



Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

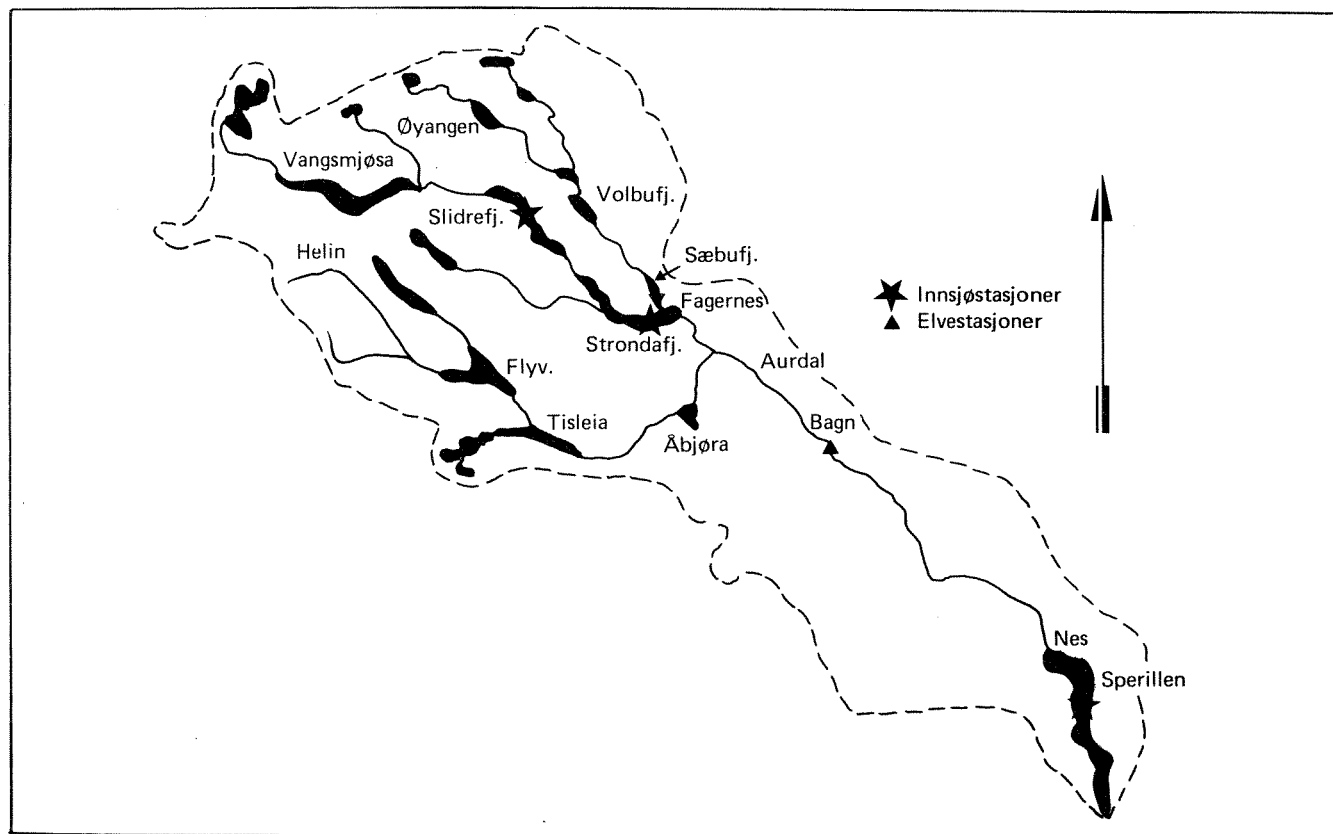
Deltakende institusjon

NIVA

Rapport 205/86

Undersøkelser av Begna 1984-1986

Årsrapport 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 vil bli publisert i årlige rapporter.

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

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
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)76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 2
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.:	0-8000236
Undernummer:	
Løpenummer:	1799
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Undersøkelser av Begna 1984-86 Årsrapport 1984 (Overvåkingsrapport nr. 205/86)	Dato: 15. juni 1985
	Rapportnr. 0-8000236
Forfatter (e): Sigurd Rognerud Gösta Kjellberg	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Oppland/Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag): 43

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

Ekstrakt:

Undersøkelsen av kjemiske og biologiske forhold i Sperillen, Strondafjorden og Slidrefjorden viste at ingen av innsjøene hadde utviklet betenkelige/kritiske tilstander som følge av næringssaltbelastning. Strondafjorden, som er mest produktiv, har en belastning av næringssalter som vurderes å ligge i grensesjiktet akseptabel/betenkelig. De andre innsjøene har akseptable næringssaltbelastninger. Neselva ved Fagernes kan betegnes som lite til moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff, og Begna ved Bagn som moderat påvirket.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking; 1984
2. Begna
3. Sperillen
4. Strondafjorden
Slidrefjord
Kjemiske forhold

Biologiske forhold

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring; 1984
2. Begna
3. Sperillen
4. Strondafjorden
Slidrefjord
Water Chemistry

Water Biology

Prosjektleder:

Sigurd Rognerud

For administrasjonen:

Jon Knutzen

Programleder, overvåking

R.T. Arnesen

ISBN 82-577-0995-6



Statlig program for forurensningsovervåking

0-8000236

UNDERSØKELSER AV BEGNA 1984-86

Årsrapport 1984

15. juni 1985

Saksbehandler : Sigurd Rognerud
Medarbeidere : Gösta Kjellberg
Gerd Justås
Else Øyvor Sahlqvist
Randi Romstad
Gjertrud Holtan

FORORD

Denne rapporten er en årsrapport for basisundersøkelsen av Begna som går fram til 1987. Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Foreningen til Bægnavassdragets Regulering har bidratt finansielt.

Planteplanktonet er bearbeidet av Else Øyvor Sahlqvist og begroingsprøvene av Randi Romstad. Gjertrud Holtan har utført produktjonsberegningene og Gerd Justås har identifisert og talt dyreplanktonet. De kjemiske prøvene er analysert ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH).

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	1
1. INNLEDNING	4
1.1 Områdebeskrivelse	4
1.2 Vannbruk og forurensninger	6
1.3 Andre undersøkelser fra området	11
1.4 Målsetning og program	12
2. RESULTATER OG DISKUSJON	14
2.1 Meteorologi og hydrologi	14
2.2 Kjemiske undersøkelser	17
2.3 Biologiske undersøkelser	20
3. LITTERATUR	28
APPENDIKS OG VEDLEGG	29-43

SAMMENDRAG

Formål

Hovedmålet med undersøkelsen i Begnavassdraget er å klarlegge forurensningssituasjonen i vassdraget og om mulig, på bakgrunn av tidligere spredte observasjoner, å dokumentere virkningene av reguleringene og av utslipp. Undersøkelsen tar også sikte på å samle inn et bredt datamateriale som basis for en fremtidig overvåking.

Konklusjoner

Undersøkelsene av kjemiske og biologiske forhold i Sperillen, Strondafjorden og Slidrefjorden viste at ingen av innsjøene hadde utviklet betenkelige/kritiske tilstander som følge av nærings-saltbelastning. Produksjonen og mengdene av planktonorganismer var størst i Strondafjorden, noe lavere i Slidrefjorden og minst i Sperillen. Strondafjorden har en belastning av næringssalter som vurderes å ligge på grensen mellom akseptabel og betenkelig. De andre innsjøene har akseptable næringssaltbelastninger.

Neselva ved Fagernes kan betegnes som lite til moderat forurensningspåvirket av næringssalter og organisk stoff, og Begna ved Bagn som moderat påvirket. Forskjellene på stasjonene var likevel små. På grunn av den regnrrike høsten i 1984 vil en diskusjon omkring reguleringens (og da spesielt Lomen reguleringens) virkning på vannkvaliteten bli foretatt i neste årsrapport. Dette fordi de spredte tidligere observasjonene ikke er gjort under så regnrrike høstperioder som i 1984.

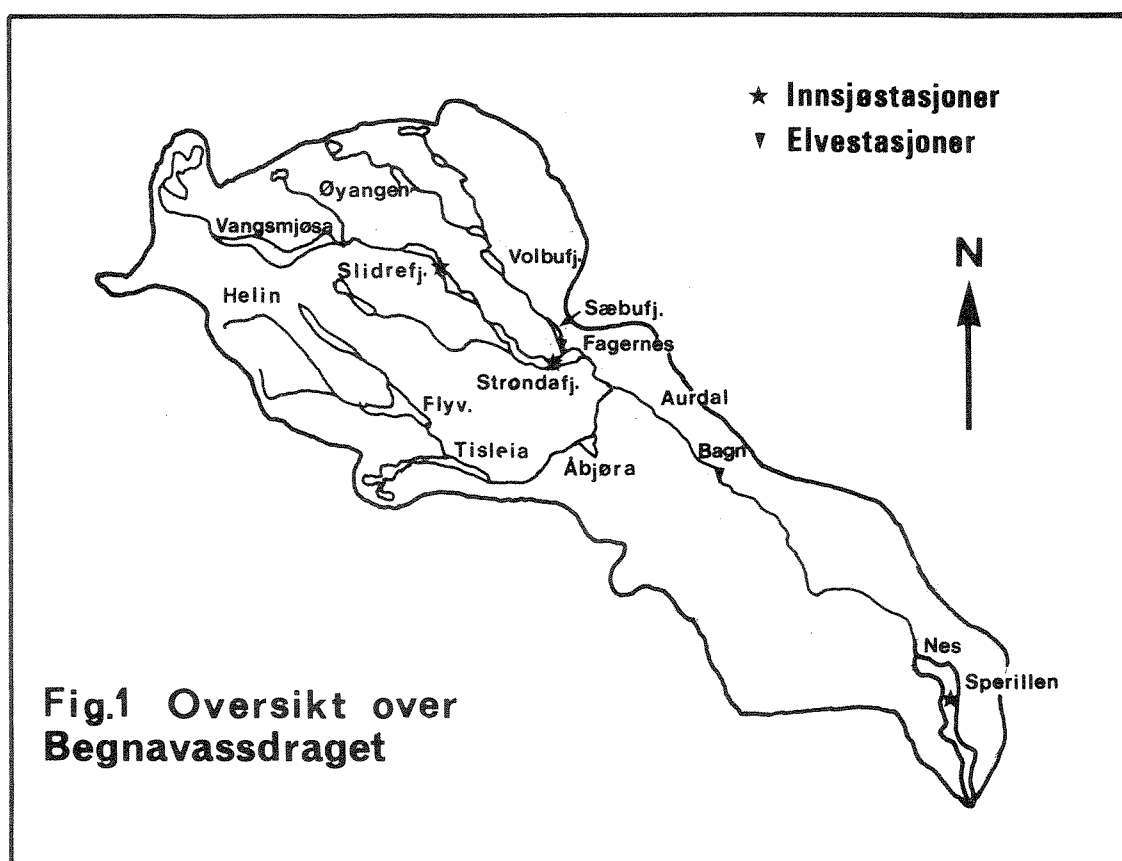
Tilrådinger

Arsaken til at Strondafjorden har den høyeste algemengden er kloakk- og landbrukstilførsler fra Fagernesområdet. Det er viktig at disse ikke øker, da innsjøen raskt kan utvikle betenkelige tilstander. De andre innsjøene kan ennå tåle økt næringssaltbelastning før de utvikler betenkelige tilstander. På bakgrunn av erfaringer fra feltsesongen 1984, vil en detaljert undersøkelse av de hygienisk/-bakteriologiske forhold bli utført i 1985 for å kartlegge mer lokale kloakktilførsler.

1. INNLEDNING

1.1 Områdebeskrivelse

Denne undersøkelsen omhandler Begnas nedbørfelt ovenfor Sperillens utløp som i hovedsak ligger i Oppland fylke. Områdene rundt Sperillen ligger i Buskerud fylke. Fig. 1 viser en geografisk kartskisse hvor de stedsnavn som benyttes i rapporten er gitt.



Det totale nedbørfeltet ovenfor Sperillens utløp er på 4290 km² og ligger hovedsakelig i kommunene Sør-Aurdal, Nord-Aurdal, Vestre Slidre, Vang og Øystre Slidre.

Begnavassdraget kommer fra de sydligste deler av Jotunheimen og Fillefjellområdet. Fra disse høyfjellsområdene samles vannet i Strondafjorden via Øystre og Vestre Slidre. Litt syd for Strondafjorden (ved Aurdal) kommer Abjøra/Tisleia-vassdraget til fra vest. Dette er i stor grad regulert for energiproduksjon og er sammen med Øystre Slidre ikke undersøkt i denne forbindelse. Øystre Slidre-vassdraget undersøkes separat i forbindelse med Lomenskjønnet.

Rapporten forelå i løpet av 1985. Begnas nedbørfelt nord for Aurdal består av en rekke innsjøer hvorav flere er relativt store, slik som Vangsmjøsa, Slidrefjorden, Strondafjorden, Øyangen, Flyvatn, Helin og Tisleiafjorden, mens feltet ned til Sperillen har få større innsjøer. Den øvre del av Øystre Slidres nedbørfelt er overført til Slidrefjorden via Lomen-kraftverket. Vannføringen ved utløpet av Strondafjorden er i årsmiddel 38 m³/s, mens den er ca. 90 m³/s ved innløpet til Sperillen.

Fig. 2 viser en grov oversikt over berggrunnsgeologien i nedbørfeltet.

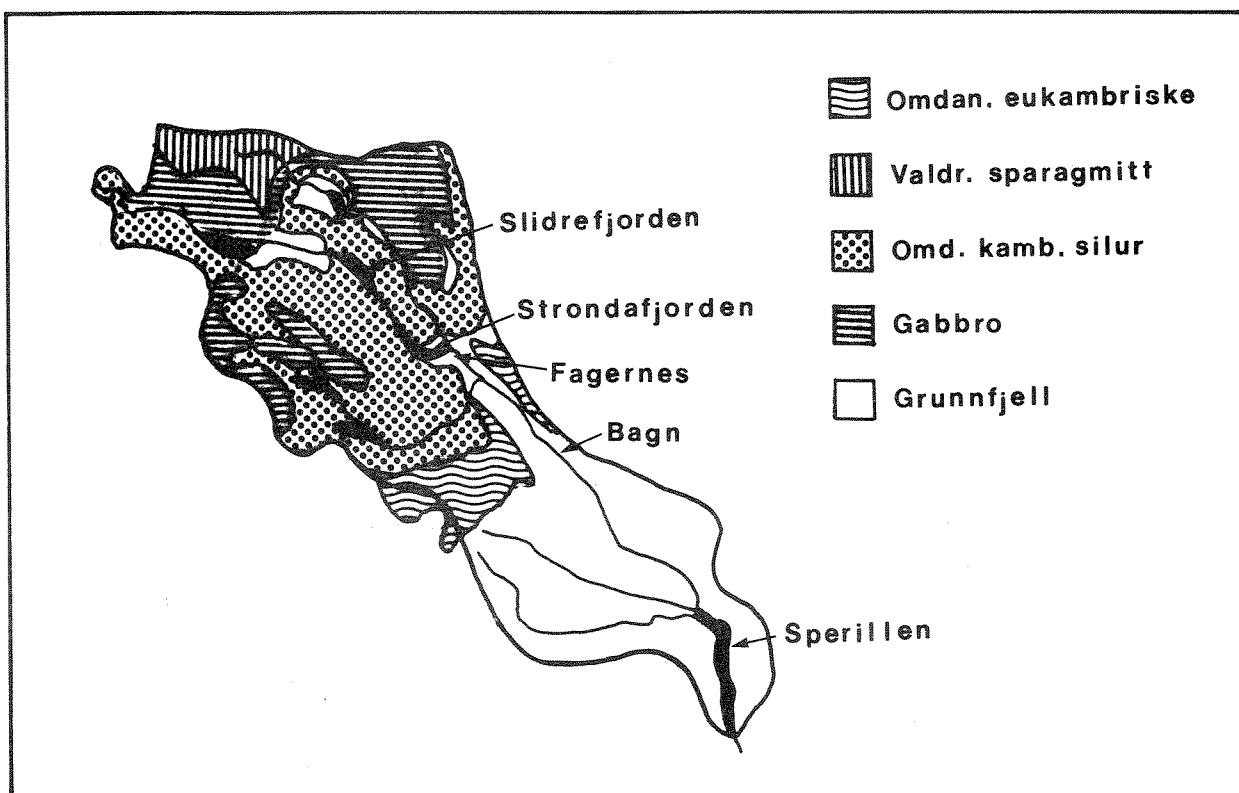


Fig. 2. Berggrunnskart over Begnas nedbørfelt.

Fra Sperillen til Bagn er berggrunnen bygd opp av prekambriske grunnfjellsbergarter vesentlig bestående av gneiser og granitter. Den nordlige delen er langt mer sammensatt og komplisert. Mellom Bagn og Fagernes ligger masser av eukambrisk sandstein (kvartsitt) over kambrisk skifer. Begna har skåret seg gjennom disse lag og ned i de prekambriske bergartmasser. Berggrunnen ovenfor Fagernes (Valdres) består hovedsakelig av sterkt omdannede kambrosiluriske bergarter vesentlig leirskifer, men med innslag av gabbro og Valdres-sparagmitt.

Nedbørfeltet ovenfor Sperillen består av ca. 32 % skog og myr, ca. 4 % dyrka mark og det resterende er vann og høyfjellsområder. Det bor ca.

17500 mennesker i nedbørfeltet og hoveddelen bor langs hovedvassdraget.

I tabell 1 er noen karakteristiske data for tre av de undersøkte innsjøene gitt.

Tabell 1. Morfometriske data for innsjøene

	<u>Sperillen</u>	<u>Strondafjord</u>	<u>Slidrefjord</u>
Høyde over havet	150 m	353 m	362-366
Nedbørfelt	4290 km ²	1840 km ²	?
Overflateareal	37.6 km ²	13 km ²	11.2 km ²
Største dyp	123 m	91 m	?
Volum	1647x10 ⁶ m ³	520x10 ⁶ m ³	?
Middeldyp	38.5 m	31 m	?
Oppholdstid	0.6 år	0.4 år	?

1.2 Vannbruk og forurensninger

De viktigste brukerinteressene i vassdraget er energiproduksjon, fiske, vannforsyning og resipient for husholdning og jordbruk. I tillegg kommer interesser som har med rekreasjon og turisme å gjøre, slik som sportsfiske og bading. Spesielt gjelder dette Øystre og Vestre Slidre, der også jordbruksvanning foregår i betydelig omfang.

- Energiproduksjon: Området har 6 kraftverk med en samlet effekt på 233 MW. Fig. 3 gir en oversikt over reguleringsmagasin og kraftstasjoner. Abjøra, Bagn og Lomen er grovt sett like store og står for 84 % av produksjonen. Lomen og Faslefoss er de nyeste utbyggingene. I tillegg er fallet mellom Slidrefjorden og Strondafjorden planlagt utbygd.
- Fiske: Verdien og omfanget av fisket er vanskelig å kvantifisere. Begna er et yndet reisemål for sportsfiskere, og stedvis utøves et intensivt garnfiske av grunneiere. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske nevner at i 1976 var arealavkastningen for ørret antakelig flere hundre kilo pr. hektar i området Fasleelva-Fjøshølen. Ventelig vil Laboratoriets brukerundersøkelse på fisk gi bedre holdepunkter når denne legges fram.

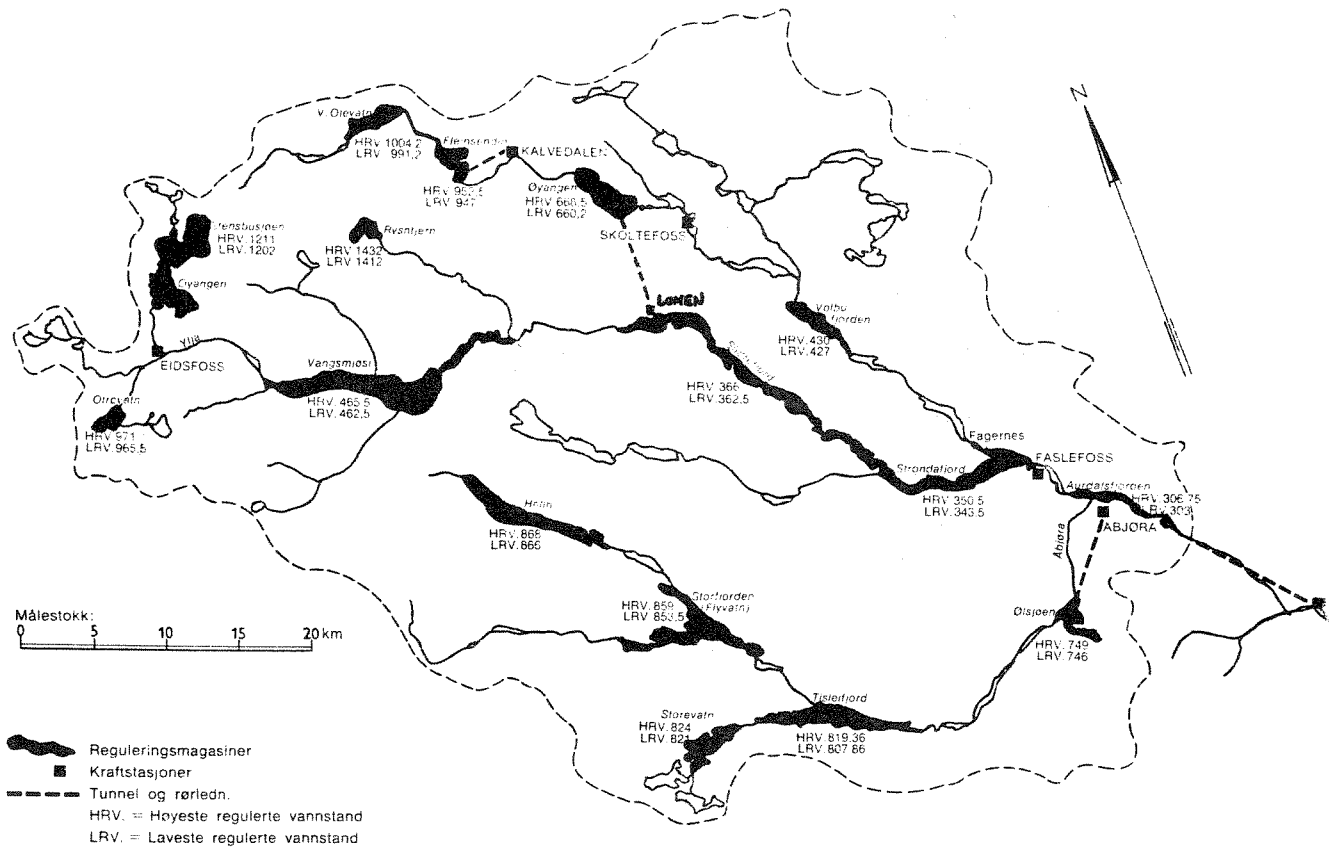


Fig. 3 Vassdragsreguleringer i øvre del av Begnavassdraget

- **Vannforsyning:** Dette er en viktig brukerinteresse i Begna. Som følge av sparsomme løsavsetninger er muligheter for grunnvannsforsyning dårlige. Derfor synes det viktig å sikre overflatevannkildene. Vassdraget nyttes som vannkilde for en rekke private vannforsyningsanlegg. Fagernesområdet bruker Stronda-fjorden, Vang bruker Vangsmøsa og Bagn bruker Begna som vannkilde. Slidrefjorden benyttes også i stor utstrekning som vannkilde av beboerne langs fjorden.
- **Resipient:** Jordbruk, industri og befolkning bruker elva som resipient. Fig. 4 viser et befolkningskart over det sentrale området. Av en befolkning på 17571 er 5120 eller 19 % tilknyttet renseanlegg. Det gjenstår å tilknytte 2239, mens 10213 bor i spredt

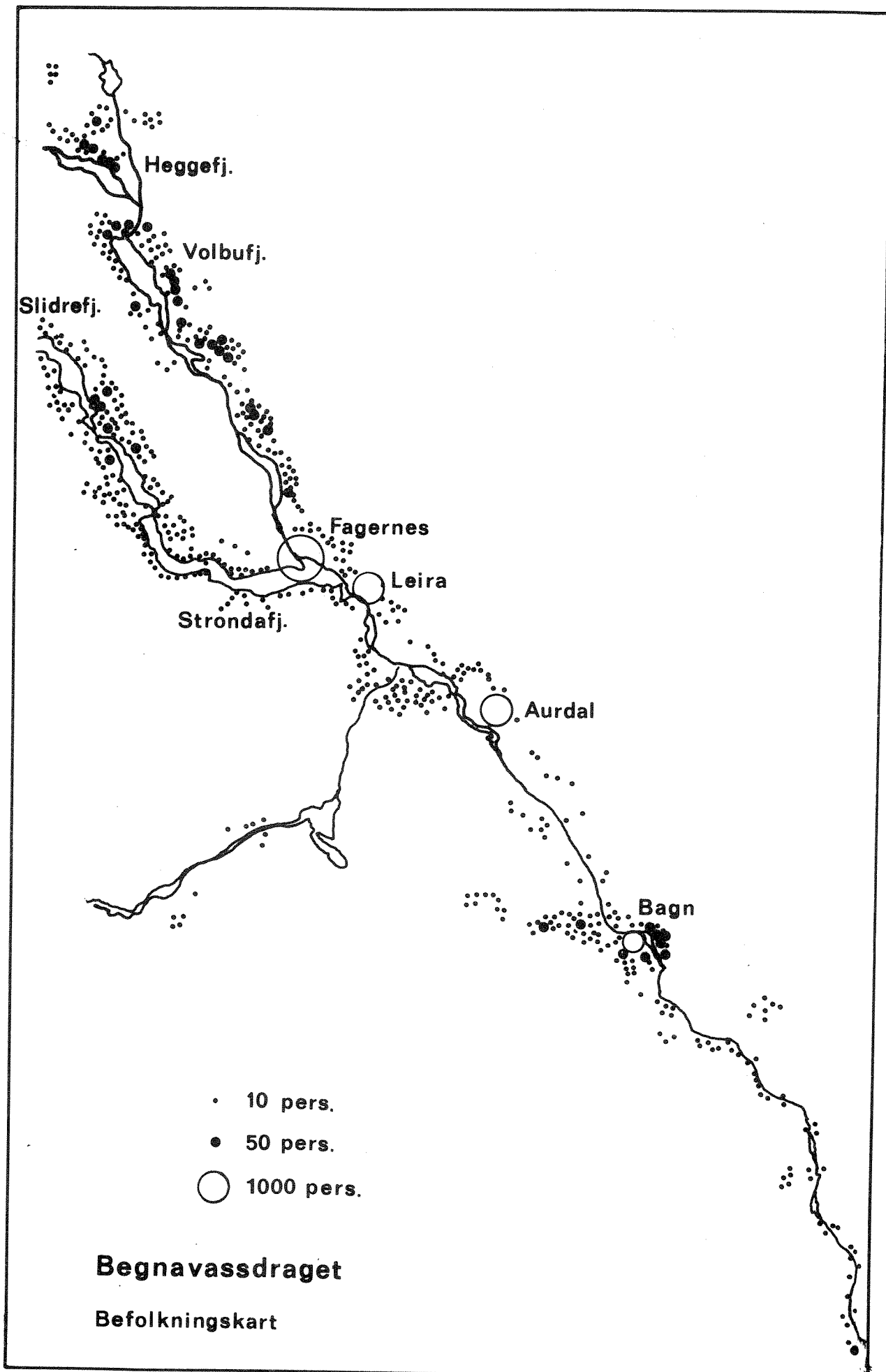


Fig. 4. Begnavassdraget. Befolkningskart.

bebyggelse uten tilknytning til renseanlegg. Renseanleggene har kjemisk felling, enkelte har også biologiske anlegg. Av de større anleggene kan en nevne Fagernes-Leira med 3500 tilknyttet og utslipp i Fløafjorden, Heggenes (eller Nedrefoss) med 1000 tilknyttet og utslipp i Vindeaa og Beito med 2000 tilknyttet og utslipp til Øyangen. Andre mindre anlegg finnes ved Grindaheim (Vang). Ygna (syd for Volbufjorden), Volden og Røen (Vestre Slidre), Aurdal og Bagn.

Fig. 5 gir en oversikt over jordbruksområdene. Disse er hovedsakelig lokalisert i vassdragets umiddelbare nærhet. Den viktigste driftsformen er husdyrhold. Dette fører til en rekke potensielle forurensninger slik som gjødsekkjellere og siloanlegg. Fylkesmannens miljøvern avdeling undersøker kvaliteten av gårdsanlegg med hensyn til vannforurensning i Øystre Slidre. En foreløpig analyse viser heller dårlige forhold. I nærmeste framtid vil en rapport foreligge som bl.a. vil gi grunnlag for en vurdering av landbruksforurensningen.

- Turisme: Valdres og Begnadalen er et populært reisemål for turister. Valdres hadde totalt 200.231 gjestedøgn på turist- og høgfjellshoteller i 1982. Halvparten av disse gjestet området i perioden januar-april, 40 % i sommerperioden og 10 % på høsten. I tillegg kommer besøk ved campingplasser - ca. 70.000 enkeltdøgn i 1982. En mer detaljert beskrivelse ventes fra Statistisk Sentralbyrå i løpet av våren.
- Industri: Det er relativt liten industriaktivitet i området, men en del slakterier og ysterier benytter Begna som resipient.

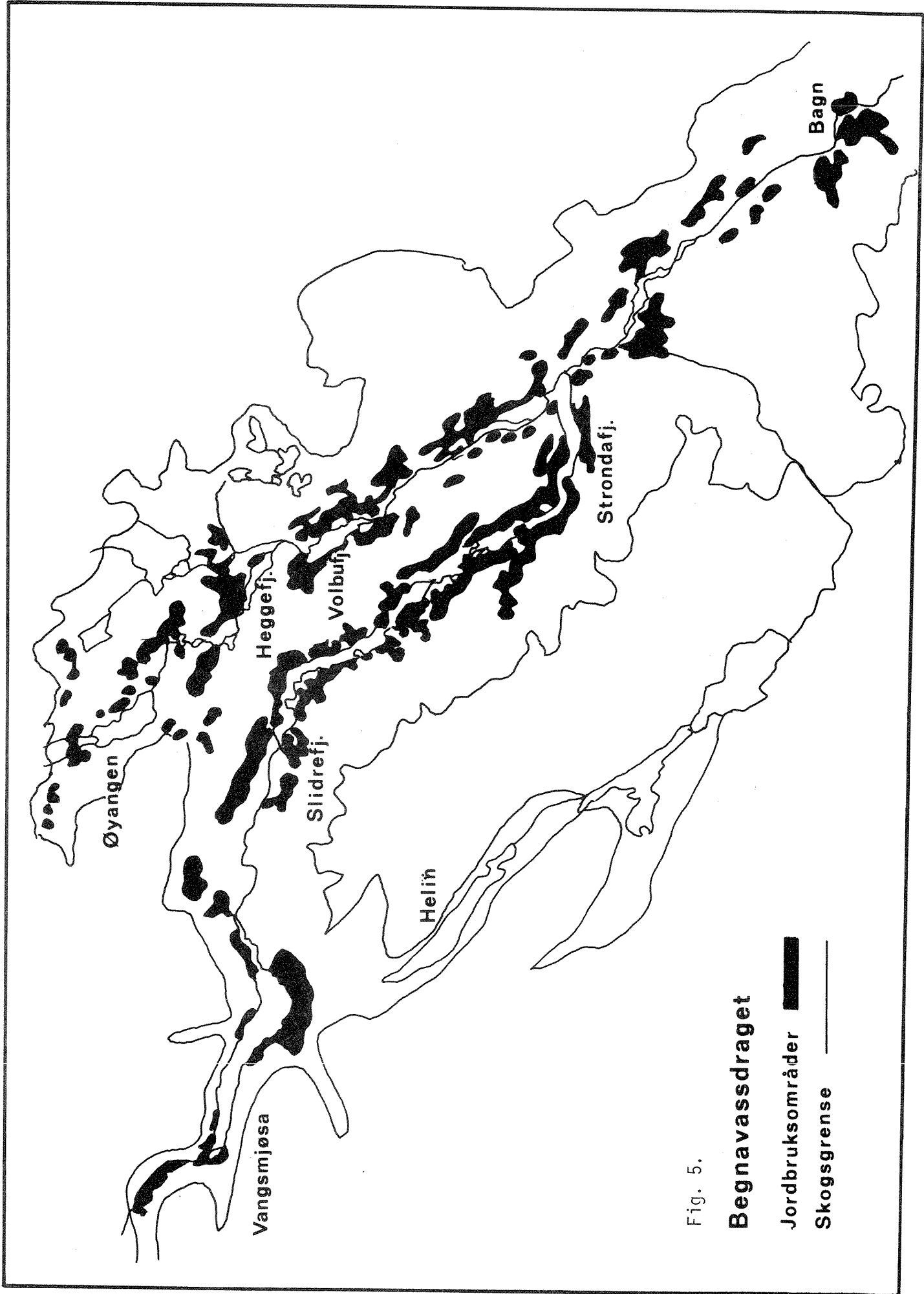


Fig. 5.

Begnavassdraget

Jordbruksområder ■

Skogsgrense —

1.3 Andre undersøkelser fra området

Litteraturliste over de siterte arbeidene er gitt i appendikset (Vedlegg 1).

- NIVA har ved tidligere anledninger 1967, 1974, 1975 og 1976 foretatt registreringer av biologiske og kjemiske forhold i øvre deler av nedbørfeltet. Generelt sett viser disse undersøkelsene at vannkvaliteten var relativt god med unntak av enkelte områder der forurensninger tydelig kan spores (Volbufjorden, Strondafjorden, utløp Strondafjorden). Det pekes videres på at Lomen-reguleringen, som nå er en realitet, vil forsterke eutrofieringseffektene i Øystre Slidre-vassdraget.
- Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) har foretatt en fiskeribiologisk undersøkelse i Øystre Slidrevassdraget i 1973/74 som bakgrunn for en vurdering av Lomenreguleringens innvirkning på fisket. Konklusjonen var at rekruttering og produksjon av ørret kunne bli redusert på enkelte elveavsnitt, men at en endring i driftsforholdene vil kunne gi større utslag for fiskebestanden enn en eventuell vannføringsreduksjon.
- LFI har utredet effektene på fisket ved utbygging av Faslefoss i det berørte området mellom Strondafjorden og Aurdalsfjorden. Det dokumenteres en stor ørretbestand og et utstrakt sportsfiske som vil bli merkbart influert av reguleringen.
- LFI har gjort undersøkelser av fisk og dens næringsdyr i Øyangen, Volbufjorden og Strondafjorden. Det konkluderes med at ørreten er av bra kvalitet i alle innsjøene, men at bestanden er relativt tynn i Øyangen. Videre er abborbestanden stor i Volbufjorden og Strondafjorden. Sistnevnte innsjø har også en stor og lite beskattet sikbestand. Det nevnes også at egenproduksjonen av organisk materiale i Strondafjorden trolig er relativt stor og antakelig har sin årsak i næringssalter fra jordbruk og bebyggelse.
- Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske hadde også feltarbeid gående i 1983 og 1984 som går ut på reproduksjon av ørret og dens næringsdyr i Øystre Slidre. Arbeidet utføres for skjønnsretten i forbindelse med Lomen-utbyggingen. Det skal også utarbeides en brukerundersøkelse på fisk.

- I 1984 utførte NIVA en hydrobiologisk undersøkelse i Øystre Slidre, med målsetting å bedømme årsaksammenhengen mellom hydrologiske endringer som følge av Lomen-reguleringen og virkninger for vannkvalitet og resipientforhold. Dette arbeidet ble utført for skjønnsretten og er tidsmessig avgrenset til 1984. Denne undersøkelsen er koordinert med den foreslåtte basisundersøkelsen med SFT som oppdragsgiver.
- I begynnelsen av 1970-tallet ble det foretatt biologiske og kjemiske undersøkelser i Sperillen i forbindelse med en hovedoppgave i limnologi ved Universitetet i Oslo. Denne viste at produksjonsnivået var av samme størrelse som Krøderen, men noe lavere enn i Tyrifjorden. Undersøkelsen viste at innsjøen var lite til moderat påvirket av menneskelig aktivitet.

1.4 Målsetning og program

Hovedmålet med denne undersøkelsen er å klarlegge forurensningssituasjonen i vassdraget og om mulig påvise endringer fra spredte tidligere observasjoner. Videre å følge virkningen av den nyoppstartede Lomen-reguleringen spesielt på de mest belastede vassdragsavsnitt. Undersøkelsen vil også skape datagrunnlag for en fremtidig overvåking av vannkvaliteten og klarlegge behov for tiltak for å sikre tilfredsstillende vannkvalitet i vassdraget.

Det er opprettet 3 innsjøstasjoner og 2 elvestasjoner som undersøkes månedlig fra april til oktober i 1984 og 1985. Program og parametervalg er gitt i tabellen nedenfor (tabell 2) for innsjøene. Det samme kjemiprogrammet, bortsett fra oksygenmålinger, følges for elvestasjonene ved Bagn og ved Fagernes.

Ved elvestasjonene er semikvantitative prøver innsamlet vår og høst av bunndyr og påvekstalger.

Tabell 2. Oversikt over programmet for Begnaundersøkelsen.

Stasjon Måned	Slidrefjord							Strondafjord							Sperillen						
	A	M	J	J	A	S	O	A	M	J	J	A	S	O	A	M	J	J	A	S	O
Blandprøve 0-10 m	█							█							█						
Dybde- profil	█							█							█						
Oksygen Ledn.evne	█							█							█						
pH	█							█							█						
Alkalitet	█							█							█						
Farge	█							█							█						
Turbiditet	█							█							█						
Silisium	█							█							█						
Tot P	█							█							█						
Tot N	█							█							█						
Nitrat	█							█							█						
Org.stoff	█							█							█						
Dyrepl.kvan.															█						
Plantepl.kvan.	█							█							█						
Prim.prod.															█						
Klorofyll	█							█							█						
Siktedyp	█							█							█						

2. RESULTATER OG DISKUSJON

2.1 Meteorologi og hydrologi

Temperaturforholdene var nær normalen i produksjonsperioden. Nedbørmengden var ca. 40 % høyere enn normalen på årsbasis. Våren og spesielt høsten var regnrik. Vannføringen ved Faslefoss varierte oftest i området 20-40 m³/s, men gikk opp mot 150 m³/s under vårflommen. Lomen-reguleringen overfører 8-17 m³/s, men anlegget sto i mai og september.

Temperatur og nedbørforhold ved Volbu meteorologiske stasjon er vist i fig. 6 og 7. Begna har et stort nedbørfelt og en kan ikke vente at denne stasjonen skal kunne gi noe annet enn en grov indikasjon på værforholdene i nedbørfeltet.

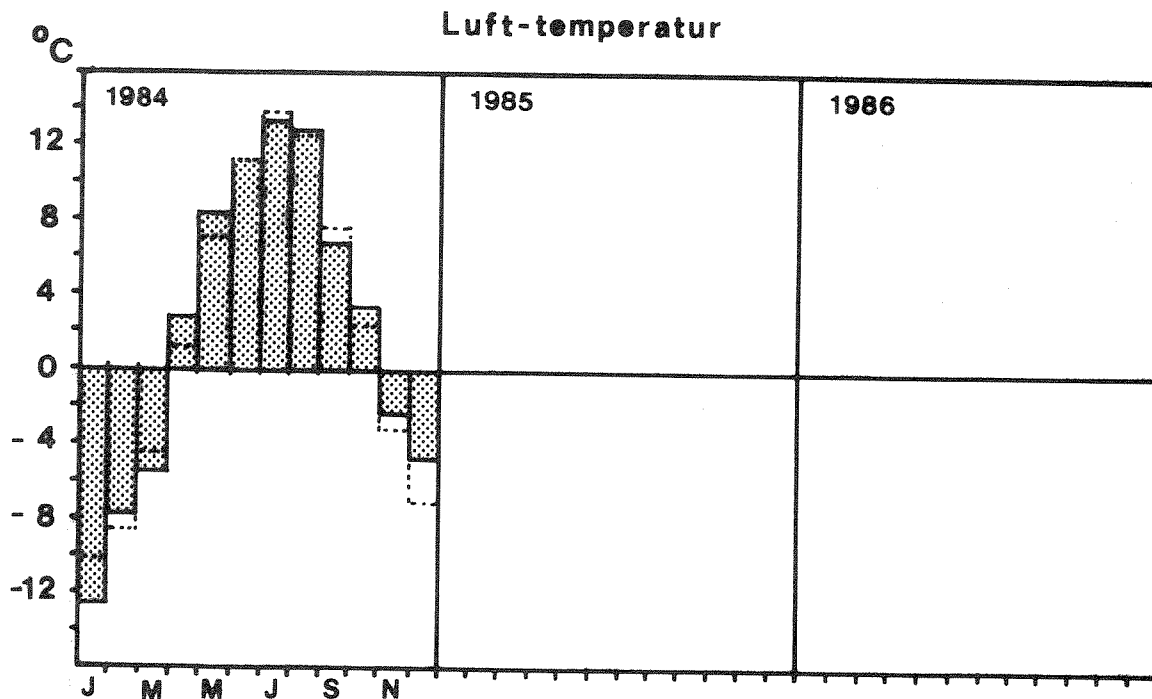


Fig. 6. Volbu meteorologiske stasjon. Månedlig middeltemperatur samt månedsmiddel for normalperioden 1931-60 (.....).

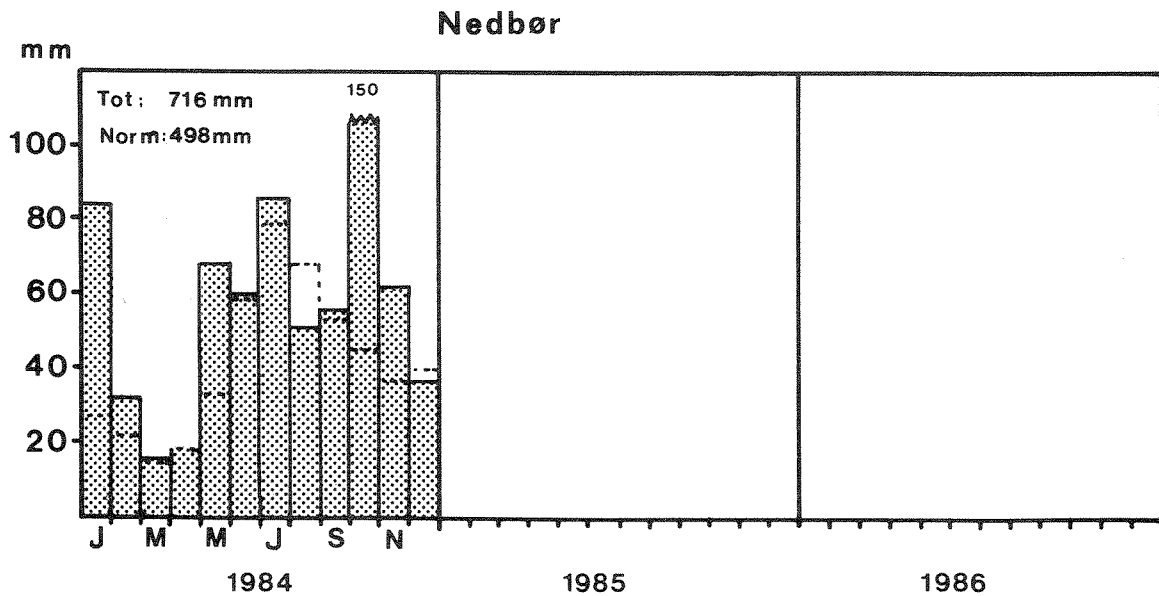


Fig. 7. Volbu meteorologiske stasjon. Månedlig nedbørmengder samt månedsmiddel for normalperioden 1931-60 (.....).

Temperaturforholdene i produksjonssesongen (sommer/høst) var svært nær normalen, men november og desember var noe mildere. Nedbørmengden var betydelig høyere enn normalt, spesielt på senhøsten, men også på vårparten. 1984 var et relativt vått år med total årsnedbørmengde på ca. 1,4 ganger normalen.

Vannføringsmønsteret for Begna ved Faslefoss (utløpet av Stronda-fjorden) og før overføringen via Lomen kraftverk er vist i fig. 8.

Snøsmeltingen i høyfjellet i månedsskiftet mai/juni førte til en definert flomtopp på opp mot $150 \text{ m}^3/\text{s}$, mens vannføringen vanligvis varierer mellom $20\text{-}40 \text{ m}^3/\text{s}$. Den regnrige høsten ga også en langvarig høstflom i oktober og november med vannføringer opp mot det dobbelte av middelvannføringen. Lomen-reguleringen overfører mellom $8\text{-}17 \text{ m}^3/\text{s}$ fra Øystre Slidre til Slidrefjorden. Med unntak av flomperioden representerer dette grovt sett $1/3$ av totalvannføringen ved Faslefoss. Anlegget sto i mai og september.

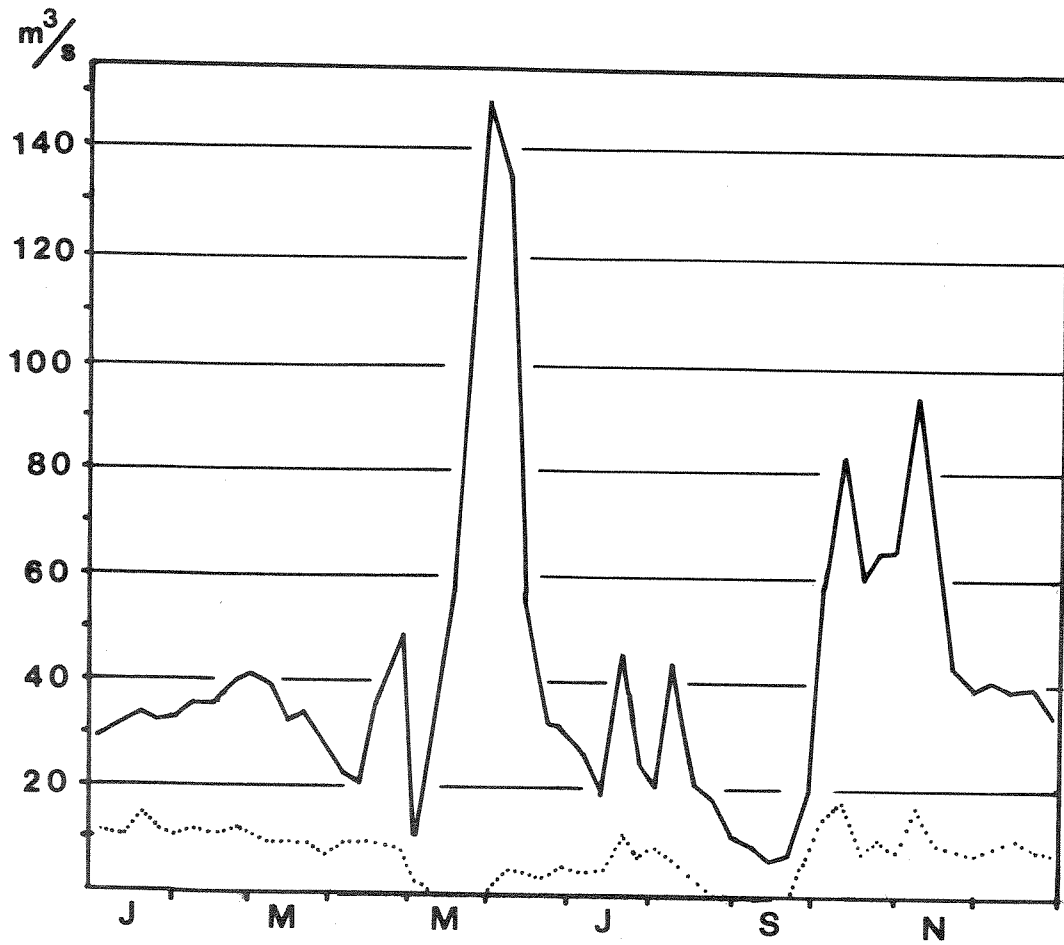


Fig. 8. Vannføringen ved Faslefoss og i overføringen ved Lomen kraftverk (.....) i 1984.

2.2 Kjemiske undersøkelser

De kjemiske analysene viser at forskjellene i verdiene for næringssalter, surhetsgrad og organisk stoff er relativt små fra Slidrefjorden og ned til Sperillen. Konsentrasjonen av næringssaltene fosfor og nitrogen er grovt sett 1,5 ganger det naturlige konsentrasjonsnivå for området Slidrefjorden - Bagn, mens Sperillens fosforkonsentrasjoner er nær det naturlige. Vannet i Begna har svakt sur reaksjon (pH) og har en middels god evne til å motstå pH-endringer ved eventuell forsurening.

Primærdata for de kjemiske analysene er gitt i tabellene I og II i appendikset. Temperaturgangen i innsjøene er gitt i fig. I i appendikset. Den tidsmessige utvikling i verdiene for de viktigste parametrene er gitt i fig. 9 og 10.

Det generelle trekk for de kjemiske målingene er at forskjellen mellom verdiene på de ulike stasjonene er relativt små.

Vannet har en svakt sur reaksjon, og har en middels god evne til å motstå pH-endringer som følge av f.eks. forsurening. Disse kjemiske forholdene er vesentlig geologisk betinget, og den antydning til høyere alkalitet i Fagernes-Bagn-området skyldes antakelig et større innslag av omdannede kambro-siluriske bergarter i dette området.

Humusinnholdet i vannet stiger fra Slidrefjorden og ned til Sperillen, men verdiene er relativt lave, slik at brunfargingen av vannet ikke er særlig fremtredende.

Nitrogenverdiene viser en svak økning fra Slidrefjorden til Strondafjorden. Det er rimelig å anta at dette skyldes jordbruksaktiviteten i Vestre Slidre. Fra Strondafjorden og til Sperillen endrer nitrogeninnholdet seg ubetydelig.

Nitratsalter er rikelig til stede i vannmassene i alle innsjøene under hele produksjonsperioden. Dette viser at fosfor høyst sannsynlig er minimumstoff for algeproduksjonen.

Fosforkonsentrasjonen viser små variasjoner, men er noe høyere i de midtre deler av vassdraget hvor befolkningstettheten er størst. En middelkonsentrasjon mellom 8 og 10 µg/l er høyere enn de naturlige bakgrunnsverdier (ca. 1,5 ganger). Et relativt høyt silisiuminnhold (reaktivt) i de undersøkte innsjøene tyder på at kiselalger ikke har hatt masseoppblomstring i produksjonsperioden.

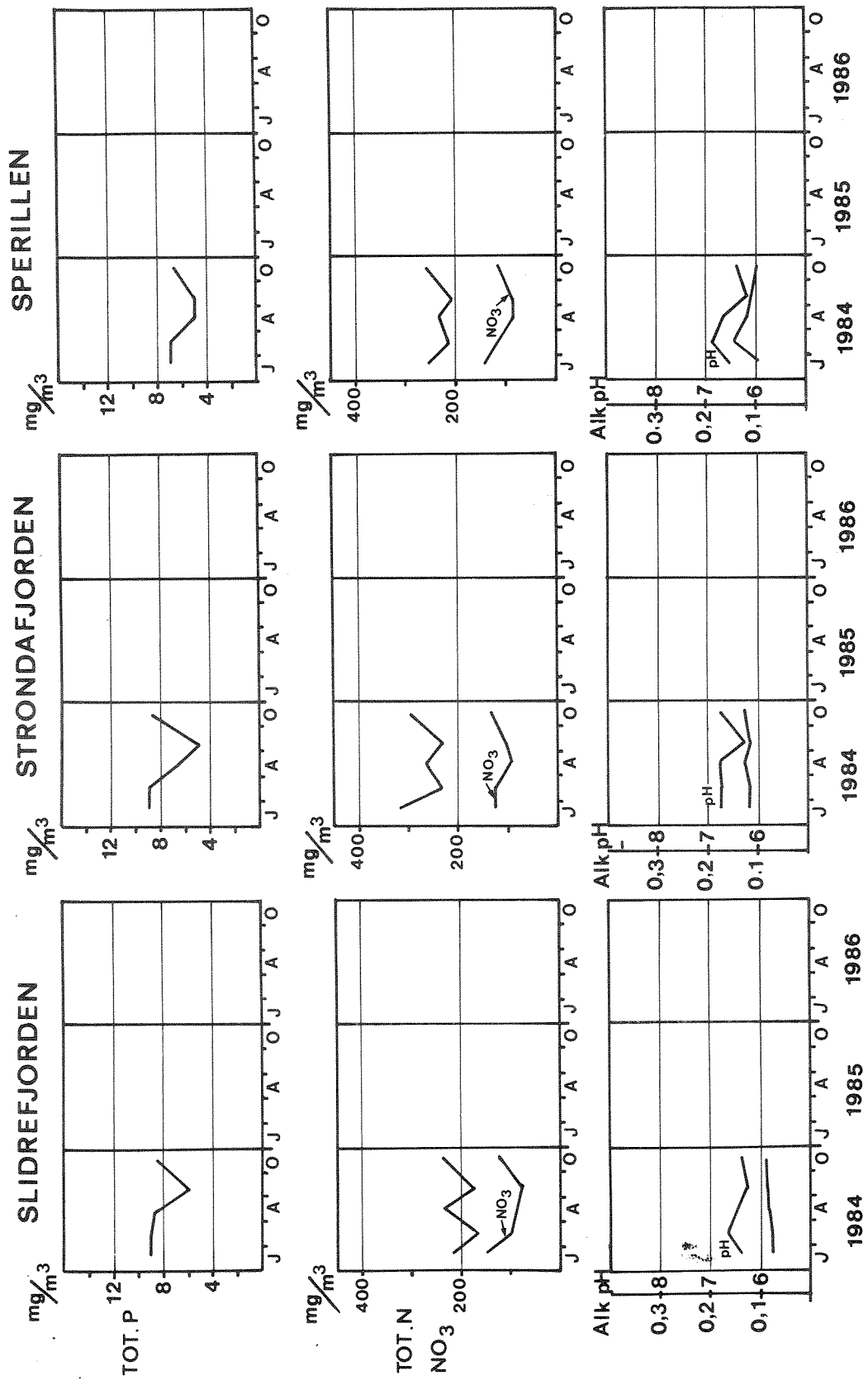
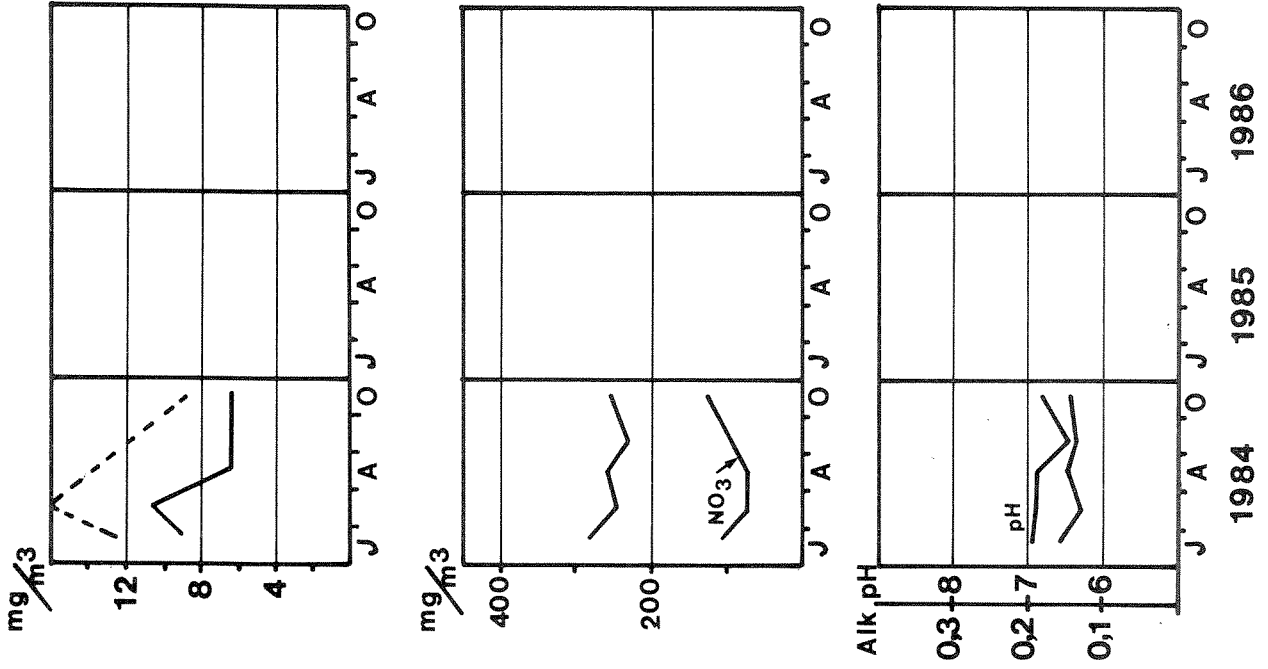


Fig. 9. Utviklingstrend for kjemiske målinger i de undersøkte innsjøene. Blandprøver 0-10 m.

FAGERNESELVA



BAGN

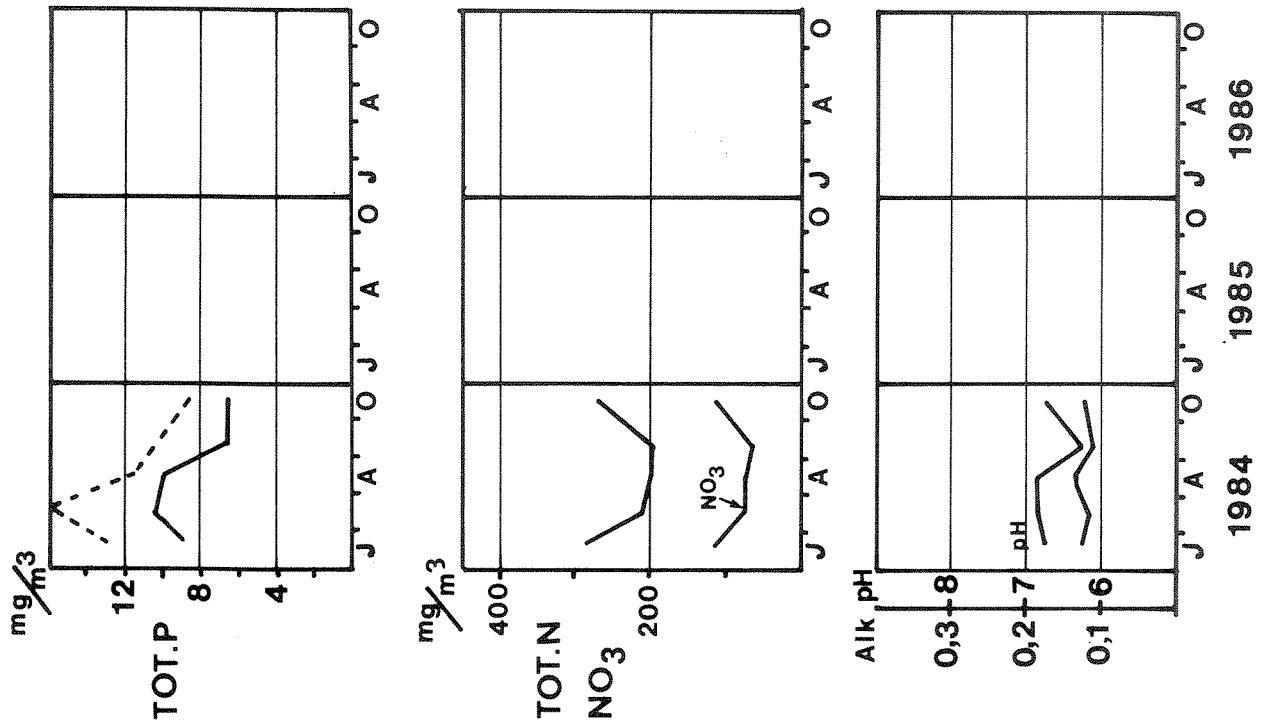


Fig. 10. Utviklingstrend i de kjemiske målingene ved elvestasjonene.

Med hensyn til variasjonene i målingene fra april til oktober, er det en tendens til høyere verdier på vår og forsommer og på senhøsten, da ofte i kombinasjon med økende vannføring. Den regnfulle høsten med relativt høye vannføringer har antakelig gitt et noe atypisk forløp for de undersøkte kjemiske komponentene i denne perioden.

Undersøkelser i mars viste at oksygenkonsentrasjonen var relativt høy også i de dypere lag av innsjøene, slik at faren for oksygenvinn i de dypere bunnområdene er små med den nåværende næringssaltbelastning.

2.3 Biologiske undersøkelser i innsjøene

Planteplanktonets sammensetning

Planteplanktonets artsammensetning, volum og tidsutvikling viser at Strondafjorden befinner seg i grenseområdet mellom en akseptabel og betenkelig belastning av næringssalter. I Slidrefjorden og Sperillen viser en tilsvarende analyse at forholdene er akseptable med hensyn til næringssaltbelastning.

Artsliste for de observerte planteplanktonartene er gitt i tabellene III, IV og V i appendikset. Den relative sammensetning av de ulike gruppene av planteplanktonet og totalt algevolum er vist i fig. 11.

Strondafjorden har de største algevolumverdiene med en markert topp på ettersommeren. Det er kiselalgen Asterionella formosa som utgjør hoveddelen av denne markerte toppen. Forøvrig består planktonet hovedsakelig av gulalger og cryptomonader. De store nedbørmengdene på høsten antas å ha redusert algemengden i denne perioden da Strondafjordens sydlige deler er relativt grunne og har rask vannutskifting. På bakgrunn av arter, mengder og tidsutvikling synes Strondafjorden å befinne seg i grenseområdet mellom en akseptabel og en betenkelig tilstand. Som vurderingsgrunnlag har en da benyttet erfaringer fra utviklinger i andre store østnorske innsjøer.

Sperillen og Slidrefjorden har en algesammensetning og totalvolum av alger som viser at begge innsjøene befinner seg i en akseptabel tilstand med hensyn til næringssalttilførsler. Sperillen har en liten utvikling av kiselalger på ettersommeren som neppe skyldes næringssaltutslipp, men heller er en effekt av sirkulasjonsforholdene. Forøvrig domineres planktonet av gulalger, cryptomonader og fureflagellater som tyder på liten næringssaltbelastning.

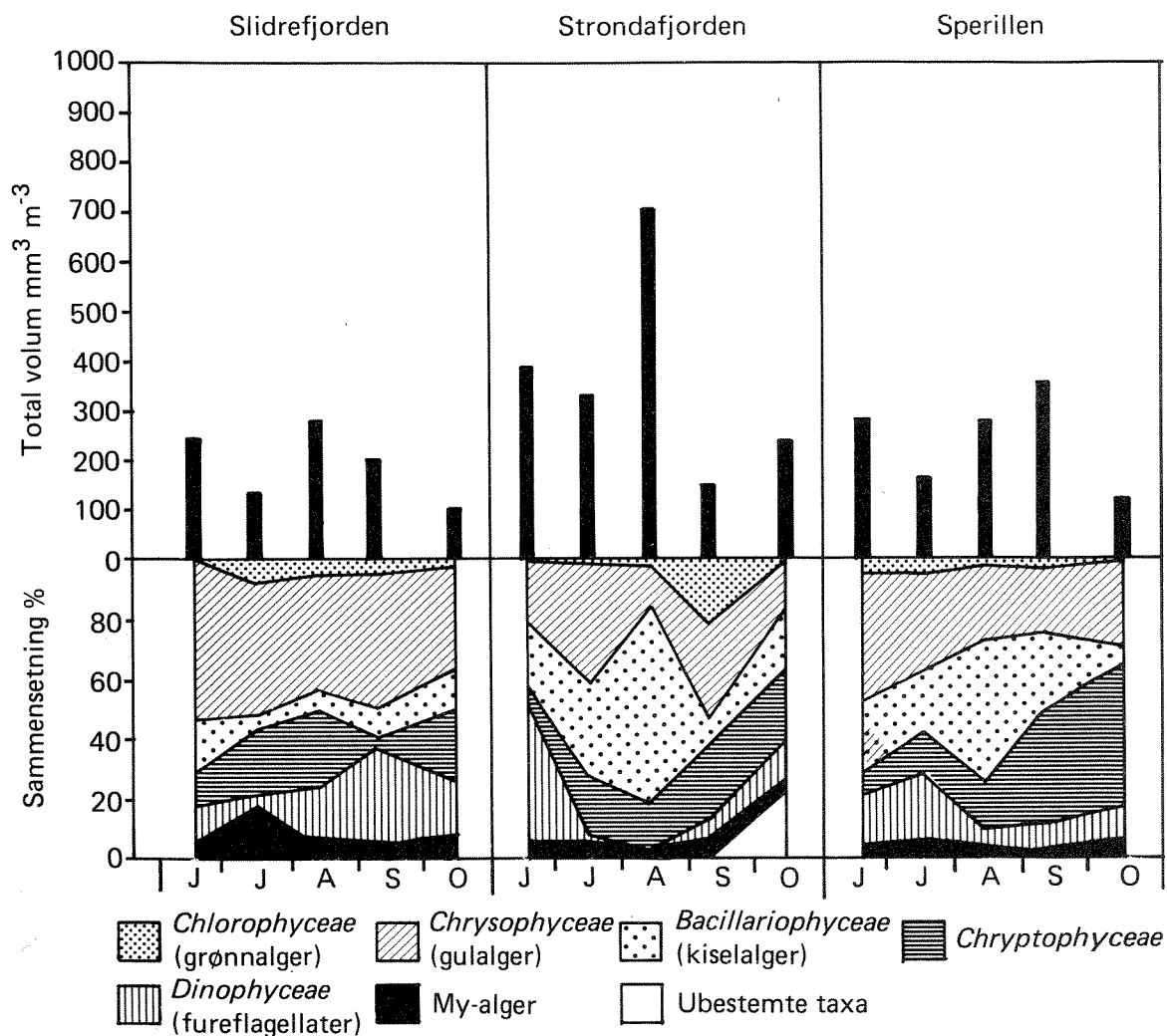


Fig. 11. Algevolum og sammensetning av de ulike algegruppene under produksjonssesongen. Blandprøver 0-10 m.

Planteplanktonets mengde og produksjon

På bakgrunn av generell erfaring fra andre store innsjøer på Østlandet med hensyn til algemengde og produksjon, kan en foreløpig karakteristik av de undersøkte innsjøene gis: Strondafjorden har de høyeste verdiene og vurderes å ligge på grensen mellom en akseptabel og betenkelig tilstand. I Slidrefjorden og Sperillen er forholdene akseptable. Verdiene viser også at Strondafjorden og Slidrefjorden er lite/moderat påvirket av næringssalter, mens forholdene i Sperillen er nær de naturgitte.

Primærdata for produksjonsberegningene er gitt i form av vertikalprofiler i fig. II i appendikset. Algemengden er gitt i fig. 12 og produksjonen i fig. 13 for de undersøkte innsjøene.

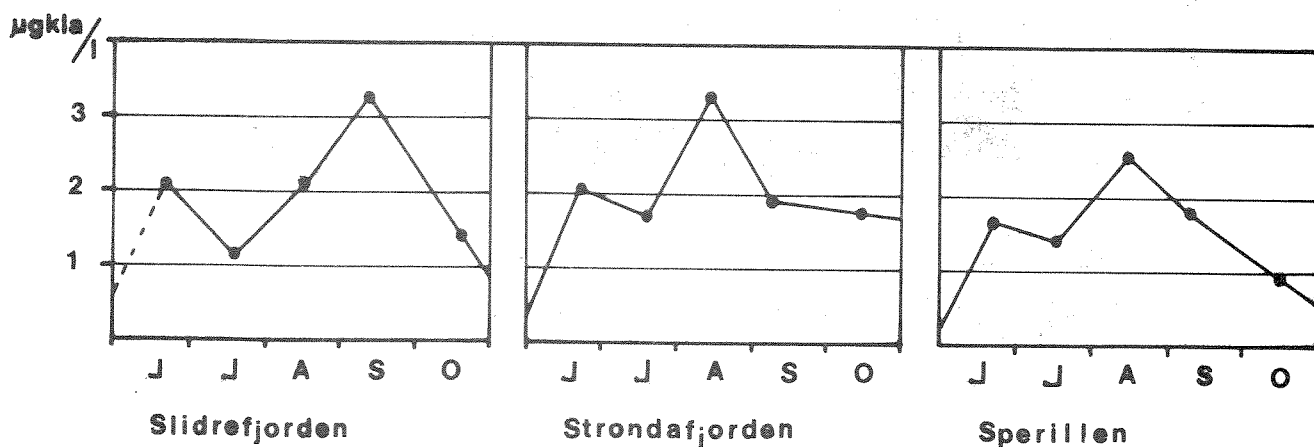


Fig. 12. Algemengden målt som klororofyll a i de undersøkte innsjøene i 1984. Blandprøver 0-10 m.

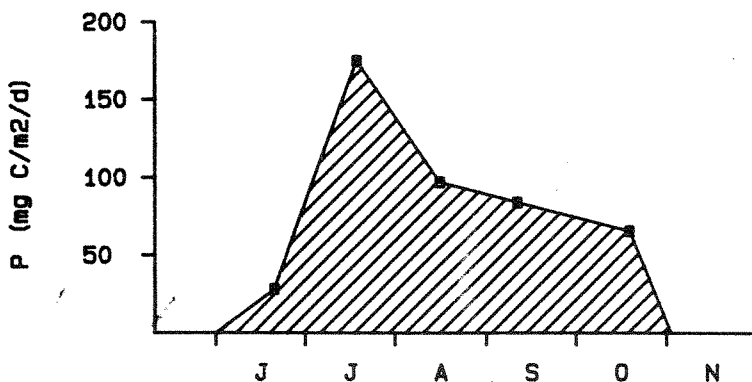


1984 Slidrefjorden

ÅRSPRODUKSJON (g C/m²) : 12 (1/6-1/11)

MIDLERE DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 80

MAKSIMUM DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 163

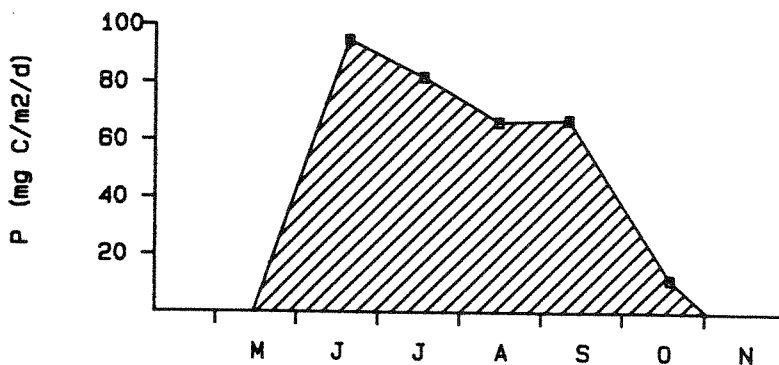


1984 Strondafjorden

ÅRSPRODUKSJON (g C/m²) : 13 (1/6-1/11)

MIDLERE DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 82

MAKSIMUM DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 175



1984 Sperillen

ÅRSPRODUKSJON (g C/m²) : 10 (15/5-1/11)

MIDLERE DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 58

MAKSIMUM DØGNPRODUKSJON (mg C/m²/d) : 95

Fig. 13. Primærproduksjonen under vekstperioden i de undersøkte innsjøene.

Da høsten 1984 var svært nedbørrik, bør resultatene for 1985-sesongen foreligge før konklusjonene med hensyn til algemengder og disses representativitet trekkes. Resultatene fra 1984 viser at algemengden og produksjonen var størst i Strondafjorden. Basert på generelle erfaringer fra andre store innsjøer på Østlandet, kan tilstanden i denne innsjøen foreløpig betegnes å ligge i grensesjiktet mellom en akseptabel og betenkelig tilstand. I Slidrefjorden og Sperillen er forholdene akseptable, men i Slidrefjorden er likevel nivået noe høyere enn det naturgitte. Sperillen har algemengde og produksjonsforhold som ligger nær det naturgitte.

Den tidsmessige utvikling er noe ulik i de tre innsjøene. I Slidrefjorden økte algemengden og primærproduksjonen mot høsten og de største verdiene ble observert i september. I Sperillen og Strondafjorden var produksjonen størst i juli, mens algemengden var størst i august.

Forskjellene i disse mønstrene kan skyldes ulike algearter og sirkulasjonsforhold, og kan ikke uten videre relateres til ulik ekstern næringssaltbelastning.

Dyreplanktonets mengde og sammensetning

Dyreplanktonet i alle innsjøene indikerer markert beitetrykk fra planktonspisende fisk. Dette forholdet er mest utpreget i Sperillen. I Slidrefjorden og Sperillen har dyreplanktonet et "næringsfattig preg", med dominans av hoppekreps og små vannlopper. Forholdene i Strondafjorden, med større mengder og andel av store vannlopper, indikerer næringsrikere forhold. Dyreplanktonets evne til effektivt å redusere algemengden vurderes som liten i Sperillen og Slidrefjord, men periodevis mer betydelig i Strondafjorden.

Dyreplanktonets artsliste og de relative biomasse beregninger er gitt i tabellene VI og VII i appendikset. I fig. 14 er variasjonen i totalbiomassen av dyreplankton i sjiktet 0-20 m vist for de 3 undersøkte innsjøene.

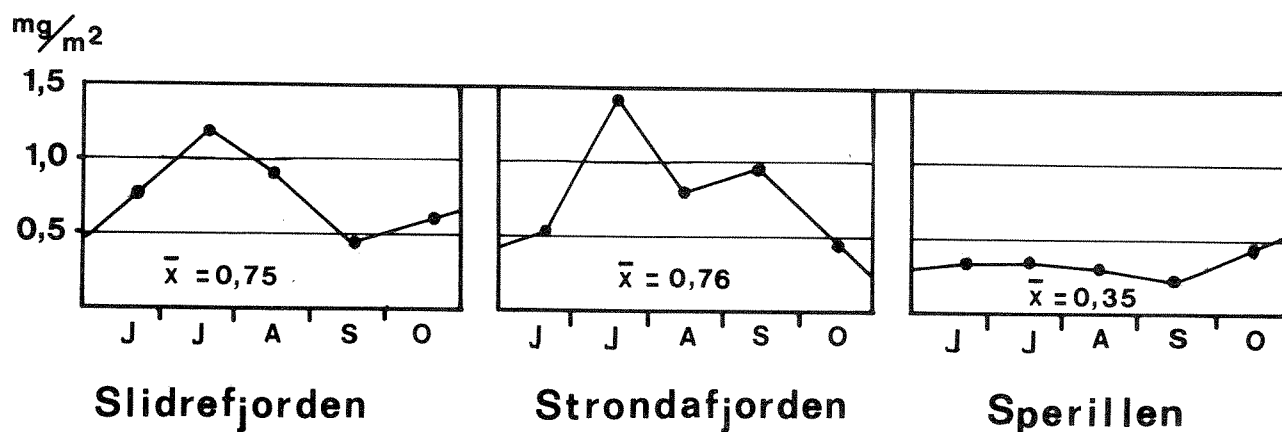


Fig. 14. Dyreplanktonmengden målt som tørrvekt pr. m² i sjiktet 0-20 m i de undersøkte innsjøene i 1984.

Mengden av dyreplankton er størst i Slidrefjorden og Strondafjorden og minst i Sperillen. I de to førstnevnte er mengdene størst i juli, mens Sperillen har små variasjoner over produksjonsperioden. Middelerverdier (juni-oktober) for Slidrefjorden og Strondafjorden er svært nær dem som kan utledes fra en empirisk modell utviklet for 20 større innsjøer på Østlandet, mens Sperillens middelerverdi er betydelig lavere (se tabell VII i appendikset). Utgangspunktet for den empiriske modellen er algemengden målt som klorofyll a , vannets oppholdstid og middeltemperaturen. Sperillens lave dyreplanktonmengder i forhold til de forventede, sammen med artsammensetningen der hoppekreps dominerer, tyder på at beiting fra fisk (vesentlig sik) er stor og at dette effektivt begrenser utviklingen av dyreplanktonet. Den sparsomme forekomsten av store vannlopper indikerer at dyreplanktonet har relativt liten betydning for algeutviklingen i innsjøen. I Slidrefjorden og Strondafjorden er helhetsinntrykket at beiting fra fisk påvirker dyreplanktonets sammensetning og mengde i disse innsjøene, men at denne effekten ikke er så utpreget som i Sperillen. Store vannlopper forekommer i større utstrekning enn i Sperillen og spesielt i Strondafjorden kan en forvente at disse kan beite ned planteplanktonet i perioder. Dyreplanktonet i alle innsjøene indikerer markert beitetrykk fra planktonspisende fisk. Strondafjordens dyreplankton indikerer en moderat tilgang på alger som i dette tilfelle skyldes en økt tilgang på næringssalter utover det naturlige. Slidrefjorden har like store mengder som Strondafjorden, men et mer "næringsfattig" preg på artsammensetningen. Sperillens dyreplankton indikerer næringsfattige forhold.

Biologiske undersøkelser i Begna og Neselva

Den biologiske inventering ble foretatt i Begna straks nedstrøms Bagn og i Neselva ved utløp i Strondafjorden. Stasjonen i Neselva hadde et naturlig sammensatt bunndyr- og begroings-samfunn, men med en viss indikasjon på en økt næringssalttilførsel. Stasjonen kan betegnes som lite til moderat forurensningspåvirket av næringssalter og organisk stoff. Stasjonen i Begna hadde også et naturlig sammensatt bunndyr- og begroings-samfunn, men med en klar påvirkning av økt næringssalttilførsel. Stasjonen kan betegnes som moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff.

Resultatene fra begroings- og bunndyrsundersøkelsen er gitt i tabellene VIII og IX i appendikset. Prøvene ble innsamlet ved 2 lokaliteter og metodikken er beskrevet i vedlegg 2 i appendikset.

1. Neselva ved utløp Strondafjorden

Lokaliteten omfatter et lengre stryk og fossparti med blokk og steinrik bunn straks ovenfor brua i Fagernes sentrum. Høyere vegetasjon var ikke til stede i selve hovedløpet, men i enkelte bakevjer var det en del forekomst av tusenblad. Forøvrig var elvefaret begrodd av en god del elvemose.

2. Begna straks nedstrøms Bagn

Lokaliteten omfatter et lengre strykparti nedstrøms en foss ca. 2 km nedstrøms Bagn sentrum. Bunnen besto i hovedsak av stein og grus med ubetydelig mengder av mose. Høyere vegetasjon var ikke til stede.

Resultater og diskusjon

1. Neselva ved utløp Strondafjorden

Alle prøvene av begroingsorganismene inneholdt rentvannsformer som blågrønnalgen Stigonema mammosum og grønnalgene Bulbochaete sp. og Hormidium rivulare. Stor forekomst av grønnalgen Microspora amoena, gulalgen Hydrurus foetidus og kiselalgene Achnantes

minutissima var. cryptocephala, Ceratoneis acus var. linearis og Diatoma elongatum indikerer en moderat næringssalttilførsel og en viss organisk belastning. Ingen typiske forurensningsindikatorer ble observert.

Lokaliteten hadde en rik og variert bunnfauna som var dominert av døgnfluer og fjæremygg. I august var det også betydelig innslag av nettspinnende vårfluelarver. Blant døgnfluene dominerte slektene Boetis, Heptagenia og Ephemerella. Steinfluene hadde mer sparsom forekomst, men de artene som forekom var gode rentvannsindikatorer. Stor forekomst av snegl og innslag av marflo indikerer godt buffret vann. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, men stor forekomst av døgnfluer og da spesielt artene Baetis rhodani og Ephemerella spp. samt fjærmygglarver indikerer mer produktive forhold med en økt næringssalttilførsel. Som konklusjon kan en derfor si at lokaliteten er lite til moderat påvirket av næringssalter og organisk stoff.

2. Begna straks nedstøms Bagn

Begroings-samfunnet ved Bagn hadde store likheter med det som ble observert i Neselva. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist. Blågrønnalgene Stigonema mammosum som er en god rentvannsindikator forekom i samtlige prøver, men masseforekomst av gulalgen Hydrurus foetidus i april og stor forekomst av Microspora amoena i sommerperioden indikerer økt tilførsel av næringssalter utover det naturlige.

Bunnfaunaen var rik og variert og hadde mange likhetstrekk med stasjonen i Neselva, men forekomsten av fjærmygg og døgnfluer var større ved Bagn. Dette skulle indikere en større næringssalttilførsel, eventuelt kombinert med en større organisk påvirkning. Rentvannsarter som steinfluene D. cephalotes og Leuctra spp. og billen Helmis manglei var vanlig forekommende og indikerer gode oksygenforhold. Relativt rik forekomst av sneglene Gyraulus og Lynea indikerer godt buffret vann.

Som konklusjon kan en si at stasjonen er moderat forurensningspåvirket med hensyn til næringssalter og organisk stoff.

3. LITTERATUR

- Borgstrøm, R. 1974. Lomen kraftverk. Virkninger på faunaen i Øystre Slidre-vassdraget. Lab. for ferskvannøk. og innlandsfiske. Rapp. 20.
- Borgstrøm, R. 1976. Utbyggingsplaner for Faslefoss kraftverk. Virkninger på fisket. Lab. for ferskvannøk. og innlandsfiske. Rapp. 26.
- Brabrand, A. og Saltveit, S.J. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Øyangen, Volbufjorden og Strondafjorden, Øystre Slidre. Lab. for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapp. 36.
- Grande, M. 1975. Vannkvalitet og hydrologiske forhold i Øystre Slidre-vassdraget. NIVA-rapport 0-140/73.
- Holtan, H. 1967. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del 4. Andre vassdrag og innsjøer. NIVA-rapport. Utredning for Østlandskomiteen.
- Kristiansen, H. 1967. Beskrivelse og undersøkelser av vannforekomster. Del 2. Begnavassdraget. NIVA-rapport. Utredning for Østlandskomiteen.
- Rognerud, S. 1975. Hydrografi, fytoplankton og primærproduksjon i Holsfjorden 1972-73, samt en sammenligning med Krøderen, Sperillen og Randsfjorden. Hovedoppgave i Limnologi, UiO.
- Rognerud, S. & Kjellberg G. Relationships between phytoplankton and zooplankton biomass in large lakes. Verh. Int. Verein. Limnol. 22. s. 666-671.
- Skulberg, O.M. 1974. Resipientvurdering i forbindelse med eventuell regulering av Øystre Slidre-vassdraget. NIVA-rapport 0-140/73.
- Skulberg, O.M. 1976. Hydrobiologiske undersøkelser i 1975 i forbindelse med nytt kraftverk ved Faslefoss, Nord Aurdal, Oppland. NIVA-rapport 0-42/75.

APPENDIKS

Tab. I Kjemiske analyser av blandprøver 0-10m i innsjøene.

	Slidrefjorden						Strondafjorden						Sperillen					
	27.3	20.6	17.7	14.8	10.9	17.10	27.3	20.6	17.7	14.8	20.9	17.10	28.3	20.6	17.7	14.8	10.9	17.10
pH	6.41	6.36	6.62	6.45	6.22	6.39	6.50	6.71	6.71	6.76	6.24	6.75	6.51	6.57	6.87	6.66	6.18	6.36
Ledn.evne (mS/m)	1.57	1.66	-	-	-	-	2.05	2.24	-	-	-	-	2.17	2.01	-	-	-	-
Turb. (NTU)	0.76	0.35	-	-	-	-	0.52	0.52	-	-	-	-	0.22	0.42	-	-	-	-
Farve (mgPt/l)	14	16	12	10	14	12	14	28	18	16	14	24	16	28	20	20	22	26
Alk. (µmol/l)	80	76	77	81	82	87	101	119	111	125	113	124	104	95	144	116	107	96
KMnO4 (mg/l)	3.5	4.4	-	-	-	-	4.7	9.6	-	-	-	-	6.6	11.9	-	-	-	-
Tot.fosfor (µg/l)	14.0	9.0	9.0	8.5	6.0	8.5	9.0	9.0	9.0	6.5	5.0	8.5	9.0	7.0	7.0	5.0	5.0	6.5
Nitrat (µg/l)	135	145	98	87	76	126	188	126	124	91	106	132	182	140	114	81	89	111
Tot.nitrogen (µg/l)	219	212	165	231	176	235	258	317	231	261	231	293	254	259	231	236	203	258
Silicium (µg/l)	1.58	1.47	1.37	1.42	1.32	1.60	2.35	1.66	1.32	0.84	0.96	1.42	2.38	2.13	1.87	1.67	-	2.12

Tab.II Kjemiske analyser av elveprøvene.

	Neselva utløp Strondafjorden							Begna v/ Bagn						
	24.4	20.6	17.7	14.8	10.9	17.10		24.4	20.6	17.7	14.8	10.9	17.10	
pH	6.75	6.90	6.87	6.87	6.42	6.80		6.87	6.73	6.83	6.87	6.28	6.77	
Ledn.evne (mS/m)	2.41	2.29	-	-	-	-		2.23	2.30	-	-	-	-	
Turb. (NTU)	0.33	0.36	-	-	-	-		0.42	0.43	-	-	-	-	
Farge (møPt/l)	18	30	26	20	20	20		18	28	24	20	20	18	
Alk. (mmol/l)	0.111	0.153	0.130	0.144	0.135	0.146		0.138	0.125	0.117	0.134	0.114	0.126	
KMnO4 (mg/l)	7.9	12.1	-	-	-	-		6.0	9.9	-	-	-	-	
Tot.fosfor (µg/l)	18.0	9.0	10.5	6.5	6.5	6.5		16.0	9.0	10.5	10.0	6.5	6.5	
Nitrat (µg/l)	232	104	71	75	95	125		223	117	75	74	69	118	
Tot.nitrogen (µg/l)	327	281	246	260	232	254		304	287	210	200	198	270	
Silisium (µg/l)	2.24	1.93	1.92	2.00	1.77	2.22		1.73	1.70	1.22	0.67	0.92	1.64	

Tabell III. Kvantitative planteplanktonprøver fra Slidrefjorden
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840619	840717	840814	840910	841017
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae		-	-	-	1.8	-
Merismopedia tenuissima		-	-	.0	3.1	1.6
Ubest.blågrønnalge (l=7-8,b=0.75)		-	-	-	-	.5
Sum		-	-	.0	4.9	2.1
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Chlamydomonas sp. (l=5-8)		-	-	.5	.4	-
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		-	-	-	.1	.2
Elakatothrix sp.		-	.4	-	-	-
Monoraphidium dybowskii		-	-	.8	.8	.4
Monoraphidium sp.		-	1.5	2.4	1.9	1.4
Oocystis submarina v.var.		-	.7	2.8	1.6	.5
Paramastix conifera		-	-	-	1.8	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=11-13)		1.2	-	2.4	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)		-	-	1.7	-	.5
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5-6)		-	-	-	1.1	-
Ubest.gr.flagellat		.6	6.8	3.4	3.1	-
Sum		1.8	9.5	14.0	10.7	3.0
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		-	.1	.7	1.0	-
Chrysochromulina parva		4.8	1.2	.3	-	-
Chrysolykos skujae		2.0	.1	.4	1.6	-
Chrysophycocyste (d=10)		1.4	-	-	1.4	.7
Craspedomonader		6.2	.2	.7	4.0	2.4
Cyster av Dinobryon sp.		-	-	-	11.6	1.4
Cyster av chrysophyceer (d=4-8)		1.8	.2	.4	.8	-
Dinobryon borgei		2.1	.6	1.9	.1	.3
Dinobryon crenulatum		-	.4	-	-	-
Dinobryon sociale		.4	.4	-	-	-
Dinobryon sp.		-	-	4.7	-	1.3
Dinobryon suecicum		-	-	-	-	.2
Kephyrion sp.		3.1	1.3	1.7	2.0	.4
Løse celler Dinobryon spp.		.7	-	4.0	-	-
Mallomonas akrokomos		3.3	.7	1.1	2.2	1.1
Mallomonas spp.		2.7	2.0	3.4	1.4	-
Monochrysis angulissima		2.9	1.7	1.7	.8	.3
Små chrysomonader (<7)		49.0	36.9	46.9	36.6	9.8
Store chrysomonader (>7)		50.4	10.1	31.7	23.0	15.8
Sum		130.7	56.0	99.6	86.3	33.8
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Asterionella formosa		-	-	3.7	-	-
Cyclotella sp. (d=5-8)		4.4	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12)		-	-	-	2.4	3.4
Cyclotella sp.6 (d=20)		13.6	3.4	6.8	-	-
Melosira distans v.alpigena		8.2	-	1.4	2.0	1.4
Rhizosolenia spp.		-	.1	-	-	-
Stephanodiscus sp. (d=20-25)		-	-	-	4.8	-
Synedra sp. (l=40-70)		12.2	1.6	1.6	3.3	1.2
Tabellaria fenestrata		4.1	-	4.1	6.1	8.2
Sum		42.5	5.1	17.6	18.6	14.1

Tabell III forts.

Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	-	.4
Cryptomonas spp. (l=24-28)	5.4	5.4	13.6	-	10.9
Katablepharis ovalis	6.0	2.5	11.3	5.3	2.5
Rhodomonas lacustris	16.7	16.3	17.9	1.2	8.8
Ubest.cryptomonade	-	2.4	25.3	-	2.4
Sum	28.2	26.7	68.2	6.5	25.0
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gyrodinium cf. lacustre	4.7	4.7	18.1	23.8	6.2
Gyrodinium sp. (l=20-30)	23.8	-	23.8	38.1	9.5
Peridinium sp. (l6*18)	-	-	2.7	-	2.7
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)	1.3	-	-	-	-
Sum	29.8	4.7	44.6	61.8	18.4
My-alger					
Sum	13.0	22.0	16.3	8.9	7.4
Ubestemte taxa					
Ubest. flagellat (l8*22)	-	8.2	16.3	4.1	-
Sum	-	8.2	16.3	4.1	-

Total	245.9	132.1	276.6	201.9	103.8
=====					

Tabell IV. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Strondafjorden
Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840619	840717	840814	840910	841016
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Ubest.blågrønnalge (l=7-8,b=0.75)		-	-	-	7.7	1.1
Sum		-	-	-	7.7	1.1
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Chlamydomonas sp. (l=5-8)		-	.4	.3	-	-
Crucigenia sp.		.9	-	-	-	-
Crucigeniella sp.		-	-	9.8	-	-
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		.1	-	.3	-	-
Elakatothrix sp.		.7	-	-	-	-
Gyromitus cordiformis		2.3	2.1	-	-	2.3
Monoraphidium dybowskii		-	-	.4	1.1	-
Monoraphidium sp.		.8	.4	.5	.3	-
Docystis submarina v.var.		.4	2.3	1.1	1.2	.5
Sphaerocystis schroeteri		-	-	-	28.3	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		-	-	-	-	.2
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3-5)		.3	-	.5	-	.1
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5-6)		-	-	.5	-	-
Ubest.gr.flagellat		-	-	2.8	-	-
Ubest.spindelformet grønnalge		-	.2	-	-	-
Sum		5.4	5.5	15.6	30.9	3.2

Tabell IV forts. Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia chodatii	-	2.2	.4	-	.1
Chrysochromulina parva	.2	-	5.7	7.0	1.4
Chrysolykos planctonicus	.2	-	.2	-	-
Chrysolykos skujae	.1	-	-	-	-
Craspedomonader	.2	1.6	3.5	5.3	1.1
Cyster av chrysophyceer (d=11-23)	-	61.2	-	-	-
Cyster av chrysophyceer (d=4-8)	.3	1.1	-	.5	.3
Dinobryon borgei	1.0	.1	.9	.1	.1
Dinobryon crenulatum	-	-	-	-	.7
Dinobryon cylindricum	3.1	-	-	-	-
Dinobryon sociale	.2	1.0	2.0	-	-
Dinobryon sp.	-	.2	-	.7	-
Dinobryon suecicum	-	.2	-	-	-
Kephyrion sp.	1.7	.5	.7	-	.9
Løse celler Dinobryon spp.	-	2.7	-	-	-
Mallomonas akrokomos	1.1	6.6	13.3	5.5	2.2
Mallomonas spp.	.7	4.0	13.3	-	-
Monochrysis angulissima	.3	.5	1.6	1.4	1.5
Små chrysomonader (<7)	23.0	28.8	38.3	14.4	10.1
Stichogloea doederleinii	-	-	-	-	2.0
Store chrysomonader (>7)	46.1	20.2	20.2	11.5	10.1
Sum	78.2	130.7	100.2	46.4	30.6
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Asterionella formosa	1.5	37.4	393.2	1.5	9.0
Cyclotella sp. (d=14-16)	13.5	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=5-8)	4.3	-	2.0	1.7	-
Cyclotella sp. (d=8-12)	1.8	3.3	-	-	.5
Cyclotella sp.6 (d=20)	8.2	-	-	-	-
Melosira distans v.alpigena	1.4	2.7	3.4	-	4.1
Melosira italica	3.8	-	-	-	-
Rhizosolenia sp.	1.2	.6	-	-	-
Stephanodiscus sp. (d=20-25)	9.5	-	-	-	-
Synedra sp. (l=40-70)	28.5	11.0	1.2	-	-
Tabellaria fenestrata	6.1	48.9	59.1	8.2	36.7
Sum	79.7	103.9	458.9	11.4	50.3
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii	-	4.5	6.0	-	1.5
Cryptomonas spp. (l=24-28)	13.6	29.9	62.5	16.3	29.9
Katablepharis ovalis	7.4	6.7	9.9	5.7	2.8
Rhodomonas lacustris	5.6	21.1	18.3	8.8	23.9
Ubest.cryptomonade	-	3.3	13.0	4.9	1.6
Sum	26.6	65.5	109.8	35.6	59.8
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratium hirundinella	3.0	-	-	-	-
Cystodinium sp.	151.7	-	-	-	-
Gyrodinium cf. lacustre	-	1.6	1.4	3.1	6.2
Gyrodinium sp. (l=14-15)	7.1	-	-	-	-
Gyrodinium sp. (l=20-30)	-	4.8	-	-	23.8
Peridinium sp. (16*18)	-	-	-	2.7	2.7
Peridinium sp. (l=30-35,b=28-35)	12.2	-	-	-	-
Sum	174.0	6.3	1.4	5.8	32.7
My-alger					
Sum	13.8	18.1	15.6	12.3	8.0
Ubestemte taxa					
Ubest. flagellat (18*22)	8.2	-	-	-	53.2
Ubest. flagellat (6*10)	-	-	1.8	-	-
Sum	8.2	-	1.8	-	53.2

Total	385.9	330.0	703.3	150.1	238.8
=====					

Tabell V. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sperillen
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840620	840718	840815	840911	841016
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Coelosphaerium sp.		-	-	-	8.2	-
Merismopedia tenuissima		-	-	.3	1.1	.3
Ubest. blågrønnalge (l=7-8, b=0.75)		-	-	-	-	.7
Sum		-	-	.3	9.3	1.0
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Chlamydomonas sp. (l=5-8)		1.3	-	-	-	-
Crucigenia sp.		-	1.3	-	-	-
Crucigeniella sp.		-	-	-	.2	-
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum		.4	-	-	-	-
Elakatothrix sp.		.2	-	-	-	-
Gyromitus cordiformis		2.1	-	2.3	.7	-
Monoraphidium dybowskii		.4	-	-	1.4	.4
Monoraphidium sp.		.6	2.7	.5	.3	.3
Nephrocytium sp.		-	-	-	4.3	-
Oocystis submarina v. var.		.5	1.7	1.7	-	-
Quadrigula pfitzeri (=korschikovii)		-	-	-	4.1	-
Staurastrum sp.		4.1	-	-	-	-
Staurodesmus sp.		3.4	-	-	-	-
Ubest. kuleformet gr. alge (d=3-5)		.2	-	-	-	-
Ubest. kuleformet gr. alge (d=5-6)		-	1.5	-	-	.6
Ubest. kuleformet gr. alge (d=9)		-	-	-	1.5	-
Ubest. gr. flagellat		1.6	.9	-	-	-
Ubest. spindelformet grønnalge		-	.2	.2	-	-
Sum		14.7	8.3	4.8	12.6	1.2
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		.9	.9	.4	-	-
Chrysochromulina parva		2.2	2.6	2.2	-	1.6
Chrysolykos planctonicus		-	.7	-	-	-
Chrysolykos skujae		1.1	.3	-	-	-
Craspedomonader		.9	1.6	.7	1.1	5.3
Cyster av chrysophyceer (d=4-8)		1.3	.5	-	.3	-
Dinobryon borgei		3.1	1.1	1.8	1.2	.2
Dinobryon crenulatum		-	-	.9	.4	-
Dinobryon divergens		-	.6	-	-	-
Dinobryon sociale		1.8	-	-	-	-
Dinobryon sociale v. amer.		-	-	-	.6	-
Dinobryon sp.		-	1.3	-	-	-
Dinobryon suecicum		.8	.2	.2	-	.2
Kephyrion sp.		2.5	1.6	1.5	1.6	-
Mallomonas akrokomos		2.2	1.1	1.1	5.5	1.1
Mallomonas spp.		26.6	6.6	4.4	26.6	6.6
Monochrysis angillissima		1.1	.5	1.3	1.2	.2
Små chrysomonader (<7)		38.0	21.9	34.8	17.9	13.5
Stichogloea doederleinii		-	.5	5.0	.8	-
Store chrysomonader (>7)		34.6	11.5	17.3	15.8	5.8
Sum		117.0	53.4	71.6	73.0	34.5

Tabell V forts.

Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Asterionella formosa	.7	1.5	40.4	15.7	1.5
Cyclotella sp. (d=14-16)	13.3	4.1	4.0	3.7	-
Cyclotella sp. (d=5-8)	5.3	1.1	.6	.3	-
Cyclotella sp. (d=8-12)	-	.9	-	-	-
Melosira distans v. alpigena	4.8	2.0	17.0	23.8	2.0
Rhizosolenia spp.	14.4	1.2	.9	9.5	-
Stephanodiscus hantzschii v. pusillus	2.1	-	-	-	-
Synedra sp. (l=40-70)	4.5	1.2	2.9	1.6	-
Tabellaria fenestrata	24.5	20.4	67.3	36.7	4.1
Sum	69.5	32.4	132.9	91.3	7.6
Cryptophyceae					
Cryptomonas spp. (l=24-28)	2.7	-	19.0	92.4	38.1
Katablepharis ovalis	12.0	7.1	6.0	5.3	1.1
Rhodomonas lacustris	3.2	14.8	11.2	24.7	10.0
Ubest.cryptomonade	-	.8	8.0	8.0	8.0
Sum	18.0	22.7	44.2	130.4	57.1
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Ceratium hirundinella	-	3.0	-	-	-
Gymnodinium lacustre	4.7	7.8	1.6	9.3	1.6
Gymnodinium sp. (l=14-15)	-	-	13.7	-	-
Gymnodinium sp. (l=20-30)	21.7	19.0	-	14.3	9.5
Peridinium inconspicuum	21.7	-	-	-	-
Peridinium sp. (l6*18)	-	5.4	-	5.4	-
Sum	48.1	35.2	15.3	29.0	11.1
My-alger					
Sum	10.1	10.7	10.9	11.6	8.9
Ubestemte taxa					
Ubest. flagellat (l=12, b=8)	2.2	1.3	-	-	-
Ubest. flagellat (l=12, b=14)	-	3.8	-	-	-
Sum	2.2	5.1	-	-	-

Total	279.6	167.8	279.9	357.3	121.3
=====					

Tabell VI. Biomassen av zooplankton (0-20 m) mg/m²

Arter	Slidrefjorden						Strondafjorden						Sperillen					
	19/6	17/7	14/8	10/9	17/10	19/6	17/7	14/8	10/9	16/10	20/6	18/7	15/8	11/9	16/10			
<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	-	5.7	9.7	23.6	21.0	0.2	21.2	263.3	459.4	40.0	-	-	-	-	-			
<i>Eudiptomus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	25.8	30.5	24.0	20.0			
<i>Heterocope saliens</i>	1.5	136.6	151.5	90.3	1.0	13.3	46.5	40.2	5.4	-	-	-	-	-	-			
<i>Heterocope appendiculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	37.7	180.2	54.3	7.8			
<i>Cyclops scutifer</i>	393.5	545.4	214.4	307.5	106.0	156.1	535.3	161.8	258.0	220.8	134.9	133.0	84.8	70.0	322.4			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	-	-	-	-	-	2.3	-	1.4	-	2.1	0.6	-	0.3	4.1			
<i>Acanthocyclops denticulatus</i>	14.2	27.2	0.4	-	0.7	1.1	0.2	-	3.0	-	-	-	-	-	-			
<i>Daphnia galeata</i>	41.3	120.1	12.4	5.7	5.4	128.4	716.2	228.0	160.4	54.7	-	-	-	-	-			
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	-	-	-	3.2	-	1.7	2.2	-	-	-	-	-			
<i>Daphnia longispina</i>	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-	75.8	61.2	5.4	-	18.4			
<i>Bosmina longispina</i>	211.2	286.8	411.1	9.2	482.0	72.5	92.3	46.9	36.7	87.6	70.0	32.7	30.7	42.2	30.8			
<i>Holopedium gibberum</i>	115.6	19.6	43.2	0.4	0.2	17.3	45.0	1.5	70.4	8.0	23.0	51.6	2.9	10.8	0.8			
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	-	-	-	-	-	2.0	7.5	5.4	2.5	-	4.8	-	1.5	1.0			
<i>Leptodora kindtii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0	-	2.0	-	-			
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	36.0	98.0	18.0	-	-	15.0	38.0	-	-	-	-	-	30.0	30.0			
Σ Sum (0-20m)	777.3	1183.5	940.7	454.7	616.3	544.6	1479.2	787.2	998.8	418.9	341.9	347.4	336.5	233.1	435.3			

Tabell VII. Prosentvis andel av de ulike dyreplanktongrubbene og summert middelbiomasse sammenliknet med simulerte verdier fra en empirisk modell utviklet på bakgrunn av undersøkelser i 20 store østnorske innsjøer. Modellen er publisert i Verh. Int. Verein. Limnol. 22, s. 666-671.

Innsjø Gruppe	Slidrefj.		Strondefj.		Sperillen	
	Obs.	Mod.	Obs.	Mod.	Obs.	Mod.
Calanoida %	11,1	28	21,8	40	23,5	30
Cyclopoida %	40,4	32	32,9	20	44,4	30
Cladocera %	48,5	40	45,3	40	32,1	40
Middelbiomasse 0-20 m mg/m ³	37	34	38	37	18	28

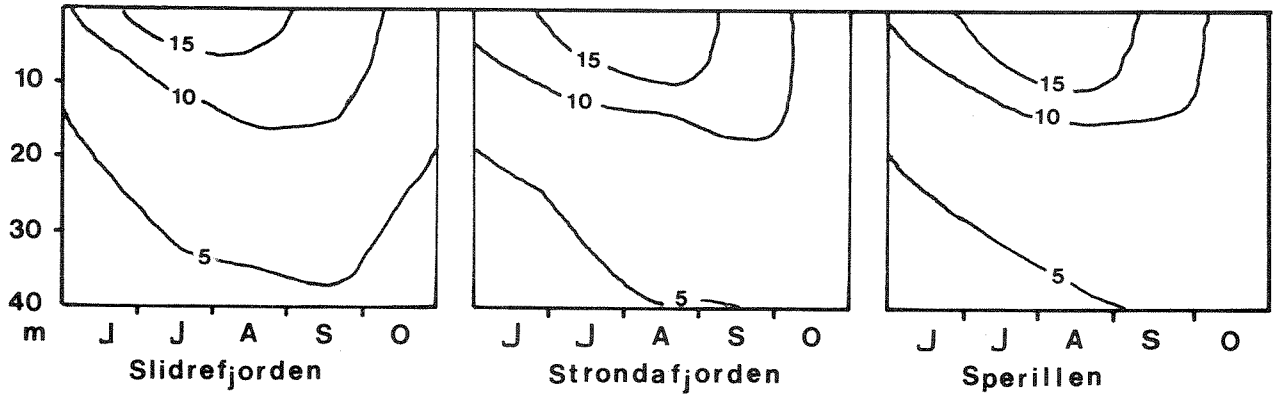
Tabell VIII. Prosentvis forekomst av kiselalger i Begnavassdraget.

	Neselva utløp Strondefjorden			Begna v/ Bagn		
	24.4	17.7	14.8	24.4	17.7	14.8
<i>Achnanthes kryophila</i>	-	<1	<1	<1	-	<1
<i>Achnanthes minutissima</i>	13.3	34.0	31.1	36.4	13.8	45.2
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>cryptocephala</i>						
<i>Amphora ovalis</i>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<i>Anomoeoneis exilis</i>	<1	1.5	<1	-	<1	<1
<i>Ceratoneis acus</i>	<1	-	-	<1	-	-
<i>Ceratoneis acus</i> var. <i>linearis</i>	52.4	7.4	-	41.6	2.1	2.2
<i>Cymbella affinis</i>	<1	<1	-	-	-	-
<i>Cymbella microcephala</i>	<1	<1	-	<1	-	4.2
<i>Cymbella ventricosa</i>	<1	9.2	10.3	2.3	2.7	5.3
<i>Cymbella ventricosa</i> var. " <i>amphicephala</i> "	-	<1	1.7	<1	<1	1.0
<i>Cymbella</i> spp.	<1	<1	1.0	<1	-	-
<i>Diatoma elongatum</i>	20.8	2.9	<1	3.3	3.3	1.0
<i>Diatoma vulgare</i>	1.7	-	-	-	-	-
<i>Didymosphenia geminata</i>	-	<1	<1	<1	<1	<1
<i>Eucocconeis flexella</i>	<1	<1	<1	-	1.5	-
<i>Eucocconeis lapponica</i>	<1	-	<1	-	-	-
<i>Eunotia</i> spp.	-	-	-	-	<1	<1
<i>Fragilaria</i> sp.	-	-	-	<1	-	-
<i>Frustulia rhomboides</i>	-	-	<1	-	-	-
<i>Gomphonema acuminatum</i>	-	<1	<1	<1	-	-
<i>Gomphonema angustatum</i>	<1	-	-	<1	-	-
<i>Gomphonema constrictum</i>	<1	<1	<1	<1	1.5	<1
<i>Gomphonema olivaceoides</i>	-	-	<1	4.5	-	-
<i>Gomphonema</i> sp.	-	2.9	1.0	-	<1	-
<i>Navicula cryptocephala</i>	<1	<1	1.7	-	-	4.4
<i>Navicula radiosa</i>	-	<1	1.0	<1	-	1.8
<i>Nitzschia romana</i>	<1	<1	-	<1	<1	<1
<i>Nitzschia</i> spp.	<1	<1	1.4	<1	-	<1
<i>Pinnularia mesolepta</i>	-	-	<1	-	-	-
<i>Pinnularia</i> sp.	-	<1	<1	-	-	-
<i>Synedra acus</i>	-	1.2	-	-	-	-
<i>Synedra</i> cf. <i>rumpens</i>	-	2.1	15.9	<1	25.0	10.3
<i>Synedra ulna</i>	<1	9.2	7.3	1.7	4.8	2.0
<i>Synedra vaucheriae</i>	<1	2.9	2.3	<1	1.0	<1
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	<1	-	-
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-	-	-	-	2.1	6.3
<i>Tabellaria flocculosa</i>	5.6	16.7	15.7	5.4	39.0	9.0

Tabell IX. Totalantall bunndyr i prøven og den prosentvise andel av de vanligste bunndyrgrupper i Neselva og Begna, 1984.

Lokalitet	Neselva ved utløp Strondafj.		Begna nedstrøms Bagn.	
	24.4	14.8	24.4	14.8
Dato				
Total individantall	843	632	875	1172
Fåbørstemark	2	6	<1	4
Steinfluer	8	4	3	4
Døgnfluer	35	40	42	22
Vårfluer	7	18	1	2
Biller	<1	5	<1	<1
Fjærmygg	41	18	53	52
Knott	1	<1	<1	1
Stankelbein	<1	<1	<1	-
Igler	<1	-	<1	-
Muslinger	1	3	<1	8
Snegl	5	6	1	6
Marflo	-	<1	-	-

Fig.I temperaturdiagram for 1984



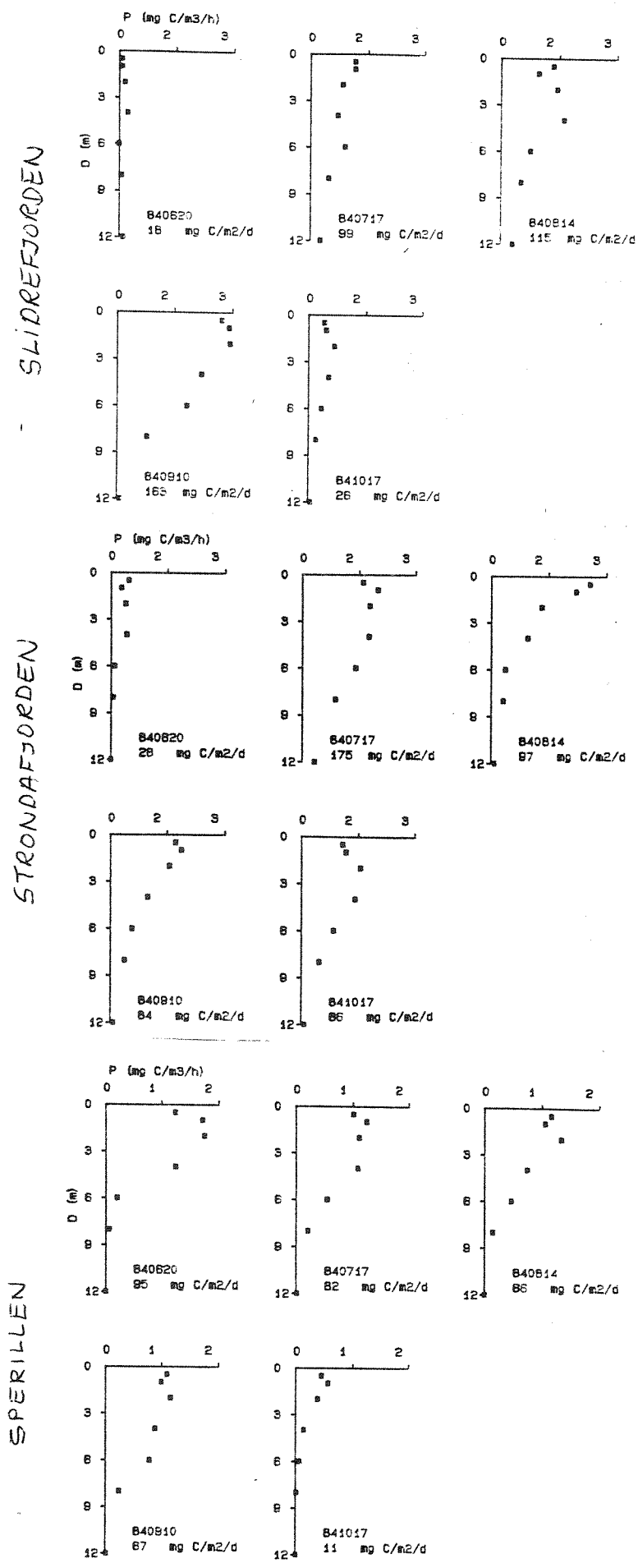


Fig. II. Vertikalprofiler av primærproduksjon i 1984.

Vedlegg II

Metoder for biologiske undersøkelser i elvene

Begroing

Begroingsorganismer på steiner fra selve strandkanten og ut til ca. 0,5 m dyp ble innsamlet 24. april, 17. juli og 14. august 1984. All synlig begroing fra 10 steiner ble avskrapet ved hjelp av kniv og tannbørste og umiddelbart konservert på 4 % formalin. Materialet ble artsbestemt i mikroskop. Glødepreparat ble laget ved artsbestemmelse av kiselalgene. Samtidig med innsamlingen ble det gjort en subjektiv bedømmelse av dekningsgraden.

Bunndyr

Kvalitativt bunndyrmateriale ble innsamlet 24. april og 14. august. Materialet ble innsamlet med rotemetoden og silt umiddelbart gjennom et såll med maskevidde 0,5 mm. Alle bunndyr ble plukket ut på laboratoriet og inndelt i grupper. De viktigste arter ble identifisert. En mer detaljert artsliste utarbeides i 1986 når alt bunndyrmateriale foreligger.