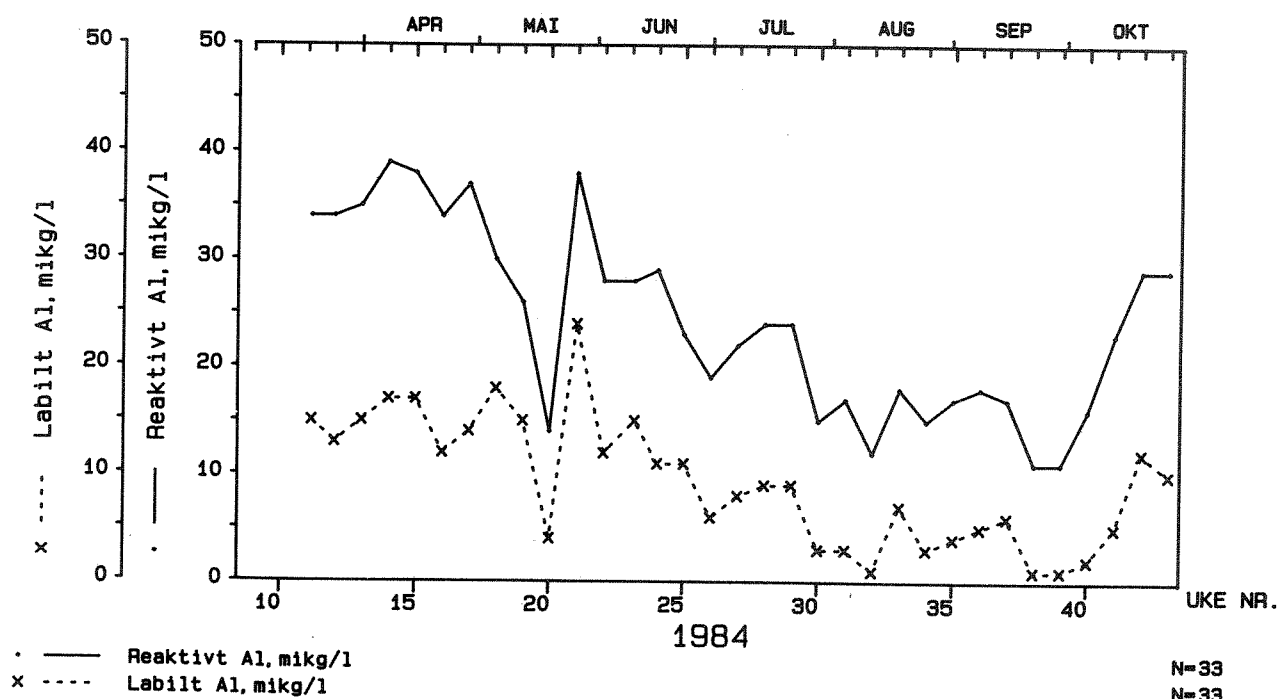
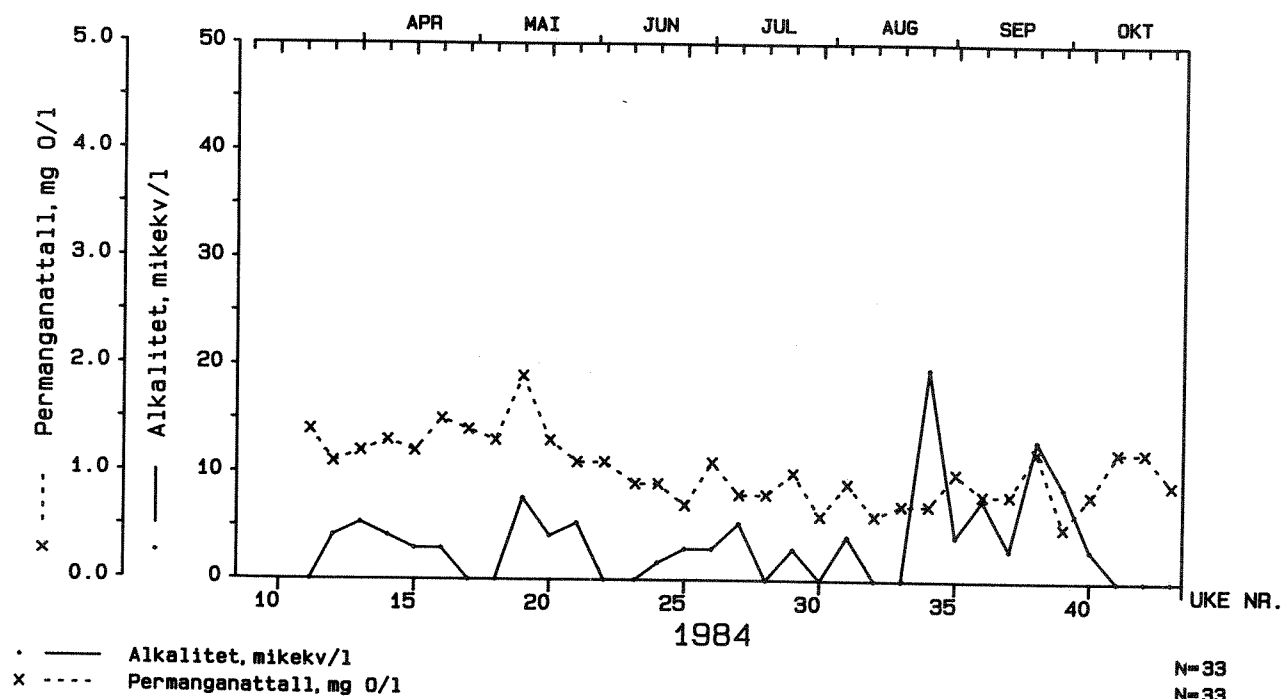


Fig. A 2 forts.

GAULA

Utløp Føllingsvatn

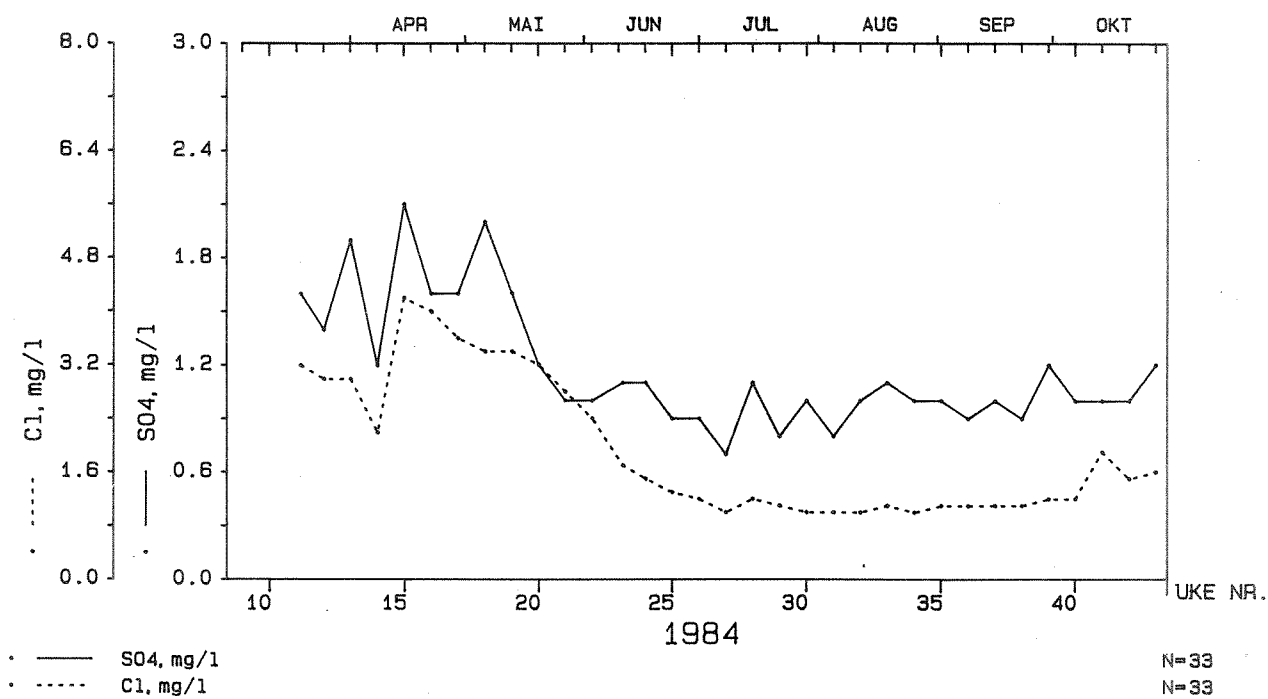
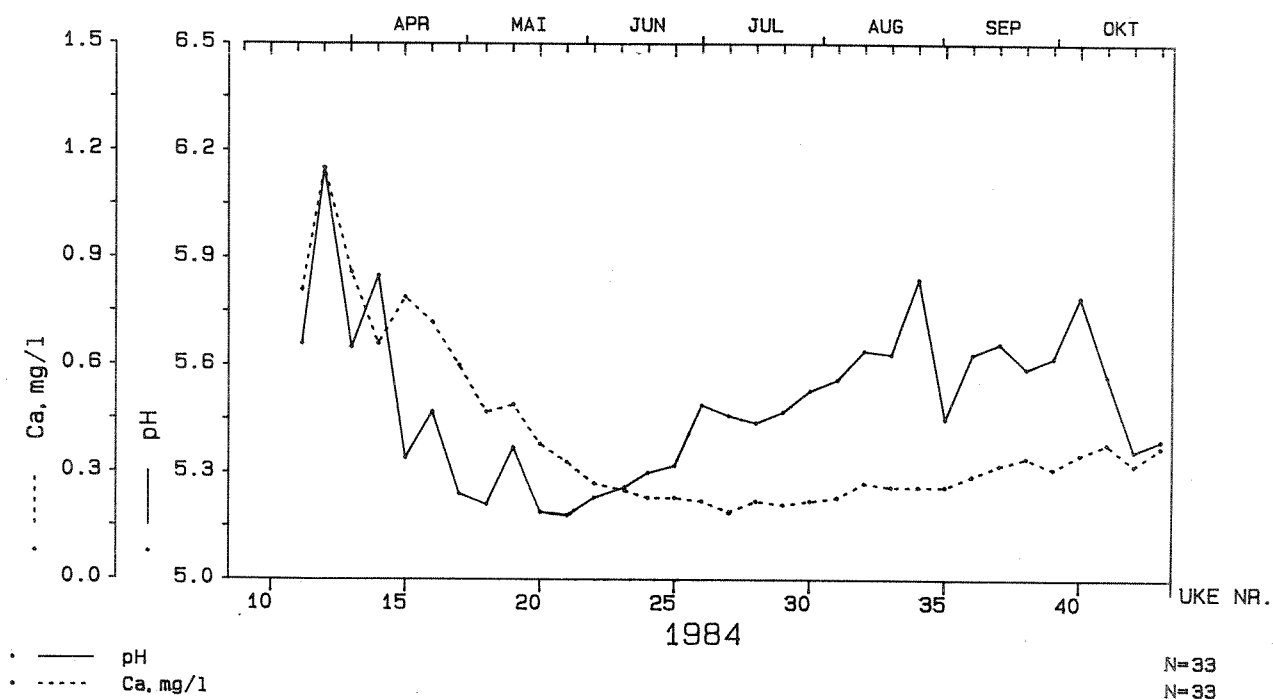


Fig. A 3. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO_4), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium.

GAULA

Utløp Føllingsvatn

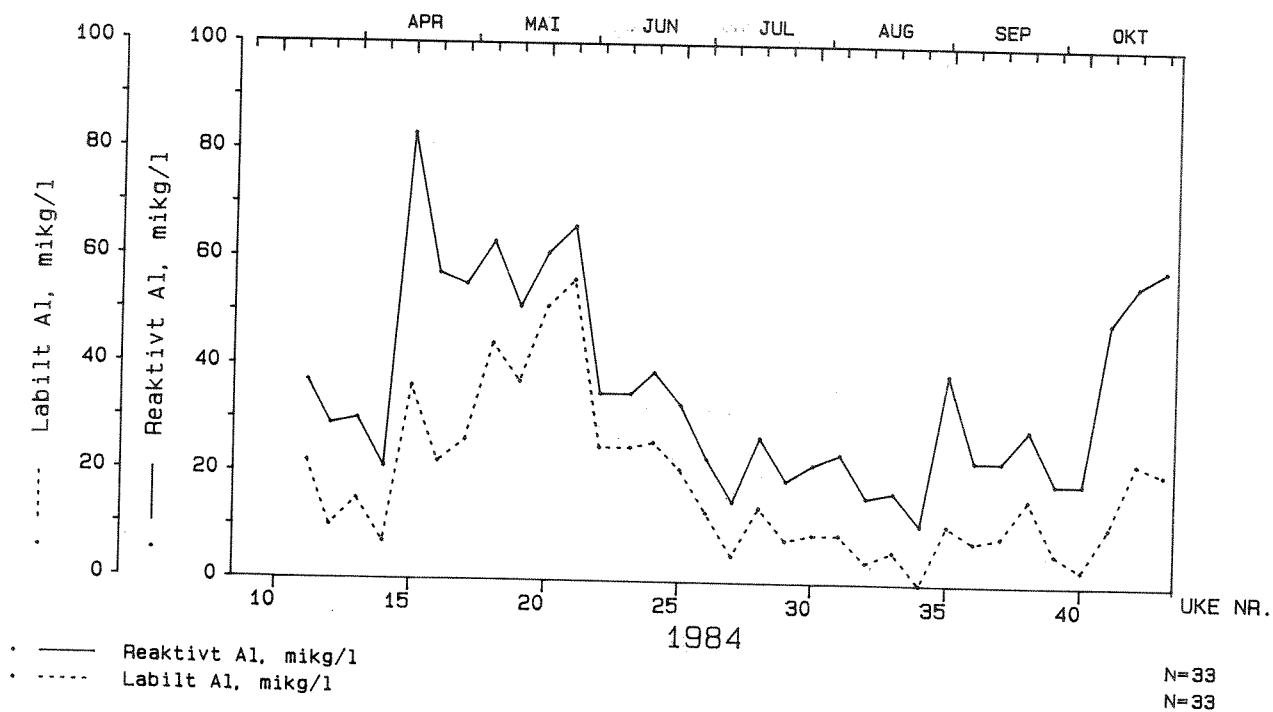
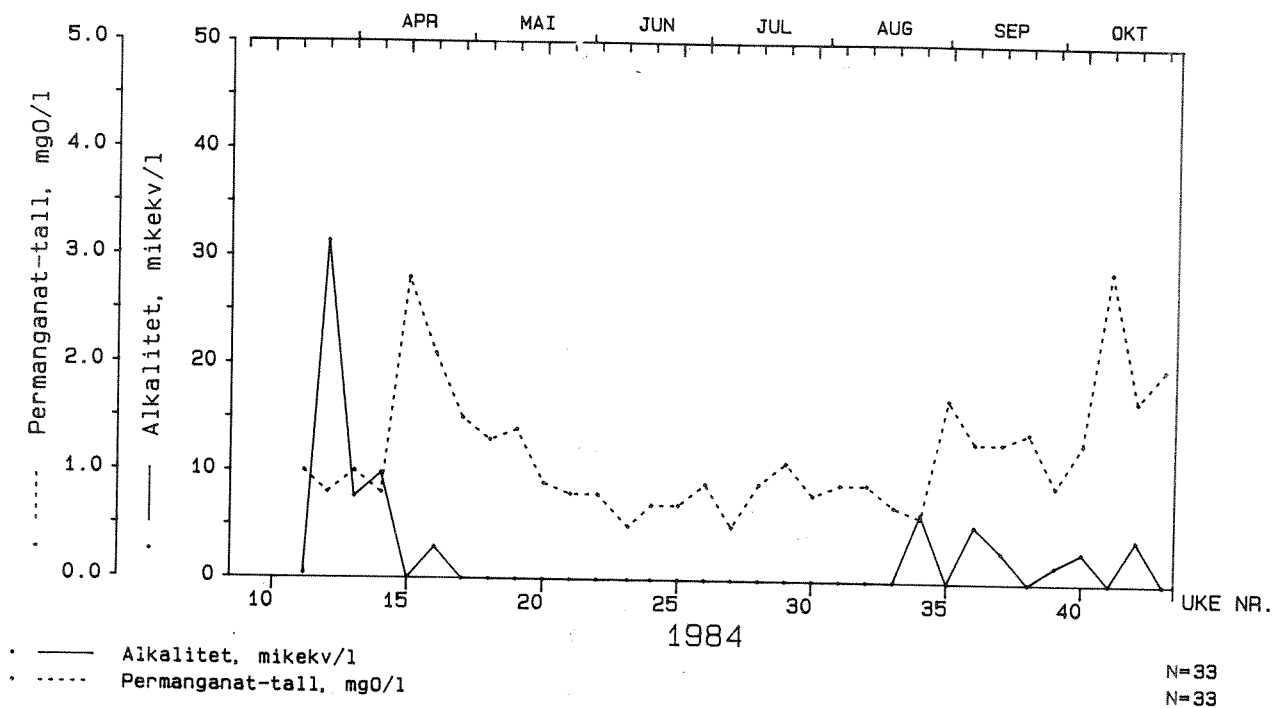


Fig. A 3 forts.

GAULA

Utløp Lauvavatn

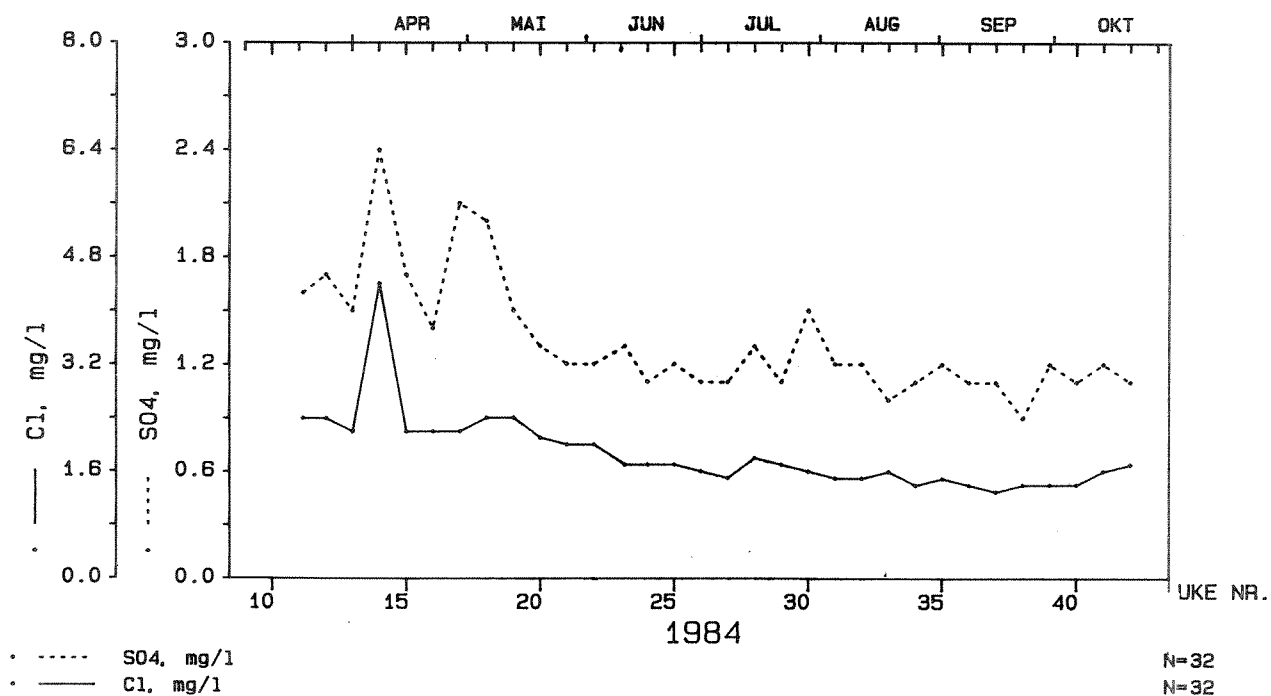
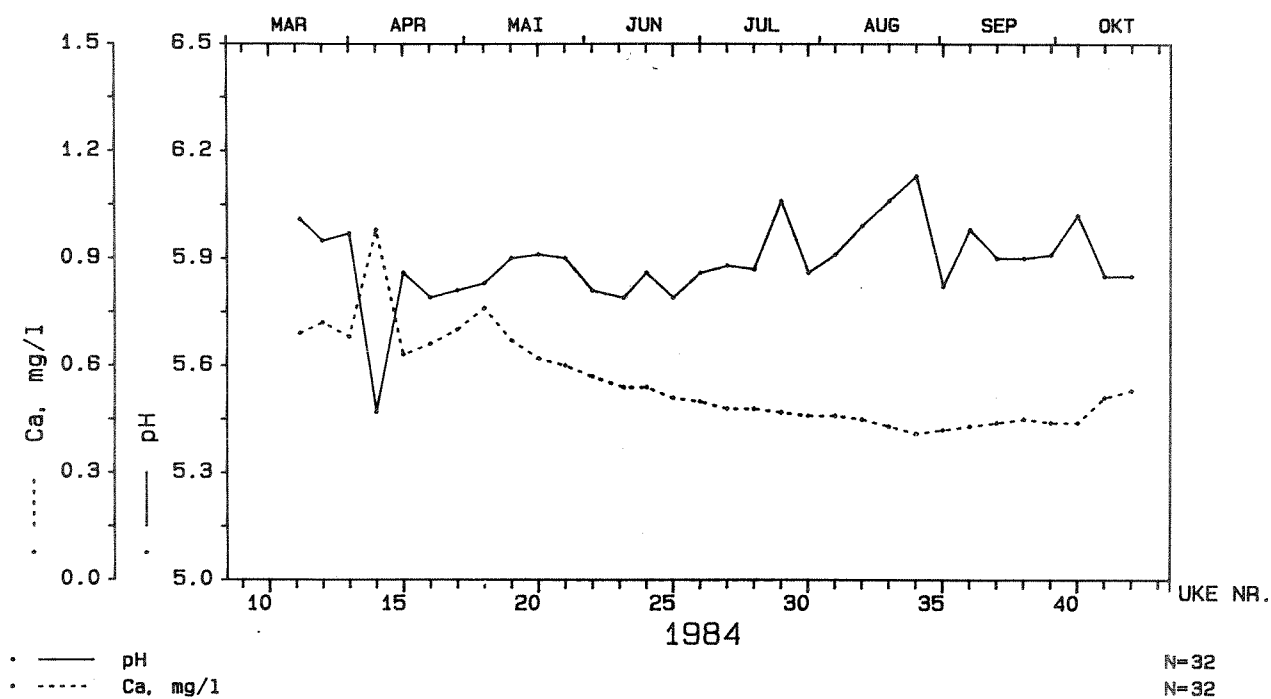


Fig. A 4. Variasjoner i pH, kalsium (Ca), klorid (Cl), sulfat (SO_4), permanganattall, alkalitet, reaktivt aluminium og labilt aluminium.

GAULA
Utløp Lauvavatn

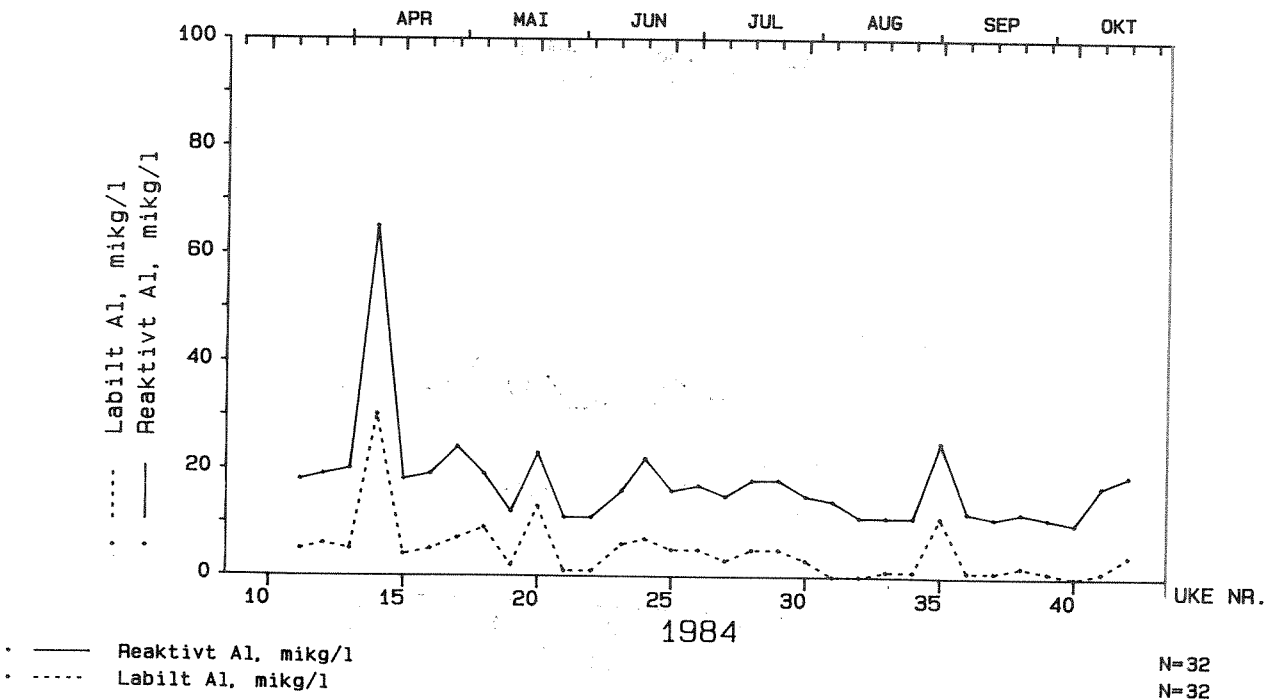
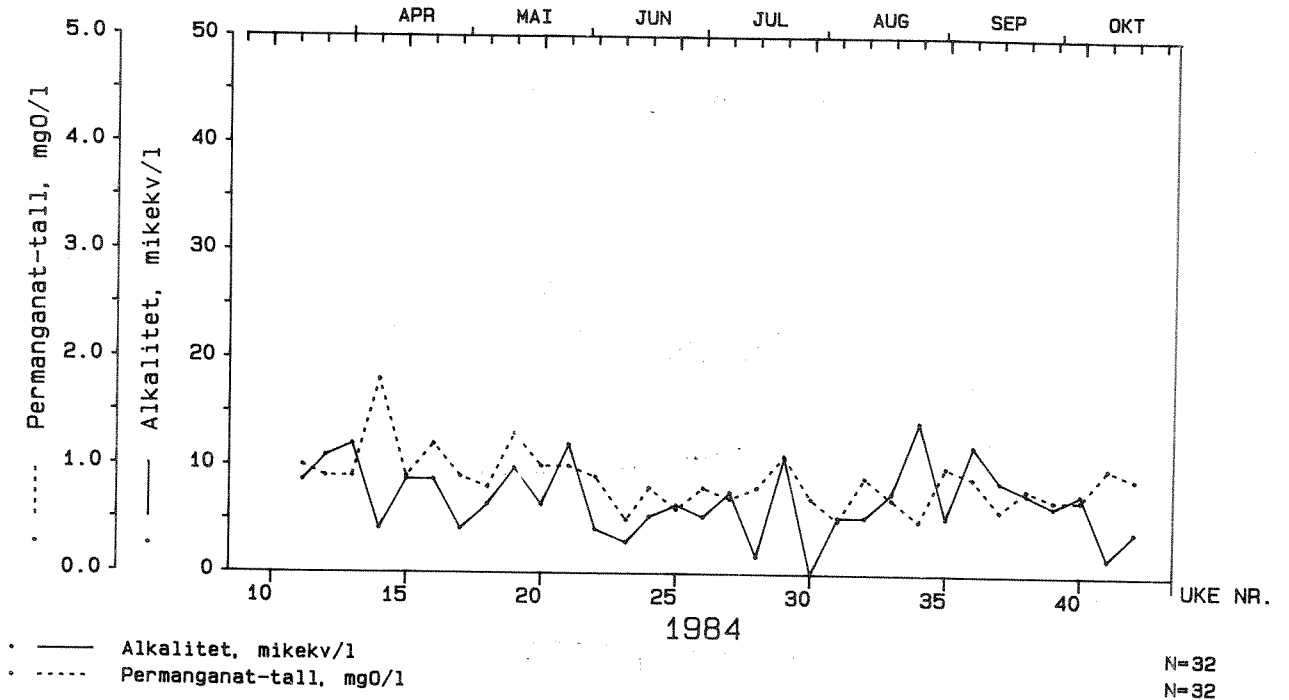


Fig. A 4 forts.

Appendiks tabell **A6**. Øvrige evertebrater funnet i Gaularvassdraget 1972-1984.

Tabellen er et supplement til tabell 3.3. - 3.

Funnsted, Stasjoner

Art/Gruppe	1972-1973	1983	1984
Rundmark	1,4,6		1-8,10,12,14-16,19,20,23,25-31, 33-41,43,45-47,49,50,52
Fåbørstemark	1,4,6	8	1-16,18-20,22,23,26-28,30,33,35-51,
Vannmidd	1,4,6		2-7,10-17,19,20,22,23,25,27-31,33-51
Vannlopper			
Polyphemus pediculus			50
Holopedium gibberum			40,41,47
Sida crystallina			40,41,47,49,50
Salona silifera			49
Bosmina sp.			38-41,47-49
Bytotrephes longimanus			40,41
Chydoridae indet.			40,41,46-50,52,53
Hoppekreps:			
Cyclops sp.			42
Muslingkreps			3,37,40-45
Steinfluer			
Brachhyptera risi		13,55	13,20,22,24,27,29,30,35
Taeniopteryx nebulosa			3,6,20,25,48
Protonemura meyeri		8,14	2,3,8,14,22,24,41
Nemoura cinerea			9,30,31,35,42,45
Nemurella picteti			40,42-44,49,51-53
Amphinemura sp.			11-13,15,19,21,31,46
A. sulcicollis			13
A. standfussi			41
Leuctra sp.			22,24,26,27,40,47
L. hippus		14,24	3,19,47
L. nigra			20,23,51
Chloroperla burmeisteri			50
Vårfluer			
Rhyacophila nubila			2-5,6,8,13,14,19-22,24,25,29
Polycentropus flavomaculatus			2,3,5,7,8,20,21,25
Plectrocnemia conspersa			9,11,23,31,37,40,47
Phryganea indet.			12,41,44,46,48,49,51,52
Agrypnia obsoleta			47,49
Leptoceridae indet.			4
Sericoctoma sp.			4
Limnephilidae indet.		14	6,8,13,31,37,38,42,49-51,53
Fjærmygg	1,4,6	8,13,14 24,55	1-55
Knott	1,4,6	55	1,2,3,5,6,8,11-14,16-19,23-26, 28-32,34-36,45
Stankelbeinlarver	1,4,6	14,55	2,3,5,6,8,13,14,16,17,19,23,25,27-30 32-36,42-45
Øvrige tovinger			2,3,4,6,8-11,13,14,17,20,23,25,27 30-32,35-37,45,50,52
Biller	1,4,6		2-5,10,37,38,40-42,44,46,47,49,50

Tabell A7. Resultater av prøvefisket i de enkelte innsjøene i Gaularvassdraget.

PRØVEFISKE I SKARVEDALS I DALESTRAN KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKET

DATE	ART	FANGST	SAMLET	G.J. SN.
		HANNER	HUNNER	URESTERT
		TOTALT	VEKT	VEKT
31. 8. 94	ØRRET	1	0	1
			30	30
I ALT	ØRRET	1	0	1
			30	30

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN	%	GYTTEFISK	TIDL.	GYTERE	H	LR	R	ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK	
		FAKTOR		HANNER	HUNNER	HANNER	HUNNER										
[- 130																	
131 - 140	1	100.0	1.03	1	0	0.0	0.0	0	1	0	0						
141 - 190																	
191 - 220																	
221 - 250																	
251 - 280																	
281 - 310																	
311 - 340																	
341 - 370																	
371 - 400																	
401 - 430																	
431 - 460																	
] - 461																	
ALL FISK	1	100.0	1.03	1	0			0	1	0	0				100.0	14.3	0.0

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I N. BLANKAVA I BALESTRAN KOMMUNE(VASSDRAG NR. 357, VANN/ELV NR. 52)

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST		SAMLET	GJ. SN.		
		HANNER	WINNER	URFSTEMT	TOTALT	VEKT	VEKT
30. 8. 84	ØRRET	6	0	0	6	610	101
I ALT	ØRRET	6	0	0	6	610	101

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	FAKTOR	HANNER	HUNNER	%	GYTIFISK	TIDL.	KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK	
					HANNER	HUNNER			GYTERE	H	L	R				
[- 130																
131 - 140																
141 - 190	2	33.3	1.13	2	0	100.0	0.0	0	0	2	0	0	2	33.3	182	0.7
191 - 220	2	33.3	1.03	2	0	50.0	0.0	0	0	2	0	0	3	50.0	215	14.4
221 - 250	2	33.3	1.13	2	0	100.0	0.0	0	0	2	0	0				
251 - 280																
281 - 310																
311 - 340																
341 - 370																
371 - 400																
401 - 430																
431 - 460																
] - 461																
ALL FISK	6	99.9	1.09	6	0			0	0	6	0	0	6	100.0	207	22.9

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I NYSTÅLSVAT I BALESTRAN KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATO	ART	FANGST		SAMLET		G.J. SN.	
		HANNER	HUNNER	VEKT	VEKT		
31. 9. 96	ØRRET	4	5	0	9	2351	261
I ALT	ØRRET	4	5	0	9	2351	261

LENGDE (cm)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE		ALDER	ANTALL	%	LENGDE G.J. SN.	STANDARD AVVIK
				HANNER	HUNNER				H	L					
[- 130															
131 - 160	1	11.1	1.17	1	0	100.0	0.0	0	0	0	0				
161 - 190															
191 - 220															
221 - 250															
251 - 280	4	64.4	1.09	2	2	100.0	50.0	1	3	1	0				
281 - 310	2	22.2	0.98	0	2	0.0	50.0	0	0	2	0				
311 - 340															
341 - 370	1	11.1	1.11	1	0	100.0	0.0	1	0	1	0				
371 - 400	1	11.1	1.02	0	1	0.0	100.0	1	0	1	0				
401 - 430															
431 - 460															
] - 661															
ALL	9	99.9	1.06	4	5			3	3	5	0				
FISK												9	99.9	261	88.9

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I RISROTSVAT I GAULAR KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST		SAMLET		GJ. SN.
		HANNER	HUNNER	HANNER	VEKT	VEKT
		URESTEMT TOTALT				
30. 8. 86	ØRRET	17	15	0	6673	200
I ALT	ØRRET	17	15	0	6673	200

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	FAKTOR	HANNER	HUNNER	%	GYTFEISK	TIDL.	KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK		
					HANNER	HUNNER		HANNER	GYTERE	H	L	R					
1 - 130	1	3.1	1.05	1	0	0	0.0	0.0	0	1	0	0	1+				
131 - 160	2	6.3	1.05	1	1	0	0.0	0.0	0	2	0	0	2+				
161 - 190	4	12.5	0.98	1	3	100.0	33.3	0	0	4	0	0	3+	4	12.5		
191 - 220	6	18.8	1.01	4	2	50.0	50.0	0	0	6	0	0	4+	6	18.8		
221 - 250	3	9.4	0.97	1	2	100.0	0.0	1	1	1	1	0	5+	7	21.9		
251 - 280	5	15.6	1.12	3	2	100.0	100.0	3	2	2	2	1	6+	8	25.0		
281 - 310	5	15.6	1.03	3	2	100.0	100.0	3	1	3	1	1	7+	4	12.5		
311 - 340	1	3.1	1.17	1	0	100.0	0.0	0	0	0	0	1	8+	1	3.1		
341 - 370	3	9.4	1.08	1	2	100.0	100.0	1	1	0	1	2	9+		0.0		
371 - 400	2	6.3	1.10	1	1	100.0	100.0	2	2	0	2	0	10+				
401 - 430													11+				
431 - 460													12+	2	6.3		
1 - 461														387	3.5		
ALL FISK	32	100.1	1.06	17	15			10	17	9	5		ALL FISK	32	100.1	249	71.6

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I HOLMEVATN I GAULAR KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST		SAMLET		G.J. SN.
		HANNER	HUNNER	URESTEMT	TOTALT	VEKT
29. 8. 84	ØRRET	8	12	0	20	5463
						273
I ALT	ØRRET	8	12	0	20	5463
						273

LENGDE (")	ANTALL	%	K-	KJØNN	%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	LENGDE G.J. SN.	STANDARD AVVIK
			FAKTOR	HANNER	HUNNER	HANNER	GYTERE	H	LR	R			
[- 130													
131 - 160	3	15.0	1.11	0	3	0.0	0	3	0	0			
161 - 190	3	15.0	1.22	2	1	50.0	0	3	0	0			
191 - 220	1	5.0	1.25	1	0	100.0	0	1	0	0	4	20.0	157
221 - 250	2	10.0	1.22	0	2	0.0	0	1	1	0	4	20.0	199
251 - 280	3	15.0	1.21	1	2	100.0	0	1	1	0	2	10.0	252
281 - 310	1	5.0	1.22	0	1	0.0	0	3	0	0	9	45.0	313
311 - 340	5	25.0	1.25	2	3	100.0	4	0	1	0	1	5.0	440
341 - 370	1	5.0	1.26	1	0	100.0	1	1	0	0			
371 - 400													
401 - 430													
431 - 460	1	5.0	1.10	1	0	100.0	1	0	1	0			
1 - 461													
ALL	20	100.0	1.20	8	12		7	12	0	0			
FISK	20	100.0	1.20	8	12		7	12	0	0	20	100.0	259
													82.2

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	APT	FANGST		SAMLET		GJ. SN.
		HANNER	HUNNER	IBESTEMT	TOTALT	VEKT
20. 8. 84	ØRRET	29	12	1	42	2948 70
I ALT	ØRRET	29	12	1	42	2948 70

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK	TIDL.			KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK	
				HANNER	HUNNER			HANNER	HUNNER	GYTERE							H
1 - 130	6	14.3	1.05	2	3	50.0	0.0	0	6	0	0	1+	3	7.1	90	4.6	
131 - 140	12	28.6	1.01	6	6	16.7	0.0	0	11	1	0	2+	4	9.5	126	12.7	
141 - 190	10	23.8	1.12	9	1	44.4	0.0	0	9	0	0	3+	22	52.4	160	15.8	
191 - 220	7	16.7	1.07	6	1	66.7	0.0	0	5	0	0	4+	10	23.8	215	13.8	
221 - 250	5	11.9	1.08	5	0	40.0	0.0	0	3	2	0	5+	1	2.4	228	0.0	
251 - 280	1	2.4	1.33	1	0	100.0	0.0	0	0	1	0	6+	2	4.8	296	36.8	
281 - 310												7+					
311 - 340	1	2.4	1.12	0	1	0.0	100.0	0	0	1	0	8+					
341 - 370												9+					
371 - 400												10+					
401 - 430												11+					
431 - 460												12+					
] - 461																	
ALL	42	100.1	1.07	29	12			0	34	5	0		ALL	42	100.0	173	47.5
FISK													FISK				

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I MJEELLSVATN I GAULAR KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST	SAMLET	GJ. SN.
		HANNER	URESTEMT	TOTALT
		HUNNER	VEKT	VEKT
29. 8. 84	ØRRET	34	27	46
			107	107
			7234	67
I ALT	ØRRET	34	27	46
			107	107
			7234	67

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE			ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK
				HANNER	HUNNER				HANNER	HUNNER	H					
1 - 130	36	33.6	1.05	4	4	0.0	0.0	0	8	0	0	1+				
131 - 160	15	14.0	1.02	8	2	50.0	0.0	0	10	0	0	2+	10	16.1	113	10.5
161 - 190	12	11.2	1.01	4	0	25.0	0.0	0	4	0	0	3+	14	22.6	155	15.3
191 - 220	20	18.7	1.02	7	8	85.7	50.0	0	9	5	0	4+	17	27.4	211	12.1
221 - 250	14	13.1	1.03	9	5	33.3	60.0	2	8	4	0	5+	11	17.7	240	28.2
251 - 280	9	8.4	1.06	2	7	100.0	85.7	0	3	5	0	6+	7	11.3	254	17.8
281 - 310	1	0.9	1.00	0	1	0.0	100.0	0	0	1	0	7+	3	4.8	261	11.8
311 - 340												8+				
341 - 370												9+				
371 - 400												10+				
401 - 430												11+				
431 - 460												12+				
1 - 461																
ALL	107	99.9	1.03	34	27			2	42	15	0					
FISK													62	99.9	195	52.7

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I MYRAVATN I GAULAR KOMMUNE

RESULTATFR AV PRØVEFISKET

DATE	ART	FANGST		SAMLET		GJ. SN.
		HANNER	HUNNER	URESTEMT	TOTALT	VEKT
28. 8. 84	ØRRET	35	21	0	56	4178
						74
I ALT	ØRRET	35	21	0	56	4178
						74

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE			ALDEP	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK
				HANNER	HUNNER				H	LR	R					
[- 130	3	5.4	0.99	2	1	0.0	0.0	0	3	0	0	1+				
131 - 160	15	26.8	1.02	8	7	37.5	0.0	0	15	0	0	2+	9	16.1	134	10.7
161 - 190	21	37.5	1.08	14	7	50.0	0.0	0	21	0	0	3+	37	66.1	171	19.2
191 - 220	8	14.3	1.07	3	5	66.7	20.0	1	6	2	0	4+	7	12.5	225	36.4
221 - 250	5	8.9	1.07	4	1	75.0	0.0	0	4	1	0	5+				
251 - 280	2	3.6	1.31	2	0	100.0	0.0	2	2	0	0	6+	2	3.6	260	0.0
281 - 310	1	1.8	1.12	1	0	100.0	0.0	1	0	0	1	7+	1	1.8	312	0.0
311 - 340	1	1.8	1.12	1	0	100.0	0.0	0	1	0	0	8+				
341 - 370												9+				
371 - 400												10+				
401 - 430												11+				
431 - 460												12+				
] - 461																
ALL	56	100.1	1.06	35	21			4	52	3	1					
FISK													56	100.1	178	39.9

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATO	ART	FANGST		SAML. G.J. SN.		
		HANNER	HRESTEMT			
		HANNER	TOTALT	VEKT		
28. 8. 84	ØRRETT	41	0	73	5440	74
I ALT	ØRRETT	41	0	73	5440	74

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK	TIDL.		KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	G.J. SN.	STANDARD AVVIK	
				HANNER	HUNNER			HANNER	HUNNER							GYTERE
1 - 130	7	9.6	1.03	3	4	0.0	0.0	0	7	0	0	1+	3	4.1	90	2.1
131 - 160	27	37.0	1.06	19	8	15.8	0.0	0	27	0	0	2+	28	38.4	137	0.0
161 - 190	20	27.4	1.08	8	12	75.0	0.0	0	20	0	0	3+	34	46.6	184	18.0
191 - 220	10	13.7	1.12	7	3	71.4	0.0	0	9	0	0	4+	6	8.2	251	21.6
221 - 250	5	6.8	1.08	4	1	50.0	0.0	0	4	1	0	5+				
251 - 280	1	1.4	1.11	0	1	0.0	100.0	0	1	0	0	6+				
281 - 310	1	1.4	1.05	0	1	0.0	0.0	0	0	1	0	7+	1	1.4	355	0.0
311 - 340												8+				
341 - 370	1	1.4	1.10	0	1	0.0	100.0	1	0	0	0	9+				
371 - 400	1	1.4	1.16	0	1	0.0	100.0	1	1	0	0	10+	1	1.4	390	0.0
401 - 430												11+				
431 - 460												12+				
1 - 461																
ALL FISK	73	100.1	1.07	41	32			2	69	2	0	ALL FISK	73	100.1	173	51.5

RESULTATER AV PRØVEFISKET

DATE	ART	FANGST		SAMLET		G.J. SN.
		HANNER	HUNNER	URESTEMT	TOTALT	VEKT
30. 8. 94	ØRRET	39	32	58	129	13267
I ALT	ØRRET	39	32	58	129	13267
						102

LENGDE (M)	ANTALL	%	K- FAKTOR	KJØNN		%	GYTEFISK HANNER	HUNNER	TIDL. GYTERE	KJØTTFARGE			ALDER	ANTALL	%	LENGDE G.J. SN.	STANDARD AVVIK
				H	L					R	H	L					
1 - 130	20	15.5	1.13	5	4	0.0	0.0	0	0	9	0	0	1+	7	9.9	108	6.0
131 - 160	28	21.7	1.12	6	3	16.7	0.0	0	0	9	0	0	2+	26	36.6	166	26.1
161 - 190	34	26.4	1.13	6	5	50.0	0.0	0	0	8	2	0	3+	21	29.6	235	24.6
191 - 220	10	7.8	1.18	6	2	66.7	0.0	0	0	4	4	0	4+	12	16.9	277	23.0
221 - 250	15	11.6	1.13	8	5	50.0	0.0	0	0	3	10	0	5+	2	2.8	340	42.4
251 - 280	12	9.3	1.17	6	5	50.0	80.0	0	0	2	7	1	6+	1	1.4	315	0.0
281 - 310	6	4.7	1.16	1	5	100.0	60.0	1	1	2	3	1	7+	1	1.4	375	0.0
311 - 340	1	0.8	1.23	0	1	0.0	100.0	0	0	1	0	0	8+	1	1.4	395	0.0
341 - 370	1	0.8	1.02	0	1	0.0	100.0	0	0	1	0	0	9+				
371 - 400	2	1.6	1.20	1	1	100.0	100.0	1	1	0	2	0	10+				
401 - 430													11+				
431 - 460													12+				
I - 461																	
ALL	129	100.2	1.13	39	32			2	39	28	?		ALL	71	100.0	212	69.4
FISK													FISK				

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I TREDJEVATN

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATO	APT	FANGST		SAMLFT		GJ. SN.	
		HANNER	HUNNER	URFSTEMT	TOTALT		VEKT
30. 8. 86	ØRRET	2	6	0	8	6278	784
T ALT	ØRRET	2	6	0	8	6278	784

LENGDE (CM)	ANTALL	% K-	KJØNN		% GYDEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE		ALDER	ANTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK	
			HANNER	HUNNER			HANNER	HUNNER						II
1 - 130														
131 - 160														
161 - 190														
191 - 220														
221 - 250														
251 - 280														
281 - 310	2	25.0	1	1	100.0	100.0	2	0	1	1	2	25.0	410	28.3
311 - 340														
341 - 370	1	12.5	0	1	0.0	100.0	1	0	0	1	2	25.0	395	49.5
371 - 400	1	12.5	0	1	0.0	0.0	1	0	0	1	2	25.0	370	99.0
401 - 430	2	25.0	1	1	100.0	0.0	1	0	0	2	1	12.5	310	0.0
431 - 460	2	25.0	0	2	0.0	100.0	2	0	0	2	1	12.5	435	0.0
1 - 461														
ALL	8	100.0	2	6			7	0	1	7	8	100.0	387	57.4
FISK														

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I MEVATNET

RESULTATER AV PRØVEFISKET

DATO	ART	FANGST		SAMLET		GJ. SN.
		HANNER	HUNNER	VEKT	VEKT	
		HANNER	HUNNER	URESTEMT TOTALT	VEKT	VFKT
30. 8. 84	ØRRETT	36	30	0	15225	230
I ALT	ØRRETT	36	30	0	15225	230

LENGDE (mm)	ANTALL	%	K-	KJØNN		%	GYTEFISK HANNER	HUNNER	TIDL. GYTERE	KJØTTFARGE			ALDER	AMTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK
				HANNER	HUNNER					H	L	R					
131 - 160	6	9.1	0.95	2	4	0.0	0.0	0	0	6	0	0	1+				
161 - 190	6	9.1	1.00	3	3	0.0	0.0	0	0	6	0	0	2+				
191 - 220	9	13.6	1.06	5	4	60.0	0.0	0	0	9	0	0	3+	2	3.0	150	0.0
221 - 250	9	13.6	1.23	6	3	50.0	0.0	0	0	6	3	0	4+	10	15.2	171	18.4
251 - 280	10	15.2	1.16	5	5	20.0	0.0	1	1	1	8	1	5+	15	22.7	219	19.7
281 - 310	13	19.7	1.20	8	5	62.5	0.0	2	2	2	11	0	6+	38	57.6	299	30.5
311 - 340	10	15.2	1.19	6	4	50.0	0.0	3	3	1	8	1	7+	1	1.5	320	0.0
341 - 370	3	4.5	1.21	1	2	100.0	50.0	0	0	0	2	1	8+				
371 - 400													9+				
401 - 430													10+				
431 - 460													11+				
1 - 461													12+				
ALL FISK	66	100.0	1.13	36	30			6	6	31	32	3	ALL FISK	66	100.0	257	59.9

Tabell A7 forts.

PRØVEFFISKE I GRØNNINGST

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST	SAMLET	G.J. SN.
		HANNER	VEKT	VEKT
		HUNNER	TOTALT	
29. 9. 96	ØRRET	10	24	2312
				96
I ALT	ØRRET	10	24	2312
				96

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN	%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE	ALDER	ANTALL	%	LENGDE G.J. SN.	STANDARD AVVIK
			FAKTOR	HANNER	HUNNER	HANNER	GYTERE	H	LR	R			
[- 130	1	4.2	1.00	1	0	0.0	0	1	0	0			1+
131 - 160	5	20.8	1.10	4	1	25.0	0	5	0	0			2+
161 - 190	11	45.9	1.05	2	9	100.0	0	11	0	0			3+ 11 45.9 156 17.9
191 - 220	3	12.5	1.12	2	1	50.0	0	3	0	0			4+ 9 37.5 194 19.6
221 - 250	2	8.3	1.11	1	1	0.0	0	0	2	0			5+ 2 9.3 210 35.4
251 - 280													6+ 2 9.3 314 43.1
281 - 310	1	4.2	1.39	0	1	0.0	0	0	0	1			7+
311 - 340													8+
341 - 370	1	4.2	1.40	0	1	0.0	100.0	0	0	1			9+
371 - 400													10+
401 - 430													11+
431 - 460													12+
] - 461													
ALL	24	100.0	1.10	10	14			20	2	2			ALL
FISK													FISK 24 99.9 198 49.2

Tabell A7 forts.

PRØVEFISKE I HAUKEDALSV I GAULAR KOMMUNE

RESULTATER AV PRØVEFISKE

DATE	ART	FANGST	SAMLET	GJ. SN.
		HANNER HUNNER URESTEMT TOTALT	VEKT	VEKT
5. 9. 84	ØRRET	40 42 40	122 19154	157
I ALT	ØRRET	40 42 40	122 19154	157

LENGDE (MM)	ANTALL	%	K-	KJØNN	%	GYTEFISK	TIDL.	KJØTTFARGE	ALDER	AMTALL	%	LENGDE GJ. SN.	STANDARD AVVIK
			FAKTOR	HANNER HUNNER	PANNER HUNNER	GYTERE	GYTERE	" LR R					
1 - 130	12	9.8	1.14	5	7	0.0	0	12 0 0	1+	13	10.7	110	21.4
131 - 160	2	1.6	1.09	0	2	0.0	0	2 0 0	2+	92	67.2	199	19.8
161 - 190	28	23.0	1.18	6	9	0.0	0	14 1 0	3+	14	11.5	273	35.4
191 - 220	45	36.9	1.17	10	11	20.0	0	10 11 0	4+	9	7.4	313	36.6
221 - 250	9	7.4	1.16	4	2	25.0	0	0 6 0	5+				
251 - 280	6	4.9	1.23	4	2	50.0	0	0 2 4	6+				
281 - 310	12	9.8	1.20	7	5	57.1	0	0 4 8	7+	4	3.3	430	59.0
311 - 340	2	1.6	1.16	1	1	0.0	0	0 0 2	8+				
341 - 370	2	1.6	1.27	0	2	0.0	0	0 0 2	9+				
371 - 400	2	1.6	1.22	1	1	100.0	1	0 1 1	10+				
401 - 430	1	0.8	1.23	1	0	100.0	0	0 0 1	11+				
431 - 460									12+				
I ALT	122	99.8	1.17	40	42				ALL	122	100.1	216	67.9
FISK									FISK				