

0-  
20002-36  
1.



2005  
Statlig program for  
forurensningsovervåking

---

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

---

Deltakende institusjon

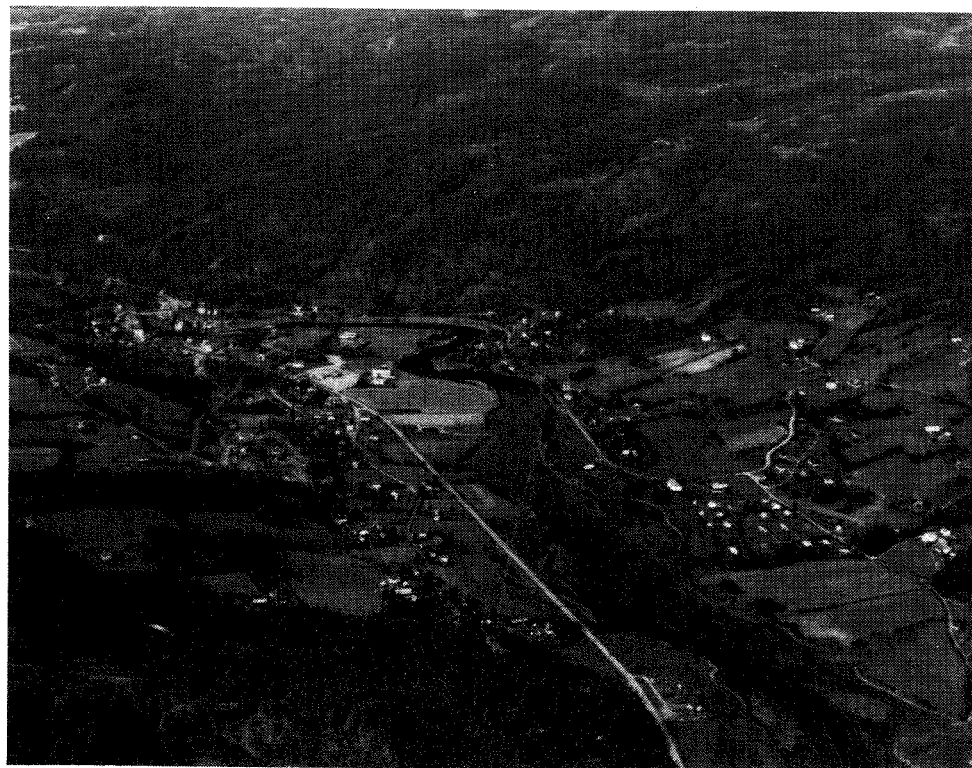
NIVA

---

Rapport 271/87

# Undersøkelser av Begna

Sluttrapport for undersøkelsen 1984-86





## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

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

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

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

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

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

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

**påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.**

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

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

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

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

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

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

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

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor      Sørlandsavdelingen      Østlandsavdelingen      Vestlandsavdelingen  
Postboks 333      Grooseveien 36      Rute 866      Breiviken 2  
0314 Oslo 3      4890 Grimstad      2312 Ottestad      5035 Bergen - Sandviken  
Telefon (02)23 52 80      Telefon (04)143 033      Telefon (065)76 752      Telefon (05)25 53 20

Prosjektnr.:	0-8000236
Undernummer:	1
Løpenummer:	2005
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
Undersøkelser av Begna Sluttrapport for undersøkelser 1984-86 (Overvåkingsrapport nr. 271/87)	Mars 1987
	Rapportnr.:
	0-8000236
Forfatter (e):	Faggruppe:
Sigurd Rognerud Randi Romstad Pål Brettum Marit Mjelde	Limnologi
	Geografisk område:
	Oppland/Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag):
	80

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

Ekstrakt:

Vangsmjøsa og Sperillen hadde akseptabel vannkvalitet og var lite forurenset av nærings-salter. Slidrefjorden var noe mer produktiv og lå nær overgangen til betenkelig belastning. Strondafjorden utviklet betenkelige tilstander under den tørre sommeren 1986 og punktkilder i Fagernesområdet er sannsynlig hovedårsak. Elvestrekningen fra Vangsmjøsa til Faslefoss var lite påvirket av nærings-salter. Fra Faslefoss til Bagn var elva moderat forurenset, mens påvirkningen var liten videre ned til Sperillen og fra Sperillens utløp til Hen. Lomenreguleringen har negative konsekvenser for forurensningssituasjonen i Øystre Slidre, men positive for situasjonen i Slidrefjorden. Reguleringen er også årsak til de store bestander av vannplanter som utvikles nedstrøms Bagn.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking ;
2. Begnavassdraget
3. Oppland/Buskerud
4. Biologiske og kjemiske undersøkelser

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring ;
2. Begna
3. Oppland/Buskerud
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder:

*Sigurd Rognerud*

For administrasjonen:

*Bjørn Faaborg*

ISBN 82-577-1255-8



# Statlig program for forurensningsovervåking

O - 8000236

Undersøkelser av Begna

Sluttrapport for undersøkelsen 1984 - 86.

Prosjektleder: Sigurd Rognerud

Medarbeidere: Gøsta Kjellberg

Gerd Justås

Pål Brettum

Randi Romstad

Marit Mjelde

Eli-Anne Lindstrøm

Gjertrud Holtan

## Forord

Denne rapporten er en sluttrapport for basisundersøkelsen av Begnavassdraget i perioden 1984 - 86. Det er publisert to fremdriftsrapporter under dette arbeidet (Rognerud & Kjellberg 1985, Rognerud og medarb. 1986). Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Foreningen til Begnavassdragets Regulering har bidratt finansielt og med hydrologiske data.

Flere NIVA-medarbeidere har deltatt i rapporteringen. Pål Brettum har skrevet om planteplanktonet, Randi Romstad om begroingsalgene og Marit Mjelde om vegetasjonsundersøkelsen. De øvrige deler av rapporten er skrevet av Sigurd Rognerud som også har redigert rapporten. Gjertrud Holtan har utført primærproduksjonsberegningene og Gerd Justås har talt dyreplanktonet. De kjemiske og bakteriologiske prøvene ble analysert ved Sør-Gudbrandsdal kjøtt og næringsmiddelkontroll på Lillehammer.

## INNHALDSFORTEGNELSE

Formål - konklusjon - tilrådninger	2
1. Innledning	4
2. Resultater	13
2.1 Nedbørsmengde og vannføring	13
2.2 Kjemiske undersøkelser	15
2.2.1 Planteplanktonets mengde og sammensetning	20
2.2.2 Primærproduksjon	26
2.2.3 Dyreplanktonmengde og sammensetning	31
2.2.4 Begroing	34
2.2.5 Hygienisk - bakteriologiske forhold	37
2.2.6 Høyere vegetasjon i Begna ved Bagn	39
3. Diskusjoner	43
3.1. Resipientkapasitet - modeller	43
3.2. Reguleringenes betydning for vannkvaliteten	47
Litteraturliste	50
Vedlegg	51

## FORMÅL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER

## FORMÅL

Hovedmålet med undersøkelsen var å klarlegge forurensnings-tilstanden i vassdraget samt registrere eventuelle virkninger av vassdragsreguleringene. Undersøkelsen tok også sikte på å samle inn et bredt datamateriale som basis for fremtidig overvåking.

## KONKLUSJON

På bakgrunn av næringssaltkonsentrasjonene, planktonets biomasse og primærproduksjon kan følgende konklusjoner trekkes for innsjøene i hovedvassdraget:

Vangsmjøsa og Sperillen hadde akseptable tilstander og var lite påvirket av forurensning av næringsalter. Forholdene i vannmassene var nær de en kan forvente ut fra de naturgitte forhold. Beregninger viser at fosforbelastningen i disse innsjøene var lavere enn de verdier som forventes å kunne føre til utvikling av betenkelige algemengder i de frie vannmassene.

Slidrefjorden var noe mer produktiv enn de overnevnte innsjøene og befinner seg nærmere overgangssonen til en betenkelig belastning.

Strondafjorden utviklet betenkelige tilstander under den tørre sommeren i 1986. Innsjøen var klart forurenset av næringsalter og Fagernesområdet mistenkes som hovedkilde. Regnrrike sommerperioder ser ut til å gi en bedre vannkvalitet, antagelig p.g.a. fortykning av punktutslippene.

Begna mellom Vangsmjøsa og Slidrefjorden hadde et begroings-samfunn som indikerte liten påvirkning av næringsalter. Neselva og Begna fra Strondafjorden til et stykke nedstrøms Bagn var moderat forurenset av næringsalter. Begna nedstrøms Bagn til Sperillen og fra Sperillens utløp til Hen var lite påvirket av næringsaltforurensninger.

Slidrefjorden og Sperillen var tilnærmet upåvirket av hygienisk-bakteriell forurensning. Neselva og avsnittet Strondafjorden ned til Sperillen-Hen var klart påvirket. Nedre del av Begna fra Hen til Hønefoss bybro var sterkt preget av tarmbakterier.

Lomen-reguleringen medfører en økning av forurensningseffektene i Øystre Slidre-vassdraget. Reguleringen har imidlertid en positiv

effekt for Slidrefjorden i Vestre Slidre ved at det "næringsfattige" overføringsvannet reduserer fosforkonsentrasjonen i innsjøen. Strondafjorden berøres i liten grad av Lomen-reguleringen, men lokal-reguleringen av innsjøen kan føre til at fosforrikt flomvann akkumuleres i perioden før vekstsesongen. Reguleringer er årsak til de store bestandene av vannplanter som utvikles på de sakteflytende strekningene nedstrøms Bagn. Reguleringen av Sperillen har ingen avgjørende betydning for utviklingen av algemengden i innsjøen.

#### TILRÅDNINGER

Tilførsel av næringssalter fra jordbruk og kloakkvann er hovedårsaken til at Strondafjorden, deler av Begna og Neselva viser forurensningssymptomer. Det er viktig at utslippene holdes under kontroll i de berørte områder, spesielt Fagernesområdet, da uakseptable tilstander raskt kan utvikles.

Vassdraget var betydelig hygienisk/bakterielt forurenset på visse strekninger. Avløpsløsninger og drikkevannsinteresser bør kartlegges nærmere på disse strekninger, slik at en unngår bruk av en vannkilde som er forurenset. Strondafjorden bør overvåkes via en enkel årlig undersøkelse av planktonmengdene for å klarlegge utviklingstrenden i innsjøen. Utviklingen i denne innsjøen vil kunne brukes som et signal for når en større undersøkelse av vassdraget bør gjentas. En bør forsøke å begrense utslippene til Strondafjorden slik at innsjøene ikke utvikler store algemengder under spesielle klimatiske "ugunstige" år. En nærmere kartlegging av omfanget og betydningen av fiskeoppdrettsanlegg synes også nødvendig.

Resultatene fra vassdragsundersøkelsen og de hydrologiske forhold i vassdraget bør danne bakgrunn for en rapport eller veiledning som bl.a. peker ut de best egnede strekninger for plassering av fiskeoppdrettsanlegg og eller annen virksomhet med potensiell forurensningsfare.

Det savnes også en plan for bruken av vassdraget da svært mange betydelige brukerinteresser er representert. For eksempel har utbyggingen av fiskeoppdrettsanlegg vært stor og forurensningsaspektet har ikke vært viet tilstrekkelig oppmerksomhet. Begnavassdraget har generelt en stor resipientkapasitet og kan tåle f.eks. fiskeanlegg dersom plasseringen blir valgt med omtanke og slik at lokale forurensninger unngås i størst mulig utstrekning.



## 1. Innledning

### 1.1 Områdebeskrivelse

Denne undersøkelsen omhandler Begnas nedbørfelt ovenfor Sperillens utløp. I fig.1 er det gitt en oversikt av de ulike delfeltene. Undersøkelsen tar for seg innsjøer og elvestrekningene i hovedvassdraget fra Vangsmjøsa i nord til Sperillen i syd. Øystre Slidre-vassdraget er undersøkt separat i forbindelse med Lomen-reguleringen etter oppdrag fra skjønnsretten og behandles ikke her. Delnedbørfeltene Hedalen/Vassfaret og Åbjøra/Tisleia er ikke undersøkt. Vannkvaliteten i disse delnedbørfeltene vil imidlertid påvirke vannkvaliteten i hovedvassdraget slik at eventuelle større tilførsler av forurensninger likevel vil bli registrert.

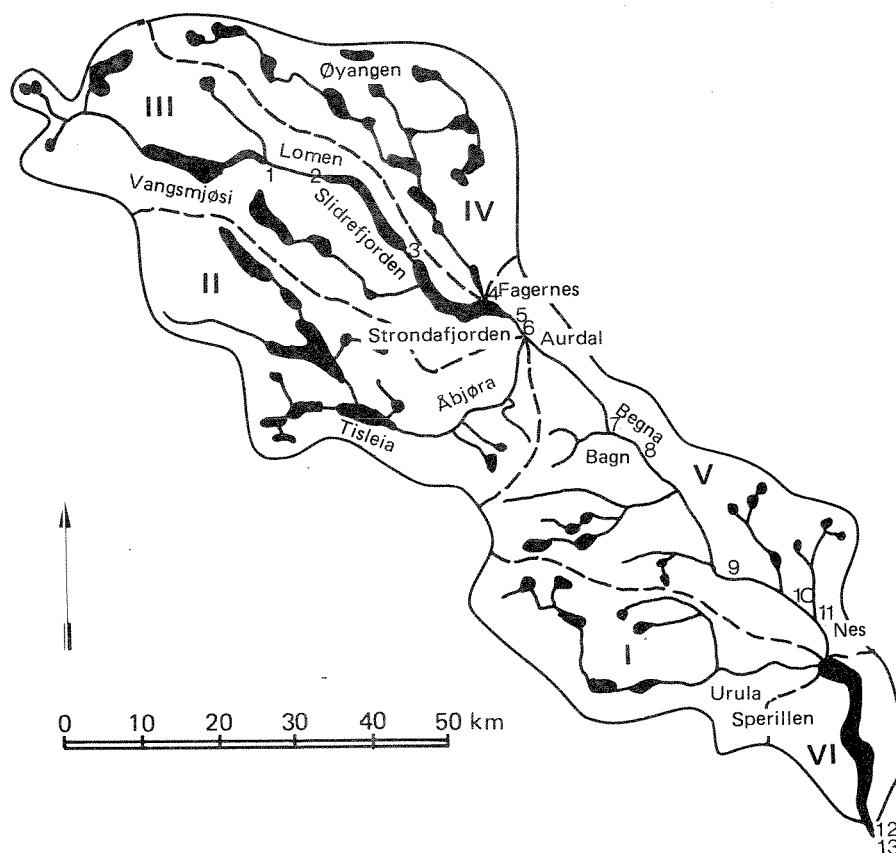


Fig.1 Begnavassdraget med de ulike delfelter

I: Urula/Hedalen III: Vestre Slidre V: Restfelt Aurdal-Nes  
 II: Åbjøra/Tisleia IV: Øystre Slidre VI: Sperillen lokalfelt  
 1-13 angir stasjonsplasseringer for begroingsundersøkelsen.

En vesentlig del av nedbørfeltet består av myr og høyere-  
liggende områder (ca 60%). Skogen dekker 30% og jordbruks-  
arealene ca 4%. Det bor ca 18000 mennesker i nedbørfeltet og de  
fleste av disse bor nær hovedvassdraget.

En oversikt over nedbørfeltets geologiske forhold er gitt i  
fig.2. Berggrunnen og jordsmonnets karakter og mektighet har  
stor betydning for elvas naturlige vannkvalitet.

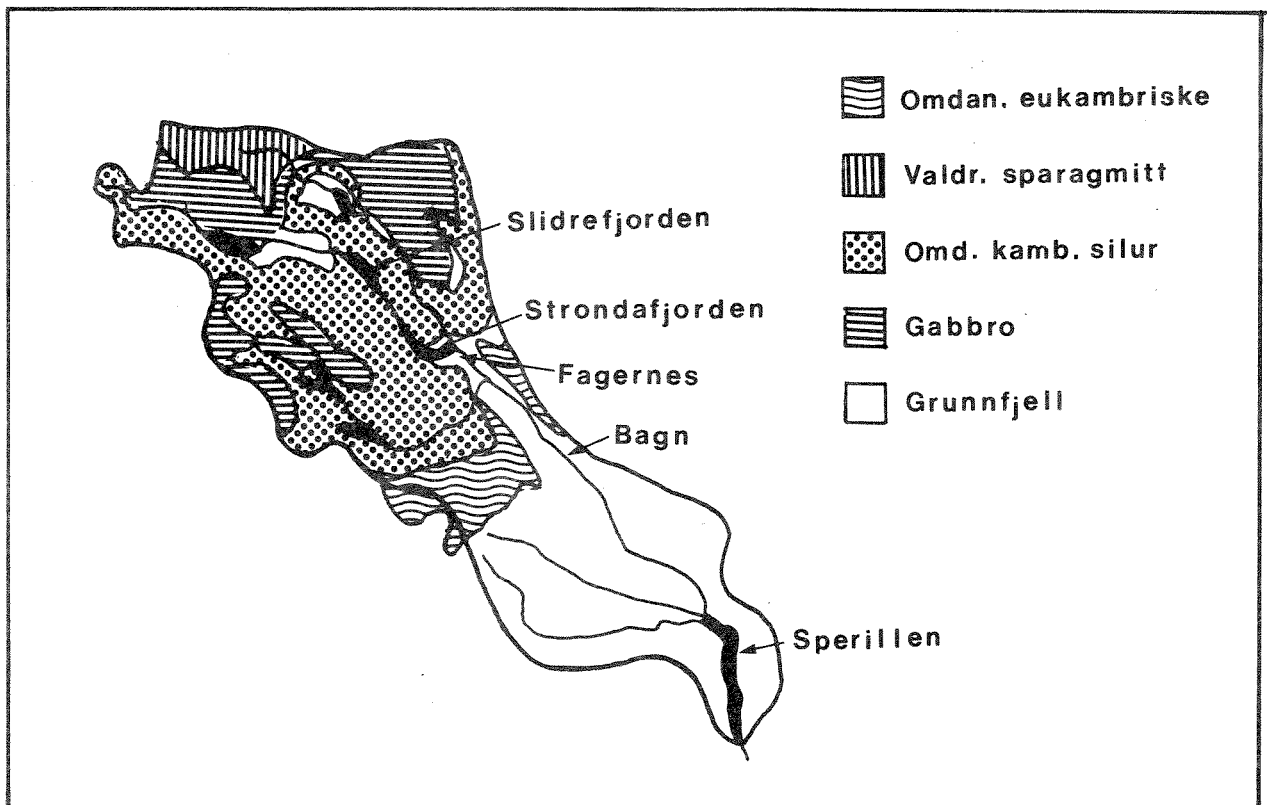


Fig.2 Berggrunnsgeologien i Begna's nedbørfelt.

Berggrunnen syd for Bagn og ned til Sperillen består hoved-  
sakelig av grunnfjell som har liten evne til å løse ut salter i  
vannfasen. Denne delen av nedbørfeltet, og da særlig Urula, har  
en saltfattig vannkvalitet ofte også med lave pH-verdier. Den  
nordlige delen er geologisk sett mer sammensatt og består i  
hovedsak av omdannede kambrosilurske bergarter og gabbro med  
innslag av sparagmitt (sandstein) og kvartsitt. Bergartene i  
denne nordlige delen av nedbørfeltet har en "gunstig" virkning  
på Begna's vannkvalitet. De utløser en god del salter som øker

elvas resistens mot forsyningsvirkninger og gir grunnlag for en relativt høg akvatisk produksjonskapasitet. Dette gir seg bl.a. utslag i en generelt god fiskeproduksjon som er av stor økonomisk betydning.

I tab.1 er endel data gitt for de innsjøene som er undersøkt i nedbørfeltet.

Tab.1 Morfometriske data for innsjøene.

	Sperillen	Strondafj.	Slidrefj.	Vangsmjøsa
Høgde over havet (m)	150	358	361	466
Nedbørfelt (km <sup>2</sup> )	4581	1842	758	258
Overflateareal (km <sup>2</sup> )	37,6	13,7	11,2	18,6
Største dyp (m)	129	95	76	154
Volum (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	1647	452	270	1200
Middeldyp (m)	44	33	24	64
Oppholdstid (år)	0,6	0,4	0,5 *	5,8

\* før regulering, 0,3 etter Lomenreguleringen.

## 1.2 Vannbruk og forurensninger.

De viktigste brukerinteresser i vassdraget er energiproduksjon, fiske, fiskeoppdrett, vannforsyning og resipient for befolkning, jordbruk og industri. I tillegg kommer interesser i forbindelse med rekreasjon, turisme og jordbruksvanning.

### Energiproduksjon

Det finnes 6 kraftverk i nedbørfeltet og en del data omkring anleggenes potensielle mulighet og aktuell energiproduksjon er gitt i tab.II.

Tab.II Energiproduksjon (E) og potensiell mulighet (P) for kraftverkene i Begna oppstrøms Bagn.

enhet	sum	Ylja	Kalvedalen	Eidsfoss	Lomen	Faslefoss	Åbjøra	Bagn
P MW	301	65	18	4	54	18	78	64
E GWh	1256	150	86	21	147	77	468	307

Åbjøra og Bagn er de betydeligste kraftverkene i området, mens Lomen og Faslefoss er de nyeste. I fig.3 er reguleringsmagasin og kraftverk i Begna oppstrøms Bagn vist. Vassdraget er regulert i betydelig grad og dette har avgjørende betydning for Begna's vannføringsmønster. Generelt medfører dette reduserte flomtopper i den isfrie delen av året og høyere vintervannføring. Ved Lomenutbyggingen (des.83) ble øvre del av Øystre Slidrevassdraget overført til Slidrefjorden. Dette har ført til redusert vannføring i elva nedstrøms Øyangen. Strondafjorden tilføres derimot årlig de samme vannmengdene som før Lomenutbyggingen, mens vanntransporten til Slidrefjorden har økt.

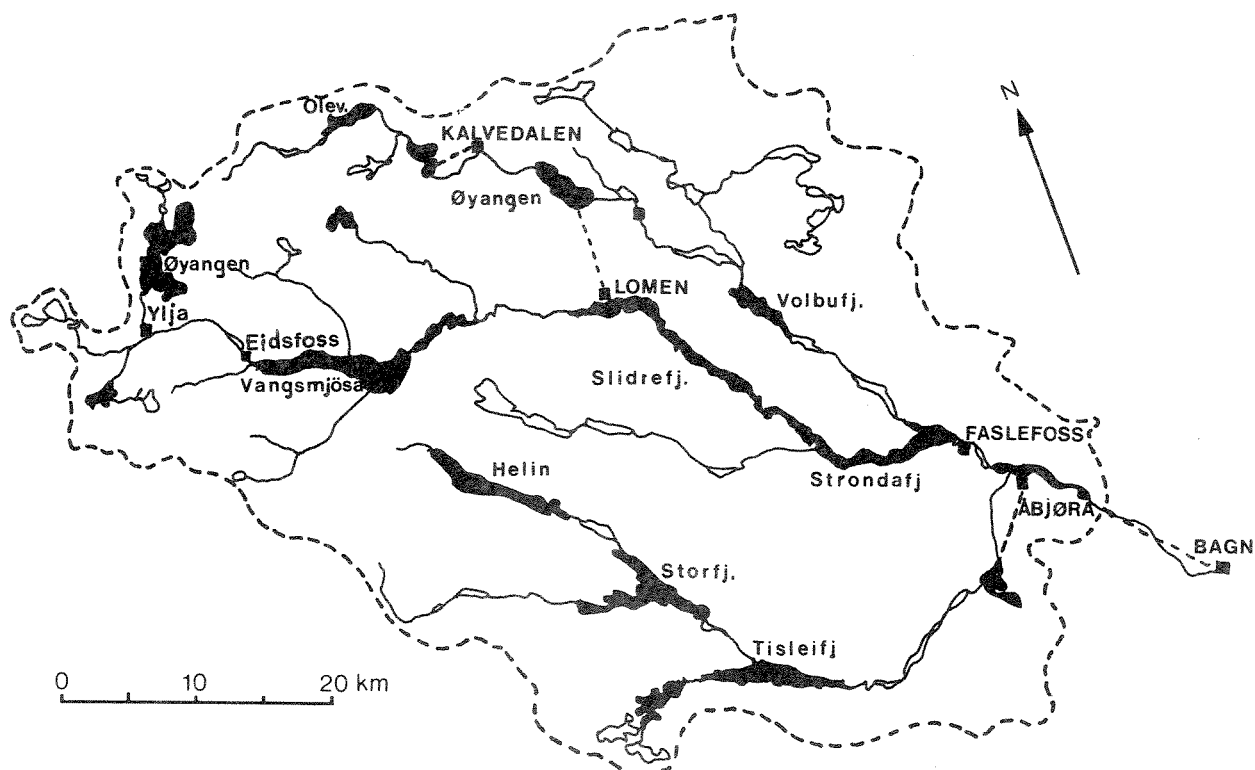


Fig.3 Oversikt over reguleringsmagasin, kraftstasjoner og overføringstuneller i Begna oppstrøms Bagn.

## Fiske

Begna er et yndet reisemål for sportsfiskere, og stedvis utøves et intensivt garnfiske. Det har imidlertid de seinere år blitt anlagt en rekke fiskeoppdrettsanlegg og Gammelsrud & Skurdal (1986) nevner at ca. 41 anlegg hittil er registrert i Valdres. Produksjon av matfisk ble estimert til ca. 200 tonn i 1985. Denne produksjonen ble beregnet ut fra 310 tonn fiskefor som ble solgt i Valdres og en fórfaktor på 1,8. Seinere kontakt med oppdrettsinteresser i Valdres har gitt antydninger om at produksjonen sansynligvis er enda noe større (Skurdal pers.med). Dersom en regner at forurensningsproduksjon pr.tonn produsert fisk tilsvarer ca. 16 personekvivalenter (Gammelsrud & Skurdal 1986) vil fiskeanleggene i Valdres produsere forurensninger tilsvarende 4200 personekvivalenter. Etter en befaring ved noen av anleggene synes det rimelig å anta at en god del av denne potensielle forurensningsproduksjonen havner direkte i vassdraget. Fiskeanleggene representerer således en betydelig forurensningskilde som kan gi store lokale forurensningsvirkninger, spesielt under liten vannføring.

## Vannforsyningen

Vannforsyningen er en viktig brukerinteresse i Begna. På grunn av sparsomme mengder av egnede løsavsetninger er mulighetene små for grunnvannsforsyning. Vassdraget nyttes derfor som vannkilde for en rekke vannforsyningsanlegg. Fagernesområdet bruker Strondafjorden, Vang bruker Vangsmjøsa og Bagn bruker Begna som vannkilde. Slidrefjorden brukes også i stor utstrekning som vannkilde. Det er derfor viktig å sikre overflatevannkildene i Valdres slik at en viktig brukerinteresse som vannforsyningen ikke blir skadelidende.

## Resipient

Begna tjener som resipient for befolkning, jordbruk og industri. Den generelle industriaktiviteten i Valdres er liten. Det er derfor rimelig å anta at den største forurensningstilførslen kommer fra befolkningen, jordbruket og de tidligere nevnte fiskeanleggene. Fig.4 viser et befolkningskart over

nedbørfeltet ovenfor Sperillens utløp. Den tetteste befolkningskonsentrasjonen finnes oppstrøms Bagn med Fagernes og Aurdal som de største sentra. Tettheten er imidlertid også høy både i Øystre og Vestre Slidre. Praktisk talt hele befolkningen på ca 18000 bor i nær tilknytning til hovedvassdraget. Ca. 5200 av disse er tilknyttet renseanlegg, mens det gjenstår å tilknytte ca 2300. Resten bor i spredt bebyggelse uten renseanlegg.

Renseanleggene har kjemisk felling, men enkelte har også biologiske anlegg. Av de større anleggene er Fagernes/Leira med 3500 tilknyttet og utslipp i Fløafjorden, Heggenes med 1000 tilknyttet og utslipp i Vindeåa 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. Øystre- og Vestre Slidre har de største jordbruksområdene, og disse ligger i nær tilknytning til vassdraget. Denne lokalisering sammen med bratte åssider, der vann og landbruksforurensninger transporteres raskt, gjør at vannkvaliteten lett kan påvirkes av jordbruket. Den viktigste driftsformen er husdyrhold. Dette fører til en rekke potensielle forurensninger slik som gjødselkjellere og siloanlegg. En undersøkelse utført i Øystre Slidre av Fylkesmannens miljøvernadv. i Oppland viste lite tilfredstillende forhold. Det er rimelig å anta at forholdene ikke er vesentlig annerledes i andre deler av nedbørfeltet. Alle de overnevnte forhold tilsier at landbruksforurensningene i øvre Begna har et høgt potensiale. Effektene i vassdraget er avhengig av resipientkapasiteten i de aktuelle vassdragsavsnitt.

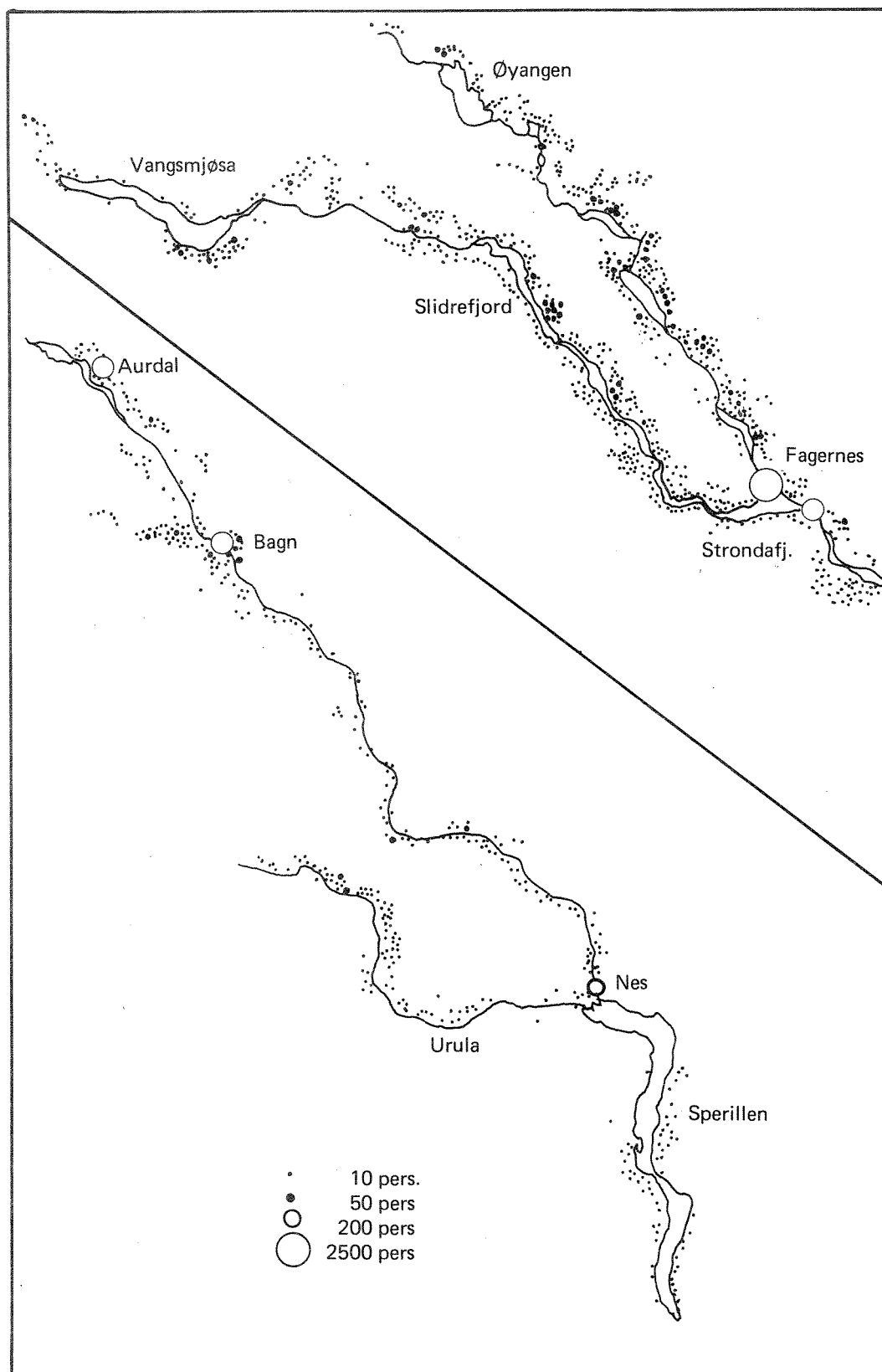


Fig.4 Befolkningskart over Begnavassdraget.

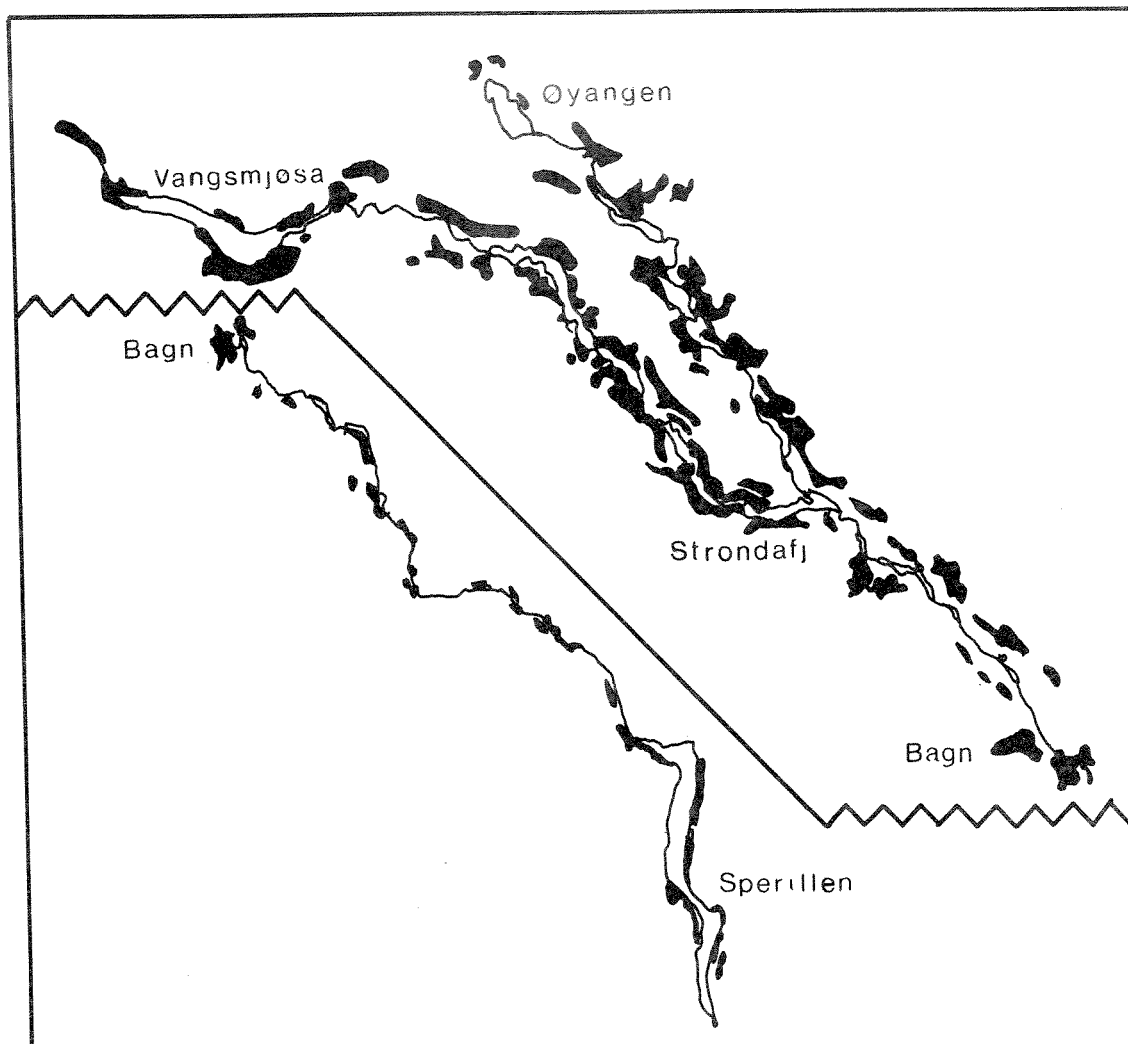


Fig.5 Jordbruksarealer i Begnavassdragets nedbørfelt ned til utløp Sperillen.

### Turisme

Valdres og Begnadalen er et populært reisemål for turister. I 1982 hadde området ca. 200 000 gjestedøgn på turist- og høgfjellshoteller. I tillegg kommer besøk ved campingplasser som i 1985 var ca. 80 000. Ca. halvparten av turistbesøket kommer i sommerperioden og i denne sammenheng må en ekstra-belastning av forurensninger forventes. Hoveddelen av turistene bor imidlertid på etablissementer som har renseanleggstil-knytning slik at betydelig del av forurensningene blir redusert.



### 1.3 Målsetting og program.

Hovedmålet med undersøkelsen er å klarlegge forurensnings-situasjonen i vassdraget. Videre å følge virkningene av Lomen-reguleringen spesielt på de mest belastede vassdragsavsnitt. Undersøkelsen vil også skape datagrunnlag for en fremtidig overvåkning av vannkvaliteten og klarlegge eventuelle tiltak for å sikre en tilfredstillende vannkvalitet i vassdraget.

Sperillen, Strondafjorden og Slidrefjordens ble undersøkt månedlig i perioden juni-oktober 1984-86 (se fig.1). Vangsmjøsa ble undersøkt kun i 1986. Det ble analysert på vannkjemi (pH,alk.,farge,turb.,SiO<sub>2</sub>,tot.P,tot.N,nitrat og oksygen), planktonmengder (algetellinger, zooplanktontellinger og klorofyllmålinger) og planteplanktonets primærproduksjon. Vannkjemien ble også analysert i Neselva (Fagernes) og i Begna ved Bagn (se fig.1). Begroingsalger ble undersøkt på 13 stasjoner fra Vangsmjøsa til utløp Sperillen ved en befaring på høsten 1985 og 1986. Stasjonsnettets er gitt i fig.1. Høgere vegetasjon ble undersøkt i Begna ved Bagn i 1985 og 1986, og vassdragets hygieniske-bakteriologiske vannkvalitet ble registrert på 18 stasjoner på høsten i 1985 og 1986 (se fig.17).

## 2. Resultater

### 2.1 Nedbørsmengde og vannføring

---

Nedbørsmengden fordelte seg svært ulikt i perioden juni - oktober de tre årene undersøkelsen pågikk. I 1984 var forholdene nær normalen bortsett fra en regnrik oktober. I 1985 var sommeren "våt" og høsten tørr, mens 1986 hadde "tørr" sommer og høst, avbrutt av en regnrik august. Dette førte til at vannføringsmønstrer var tilnærmet normalt i 1984 med lavvannføring i august. I 1985 var vanntransporten stor hele sommerperioden, mens 1986 hadde meget liten vannføring i juli og første halvdel av august.

---

Begna har et stort nedbørfelt og nedbørmengden for Volbu meteorologiske stasjon er neppe representativ for hele nedbørfeltet. Den antas imidlertid å gi en god indikasjon på nedbørmengden i de øvre deler av feltet som også har størst betydning for vannføringen. Resultatene er gitt i fig.6. Feltobservasjonene ble gjort i perioden juni - oktober og nedbørsmengden var svært ulikt fordelt i denne perioden. I 1984 var nedbørmengden nær normalen i hele perioden fram til oktober som derimot var meget regnrik. I 1985 var det sommeren som var mer regnrik enn normalt, spesielt juni, mens høsten var mer regnfattig. Det siste året var sommeren svært nedbørfattig, men det kom noe mer nedbør enn normalt i august. Klimatisk sett har forholdene i observasjonsperioden juni - oktober vært vesentlig forskjellig de tre undersøkelsesårene. Dette forholdet forventes å gi et bedre vurderingsgrunnlag for beregning av vassdragets resipientkapasitet.

Vannføringen ved Faslefoss (utløpet av Strondafjorden) og overføringen via Lomen kraftverk er vist i fig.7.

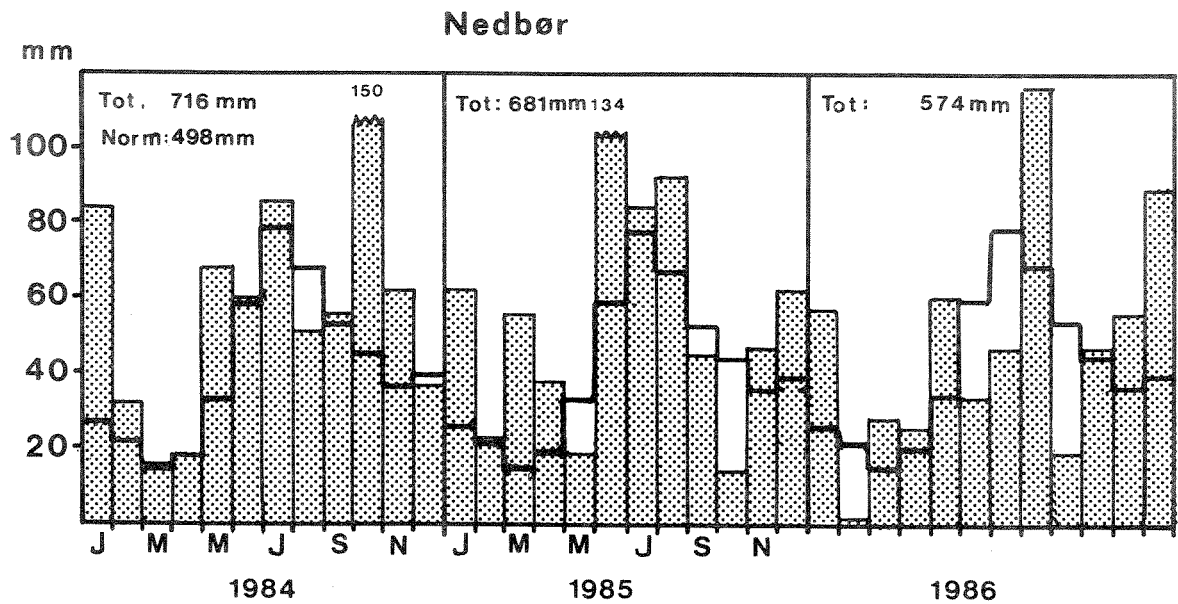


Fig.6 Nedbørsmengden ved Volbu-meteorologiske stasjon 1984-86. Normalverdiene for månedsmidlene 1931-60 er gitt med en tykkere strek i figuren.

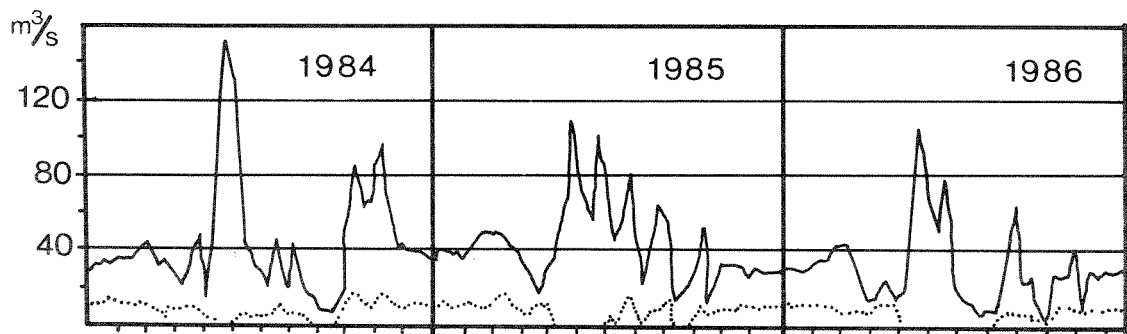


Fig.7 Vannføringen ved Faslefoss. Striplet kurve er over føringen til Slidrefjorden via Lomen kraftverk.

Vårflommens størrelse er avhengig av snømengde og temperaturforholdene i de øvre deler av nedbørfeltet. I undersøkelsesperioden var vårflommen størst i 1984. Sommerperioden hadde vannføringer nær normalen, mens vanntransporten var stor seinhøsten dette året. I 1985 var det gjentakende flomtopper hele vekstsesongen med transport av betydelige vannmengder og atypiske hydrologiske forhold. Det siste året var vannføring meget liten i juli og september/oktober. En kort regnværperiode i august ga en økt vanntransport i slutten av måneden.

Lomenreguleringen overfører størstedelen av året mellom 8 - 10 m<sup>3</sup>/s fra Øystre Slidre til Slidrefjorden. I vinterperioden representerer dette ca. 1/3 av totalvannføringen ved Faslefoss. Anlegget står ofte en periode om sommeren.

## 2.2 Kjemiske undersøkelser

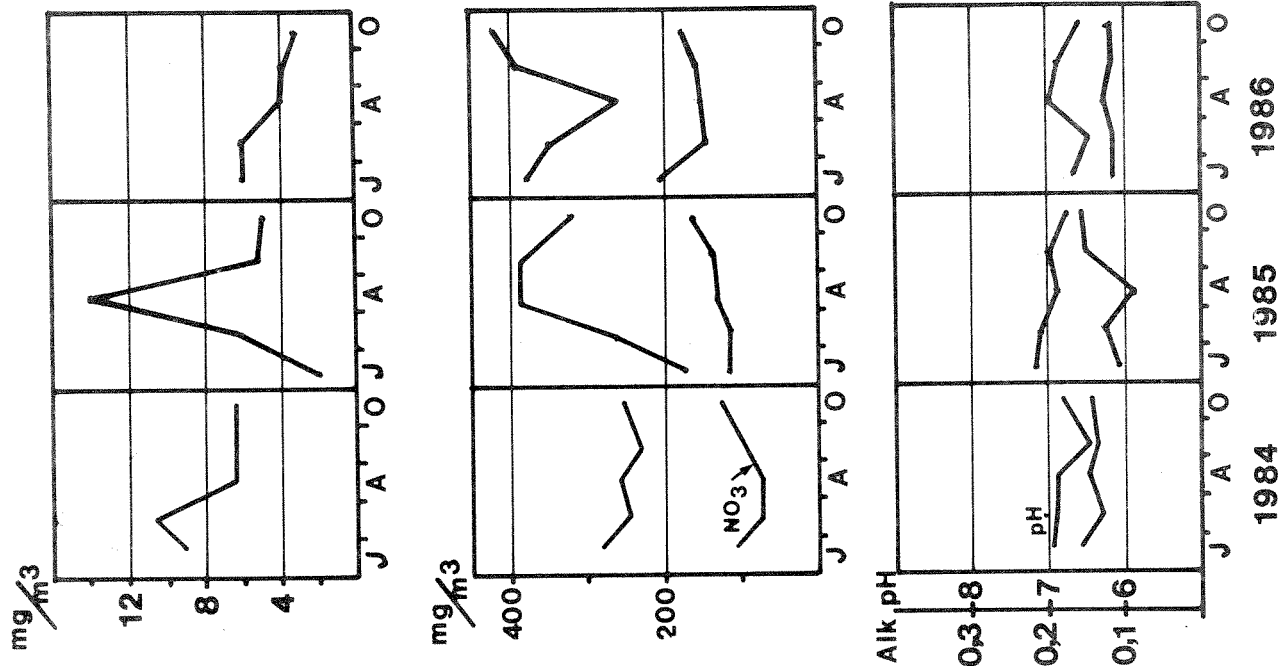
---

Over 90% av fosforanalysene i innsjøene og på elvestasjonene lå innenfor området 3-10 µg/l som viser at vassdraget generelt er lite til moderat påvirket av fosforforurensninger. Det ble ikke registrert markerte endringer i konsentrasjonene i løpet av undersøkelsesperioden. Nitrogenkonsentrasjonene har økt i løpet av undersøkelsesperioden og dette settes i sammenheng med økte tilførsler fra menneskelig aktivitet. Generelt sett har Begna en middels god evne til å motstå pH-endringer ved tilførsel av surt vann. Det ble ikke observert oksygensvikt i innsjøens bunnvann på slutten av vinteren.

---

Primærdata for de kjemiske analysene og temperaturgangen i innsjøene er gitt i vedlegg. Den tidsmessige utviklingen for de viktigste kjemiske målingene er gitt for elvestasjonene i fig.8 og innsjøene i fig.9.

NESELVA



BAGN

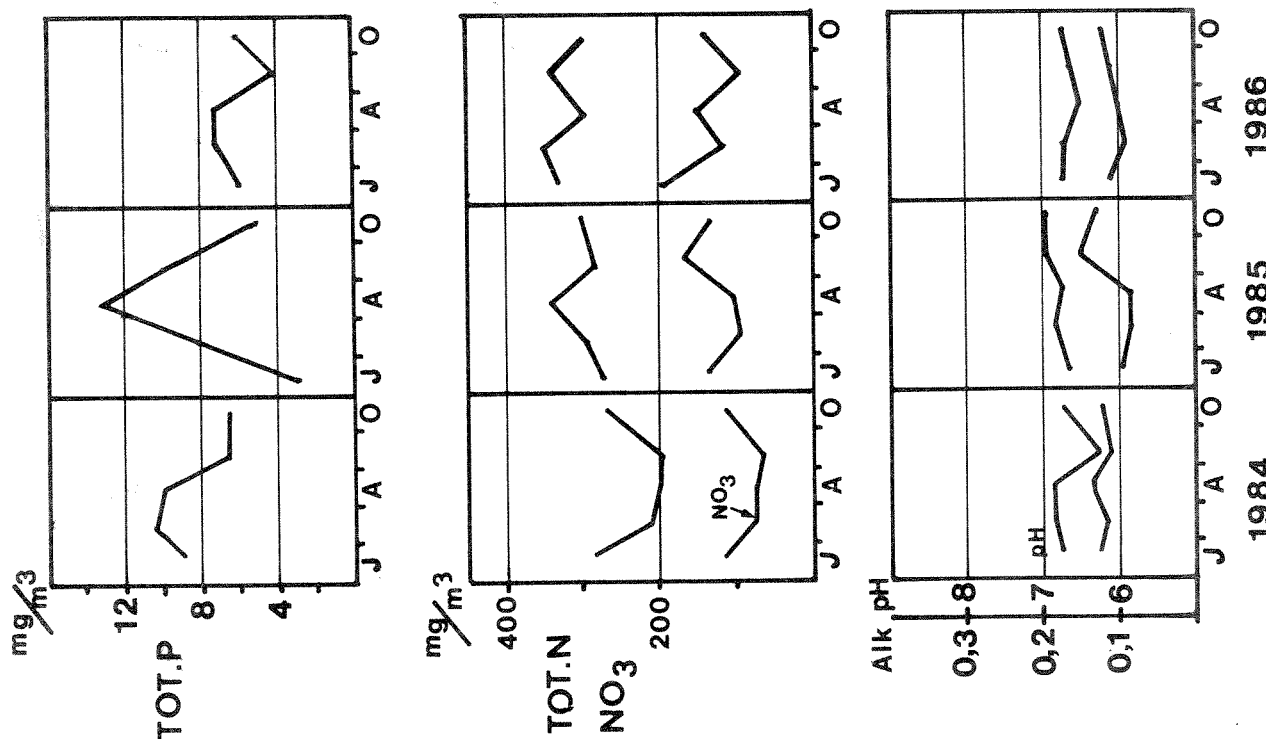


Fig. 8 Utviklingstrend i de kjemiske målingene ved elvestasjonene.

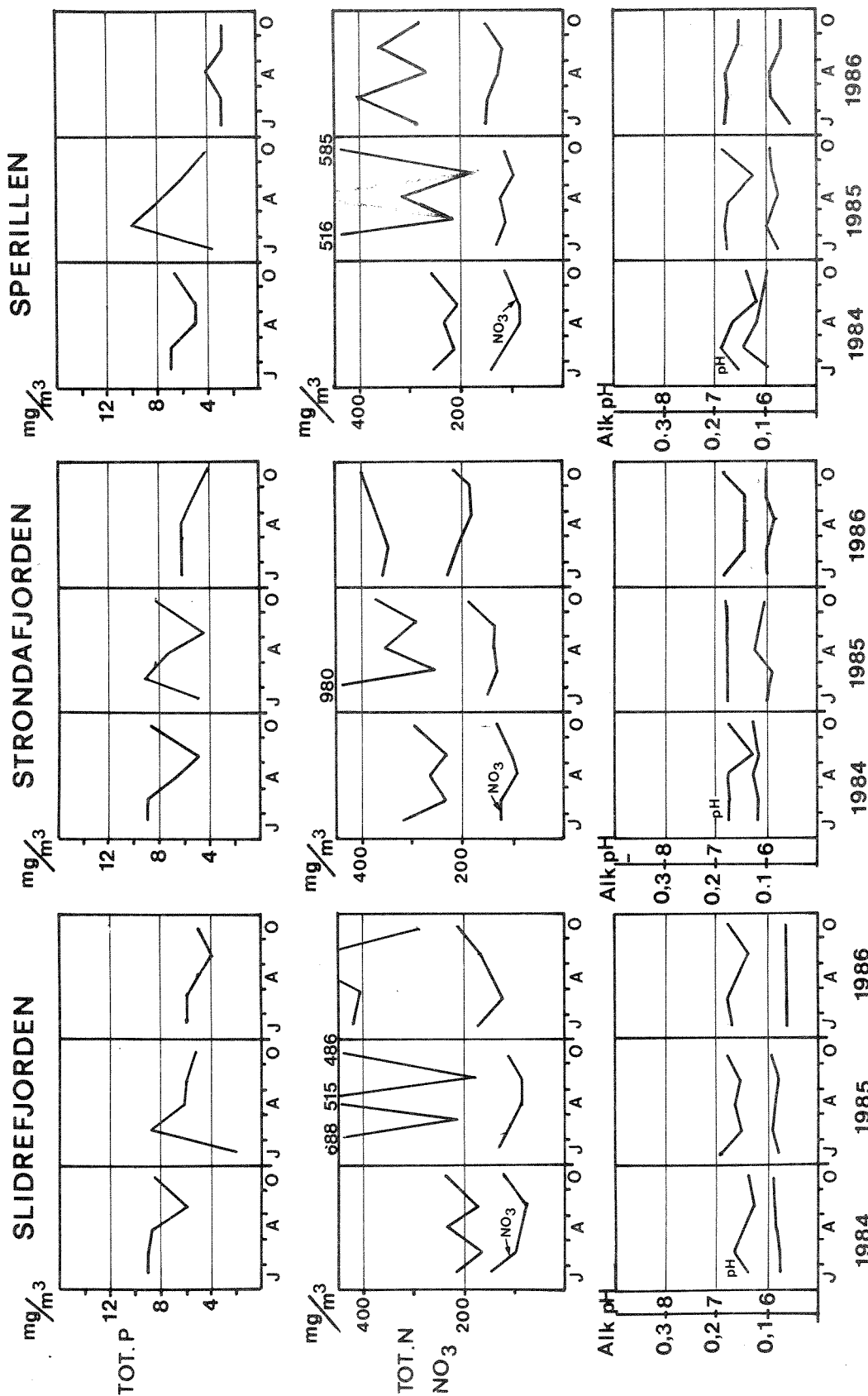


Fig. 9. Utviklingstrend for kjemiske målinger i de undersøkte innsjøene. Blandprøver 0-10 m.

Konsentrasjonen av fosfor i Begna ved Bagn og i Neselva var avhengig av vannføringen. De største variasjonene registrert i den regnrrike sommeren i 1985. Variasjonene var mindre både i 1984 og 1986. Konsentrasjonsnivået var tilnærmet det samme ved begge målestasjoner og ca 90% av analysene lå innenfor området 4-10 µg/l. Dette viser at begge elvene er lite til moderat belastet med fosfor fra nedbørfeltet. Dersom en følger utviklingen fra 1984 til 1986 kan det synes som om konsentrasjonene har avtatt noe, men med bakgrunn i de biologiske observasjonene er det god grunn til å anta at dette har analysetekniske årsaker. Det er derfor ikke faglig grunnlag for å trekke en slik konklusjon. Konsentrasjonene i innsjøene varierte mellom 3 og 10 µg/l med gjennomgående de laveste verdiene i Sperillen. På denne bakgrunn kan Sperillen vurderes som lite påvirket av fosforforurensninger, mens Slidrefjorden og Strondafjorden var lite til moderat påvirket.

Som for elvestasjonene kan det se ut som at konsentrasjonene i innsjøene generelt har avtatt noe siden 1984. Dette stemmer dårlig med den biologiske responsen som ble observert i innsjøene. Dette forholdet sammen med analysetekniske problemer ved laboratoriene i løpet av undersøkelsesperioden gjør at denne trenden neppe er reell. For eksempel var det ikke mindre alger i vassdraget i 1986 selv om verdiene av fosfor viste en avtagende tendens.

Konsentrasjonene av nitrogenforbindelsene (tot.N og  $\text{NO}_3$ ) viste det samme mønsteret både i innsjøene og ved elvestasjonene, med en generell økning i løpet av perioden 1984-86. I den "våte" undersøkelsesperioden i 1985 var konsentrasjonsvingningene betydelige i innsjøene med tildels meget høge verdier ved enkelte tidspunkt. Det er forklarlig at verdiene var høge i perioder med stor tilførsel fra nedbørfeltet slik som i 1985, men konsentrasjonen fortsatte også å øke i den "tørre" undersøkelsesperioden i 1986. Konsentrasjonsøkningen kan derfor ikke bare skyldes økt nedbørsintensitet. En parallel til denne utviklingen er også registrert i øvre Glåma (Rogenrud og medarb. 1987). En lengre observasjonsserie er nødvendig for å

klarlegge årsakene til denne utviklingen. Ut fra en helhetsbetraktning synes det imidlertid rimelig å anta at nitrogeninnholdet i hovedelva og i innsjøene i hovedvassdraget har økt i undersøkelsesperioden og at dette i vesentlig grad skyldes menneskelige kilder. Det antas at overgjødning av landbruksarealer er en av hovedårsakene, men nitrogeninnholdet i nedbøren har også økt de seinere årene.

Surhetsgraden i vassdraget er relativt stabil og varierer i hovedsak mellom pH 6 og pH 7. Vannet har med andre ord en svakt sur reaksjon og en middels god evne til å motstå pH-endringer ved f.eks. tilførsel av surt vann. Denne evnen kalles bufferevnen (målt som alkalitet) og den er tilnærmet lik i de undersøkte deler av vassdraget. Undersøkelsen antyder generelt en svak nedgang i bufferevnen i innsjøen fra 1984 til 1986, men lengre tidsserier trengs for å se om denne utviklingen er reell.

I en tidligere fremdriftsrapport (Rognerud og medarb. 1985) ble oksygenforholdene i innsjøene undersøkt. Målingene ble foretatt før isgang og viste at oksygenkonsentrasjonene var høye også i de dypere vannmassene. Det ble derfor konkludert med at faren for oksygensvinn i de dypere bunnområdene var små med de nåværende næringssaltbelastninger.



## 2.2.1 Planteplanktonets mengde og sammensetning.

-----

På bakgrunn av planteplanktonanalysene var det bare Strondafjorden som var merkbart påvirket av næringssaltforurensninger. I denne innsjøen har det også vært en forverring av vannkvaliteten i undersøkelsesperioden med en markert økning i kiselalgemengden på høstparten. Slidrefjorden og Sperillens planteplankton gjenspeiler liten næringssaltforurensning og Vangsmjøsa karakteriseres som svært næringsfattig etter planktonanalysene. Klorofyllmengden som ofte brukes som mål på algemengden i resipientundersøkelser vist en brukbar sammenheng med volumberegningene bortsett fra når diatomenene dominerte planktonet. I slike situasjoner var klorofyllinnholdet pr. volumenhet lavt.

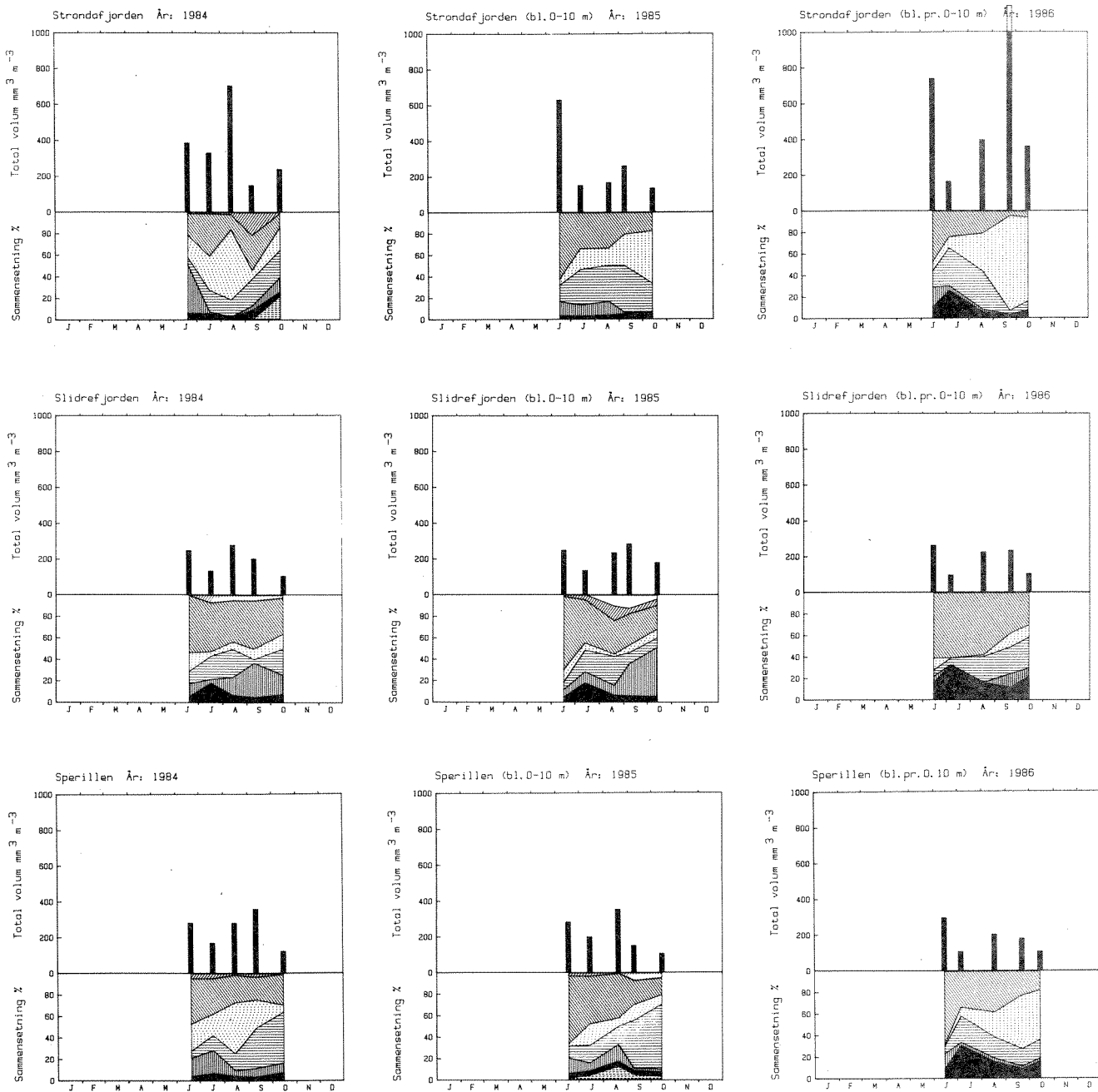
-----

Resultatene av planteplanktonanalysene for innsjøer i Begnavassdraget er gitt i figur 10 og tabellene i vedlegget. I tabell 2 nedenfor er gitt en oversikt over største registrerte totalvolum og gjennomsnittsvolum for vekstsesongen for disse innsjøene i årene 1984-86.

Tabell 2. Maksimum (Max) og gjennomsnittsverdier (x) for planteplanktonvolum (v) i perioden juni-oktober 1984-86.

	Sperillen			Strondafjorden			Slidrefjorden			Vangsmjøsa
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1986
max v mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	357.3	348.9	295.1	703.3	629.1	1145.5	276.6	281.7	261.8	265.6
x (v) mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	241.2	215.2	177.8	361.6	266.9	560.4	192.1	214.7	183.9	132.2

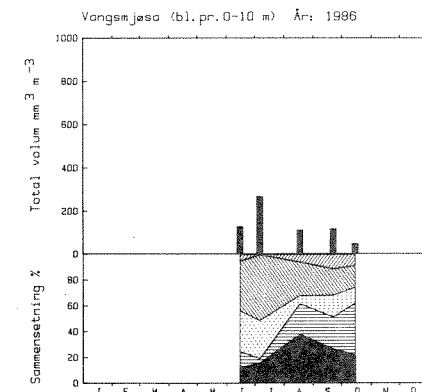
-----



TEGNFORKLARING

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| CYNOPHYCEAE<br>(Blågrønnalger)    | CRYPTOPHYCEAE                     |
| CHLOROPHYCEAE<br>(Grønnalger)     | DINOPHYCEAE<br>(Forerflagellater) |
| CHRYSOPHYCEAE<br>(Gullalger)      | MY-ALGER                          |
| BACILLARIOPHYCEAE<br>(Kiselalger) | URESTERTE TAXA                    |

Fig.10 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i de undersøkte innsjøene i Begnavassdraget 1984-86. Blandprøver 0-10 m.



### Sperillen

Mengden av planteplankton var liten i Sperillen hele vekstsesongen alle tre årene, med maksimum mellom ca 300-350 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og et gjennomsnitt for vekstsesongene mellom ca 175-250 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Dette er godt innenfor de grenser en vanligvis setter for næringsfattige, oligotrofe innsjøer.

Gullalger (Chrysophyceae) var den mest fremtredende i algegruppen hele perioden, men hvert år var det til tider et innslag av kiselalger, uten at de registrerte arter innen denne gruppen indikerte noen spesiell påvirkning av vannmassene. Også Cryptophyceae utgjorde en større prosentvis andel, vanligvis utover høsten, men de registrerte artene var de en finner nær sagt i alle innsjøer i Norge uten hensyn til vannkvalitet. Andre grupper var av helt underordnet betydning.

### Strondafjorden

Mengden av planteplankton var her betydelig større enn i Sperillen med maksimum registrert i vekstsesongen de tre årene mellom ca 630 og 1150 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og et gjennomsnitt på mellom ca 250 og 550 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Resultatene viser her en økning i 1986 sammenlignet med de to foregående årene, og resultatene, særlig for 1986, viser at Strondafjordens vannmasser var påvirket av næringssaltforurensninger. Resultatene for 1986 tyder på en begynnende eutrofiering, og at vannmassene er i et oligomesotroft stadium, det vil si i en overgangsfase mot mer næringsrike tilstander. Som figur 10 viser var gullalgene (Chrysophyceae) mindre fremtredende her, og kiselalgene spilte i 1986, en mer fremtredende rolle, først og fremst med et stort innslag av Tabellaria fenestrata utover høsten. Også i denne innsjøen var det til tider et større innslag av gruppen Cryptophyceae, men bare med arter som finnes i alle typer innsjøer.

### Slidrefjorden

Her var planteplanktonmengdene lave alle tre årene, med maksimum mellom ca 260 og 280 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og gjennomsnitt for vekstsesongen fra 180 til 215 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Alle årene var maksimum og gjennom-

snittsverdiene svært like. Gruppen gullalger (Chrysophyceae) var den mest fremtredende alle tre årene mesteparten av vekstsesongen. Planteplanktonmengdene og dominansen av gullalger viser at Slidrefjorden var lite påvirket av nærings saltforurensninger.

Blågrønnalger i prøvene fra 1985 var arten Merismopedia tenuissima, en indikatorart for næringsfattige vannmasser. Under innsamling av materiale i august 1986 ble det lokalt nær land iaktatt "fnokker" av noe som ble antatt å være blågrønnalgen Anabaena flos-aquae i vannmassene. Prøver av disse "fnokkene" ble ikke samlet inn og analysert. Ved analysen av blandprøven fra dette tidspunkt ble det registrert individer av denne arten i det prøvevolum som ble analysert, men svært lite. Det er derfor nærliggende å anta at de registrerte "fnokkene" ute i felten bare representerte mindre ansamlinger av individer som fløt i overflaten og var resultatet av lokale tilførsler og at det var svært lite av arten i hovedvannmassene. (Blandprøvene er fra 0-10 m dyp over de dypeste partier av innsjøen.) Det er imidlertid viktig å ha dette forhold under oppsikt ved den videre overvåkingen.

#### Vangsmjøsa

Fra denne innsjøen ble det samlet inn kvantitative planteplanktonprøver bare i 1986. Analyseresultatene er gitt i figur 10. Dette året ble det registrert et maksimalt planteplanktonvolum på  $265 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  og et gjennomsnittsvolum på  $132 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ , noe som viser at vannmassene oligotrofe, nesten ultraoligotrofe, det vil si svært næringsfattige. Gullalgene (Chrysophyceae) var, sesongen sett under ett, den mest fremtredende gruppen, men ingen gruppe skilte seg spesielt ut.  $\mu$ -algene (små kuleformete, ubestemte alger med diameter 2-4  $\mu\text{m}$ ) utgjorde en prosentvis større andel av det samlede planteplankton, noe som er vanlig når vannmassene blir svært næringsfattige.

Som konklusjon kan en si at ut fra planteplanktonanalysene var det bare Strondafjorden som var merkbart påvirket av nærings saltforurensninger. I denne innsjøen synes det å ha vært en forverring av vannkvaliteten i undersøkelsesperioden.

Sammenhengen mellom algevolum og klorofyll

Det er vanlig i resipientundersøkelser å bruke klorofyll-konsentrasjonen som et mål på algemengden. Resultatene fra disse målingene er gitt i fig. 11. I fig. 12 er sammenhengen mellom algevolum og klorofyll for samtlige analyser gitt.

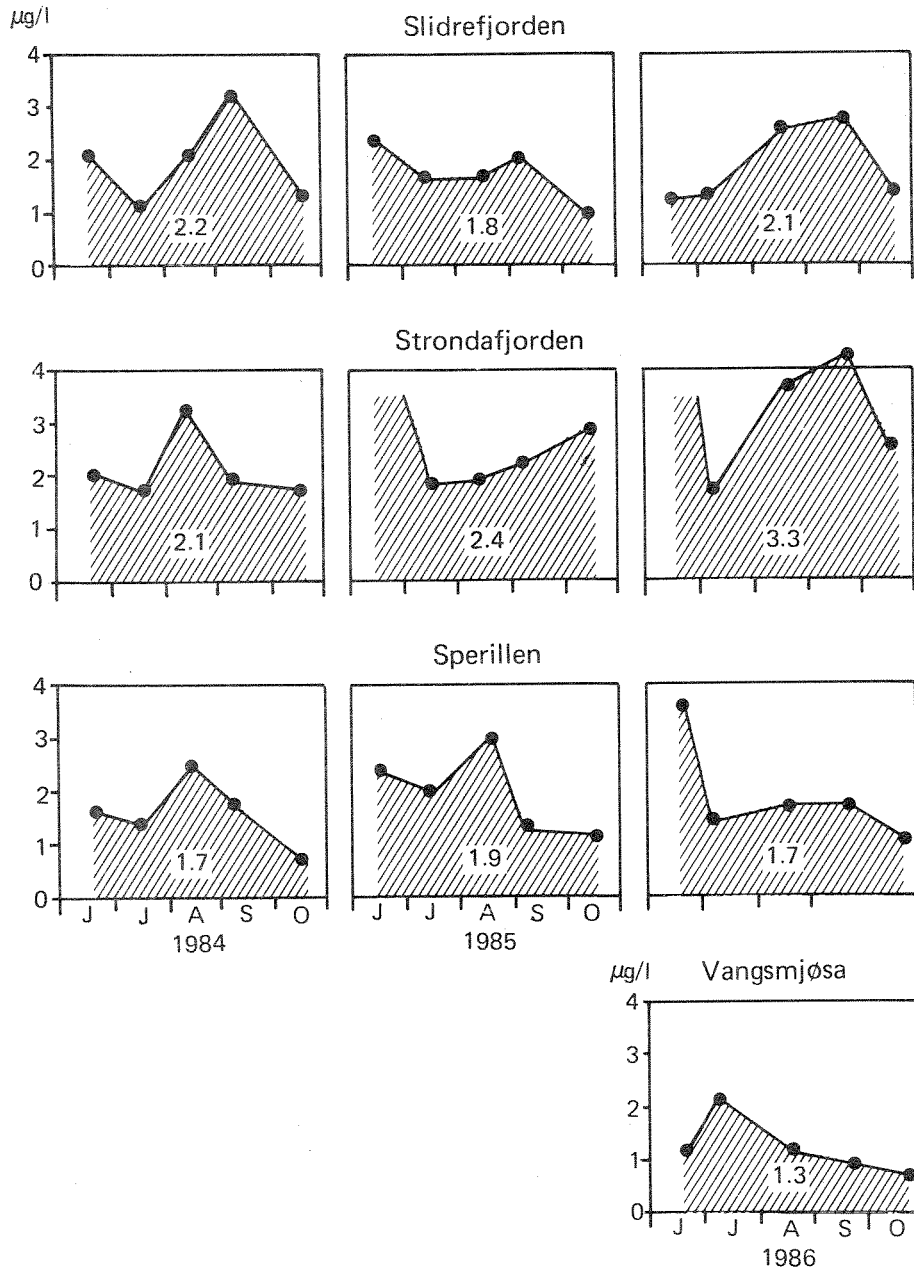


Fig.11 Variasjoner i klorofyll a-konsentrasjonen (0-10 m) i innsjøene i Begnavassdraget (gjennomsnittsverdier for vekstsesongen er satt inn i figuren).

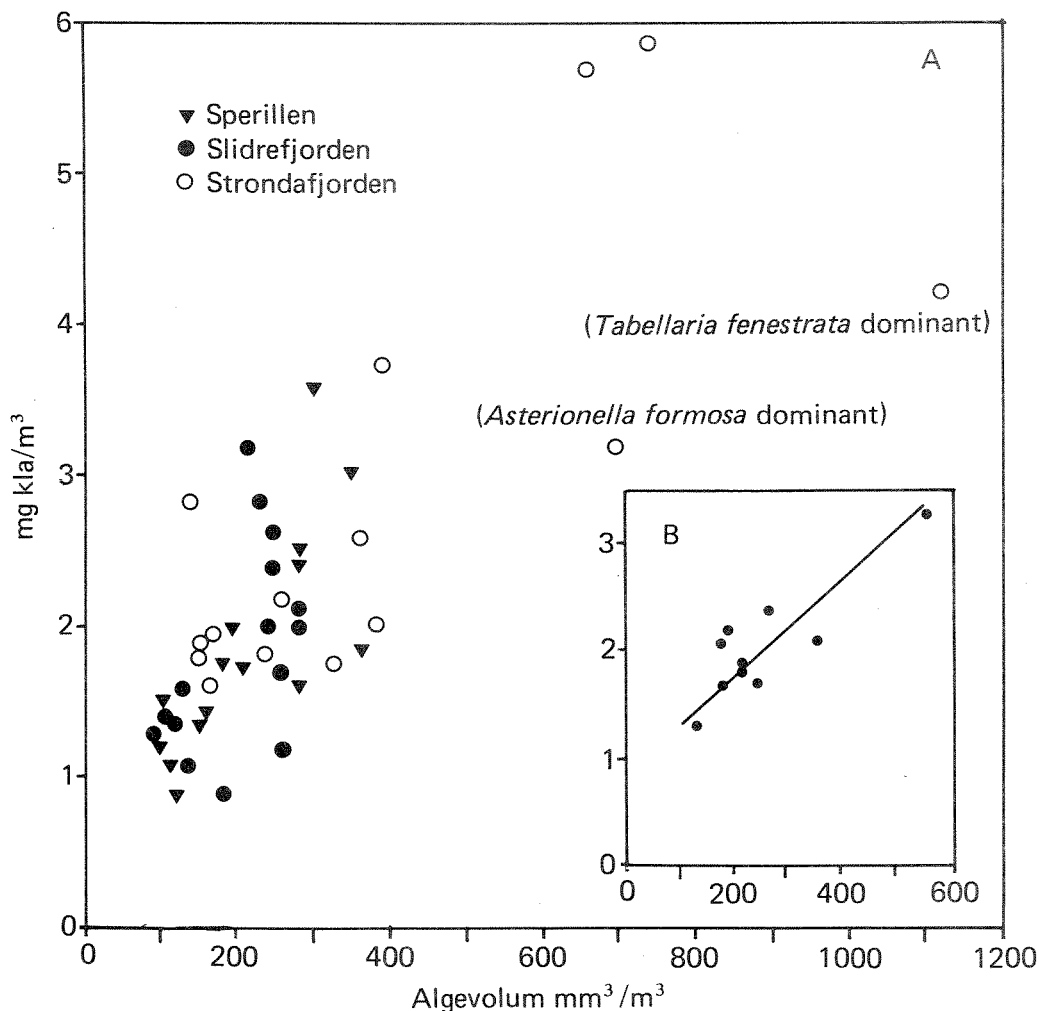


Fig.12 A. Sammenhengen mellom algemengde målt som klorofyll a og algevolum beregnet via tellinger for alle observasjonene i Begnavassdragets innsjøer. B. Regresjon for samme parametre som A, men plottene i B representerer middelverdier over vekstsesongen.

Klorofyllinnholdet pr. algevolumenhet varierer endel i observasjonene. Dette skyldes naturlige årstidsvingninger i cellenes klorofyllinnhold og endringer i artssammensetningen. Når kiselalger som Tabellaria fenestra og Asterionella formosa dominerte planktonet, slik som i Strondafjorden ved enkelte tilfeller, var klorofyllinnholdet lavt i forhold til algevolumet. Kiselalgene er ofte blant de første artene som svarer på en næringssaltforurensning i store oligotrofe innsjøer med en økning i biomassen. For å få et mest mulig følsomt mål av forurensningsgrad bør derfor klorofyllanalysene helst suppleres

med bestemmelse av dominante arter. Da mange modeller for utvikling i innsjøenes tilstand og resipientkapasitet benytter klorofyll som mål på algemengden vil dette også brukes som modellgrunnlag for innsjøene i Begnavassdraget. Disse forhold behandles i kap. 2.2.7. Fig. 12 viser at klorofyllinnholdet beskriver algemengden med rimelig grad av sikkerhet i innsjøene når det gjelder middelveidene over sesongen. Spredningen var langt større når det gjaldt enkeltobservasjonene. F.eks. hadde to av observasjoner i Strondafjorden et lavt klorofyllinnhold pr. volumenhet på grunn av kiselalgedominansen.

### 2.2.2 Primærproduksjon

-----

Primærproduksjonen i Strondafjorden var vesentlig høyere i 1986 enn de foregående årene, mens verdiene i Sperillen var lave og årsproduksjonen tilnærmet den samme alle tre årene. I årene 1984 og 1985 var primærproduksjonen tilnærmet den samme i Strondafjorden og Slidrefjorden. Det ser derfor ut til at forskjellen er små mellom disse innsjøene i regnrrike år. Produksjonene indikerer akseptable tilstander i Sperillen, nær overgangsonen til betenkelig tilstander i Slidrefjorden og Strondafjorden i 1984 og 1985, mens betenkelige tilstander ble utviklet i Strondafjorden i 1986.

-----

Ved siden av algetellinger er primærproduksjonen en meget følsom måte å måle effektene av næringssalttilførsler. Algemengden er et statistisk biomasse mål som i de fleste tilfeller sier noe om den potensielle mengden av næringssalter i innsjøen.

Primærproduksjonen gir informasjon om tilgjengeligheten eller tilførslene pr. tidsenhet. En økning i primærproduksjonen behøver nødvendigvis ikke å resultere i en biomasseøkning hvis denne økte produksjonen f.eks. spises opp av zooplankton. En gradvis økning i primærproduksjonen over tid er derfor en av de første og sikreste indikasjoner på at en eutrofiering er på gang i innsjøen.

Resultatene av primærproduksjonsmålingene i Begnavassdraget er gitt i tab.3 og i fig. 13.

Tab.3 Primærproduksjonsdata i Begnavassdraget 1984-86.

	Sperillen			Strondafjorden			Slidrefjorden		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Årsproduksjon (gC/m <sup>2</sup> .år)	10	6	8	13	12	27	12	11	-
Midlere årsprod.(mgC/m <sup>2</sup> .d)	56	33	47	82	79	177	80	73	-
Max.døgnprod. (mgC/m <sup>2</sup> .d)	85	72	89	175	186	270	163	131	-

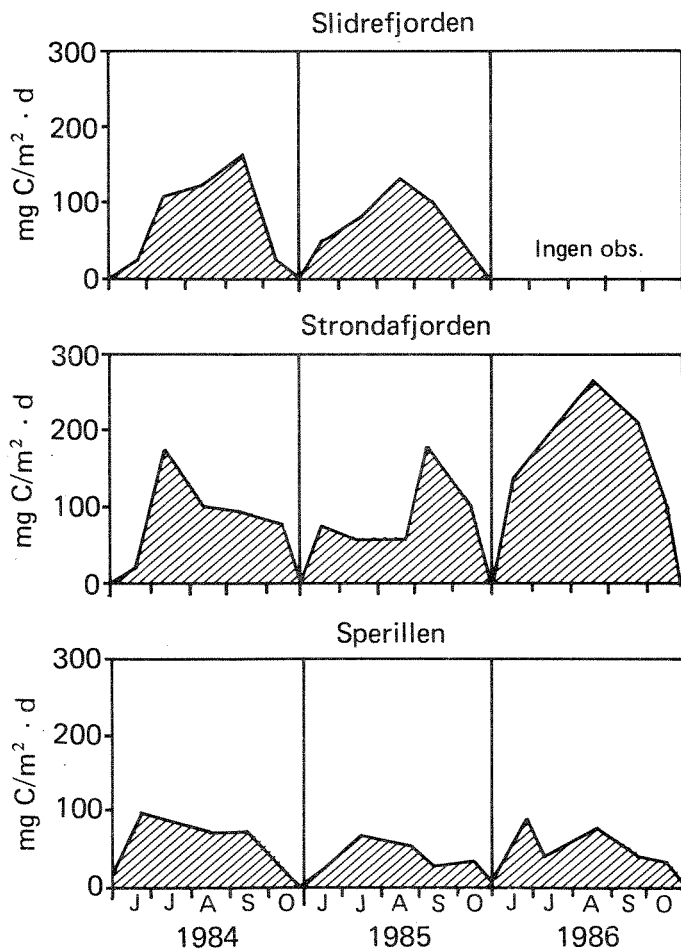


Fig.13 Primærproduksjon i Begnavassdraget 1984-86.

Da måling av primærproduksjon utføres i felt er de noe avhengig av værforholdene under eksponeringsperioden. Så langt som mulig har en forsøkt å unngå dager med tett skydekke og dårlige lysforhold. Under slike forhold kan primærproduksjonen komme ned



mot halvparten av det denne ville ha vært i en solrik eksponeringsperiode. Sommeren 1985 hadde mye regn og tett skydekke slik at flere av eksponeringene dette året nødvendigvis ble foretatt under "ugunstige" værforhold. Dette forklarer de relativt lave verdiene dette året i forhold til algemengden i innsjøen.

Fig.13 viser at primærproduksjonen i Strondafjorden var vesentlig høyere i 1986 enn de foregående år, mens verdiene i Sperillen var gjennomgående lave og årsproduksjonen tilnærmet den samme alle tre årene. De lave produksjonstallene i Strondafjorden sommeren 1985 må sees i sammenheng med stor nedbøraktivitet og dårlige lysforhold under feltarbeidet. Den relativt høge produksjonen og algemengden som ble registrert i 1986 antyder at Strondafjorden har betydelige punktutslipp. I regnrrike år slik som 1985 fortynnes disse bedre og effekten på algeveksten blir mindre. Primærproduksjonen i 1984 og 1985 var tilnærmet like stor i Slidrefjorden og Strondafjorden. Produksjonen ble ikke målt i Slidrefjorden i 1986, men ut fra algemengden er det rimelig å anta tilnærmet samme produksjon som de foregående år. Det synes derfor som om de sydligste deler av Strondafjorden har betydelig høyere algemengder i år med "tørre somre" og at dette skyldes betydelige punktutslipp fra Fagernesområdet. I mer normale eller "våtere" somre var forskjellene i algemengde og produksjon relativt små mellom innsjøene i Vestre Slidre.

I fig. 14 er sammenhengen mellom midlere algemengde og primærproduksjon vist for store dype innsjøer på Østlandet. Data-grunnlaget er tidligere NIVA-rapporter og data fra Rognerud (1975), Rognerud, Berge og Johannessen (1979). På bakgrunn av erfaringer om forholdene i disse innsjøene er grenser eller overgangsoner for ulike tilstander gitt. Disse er i tråd med tidligere foreslåtte grenser (Rognerud, Berge og Johannessen 1979).

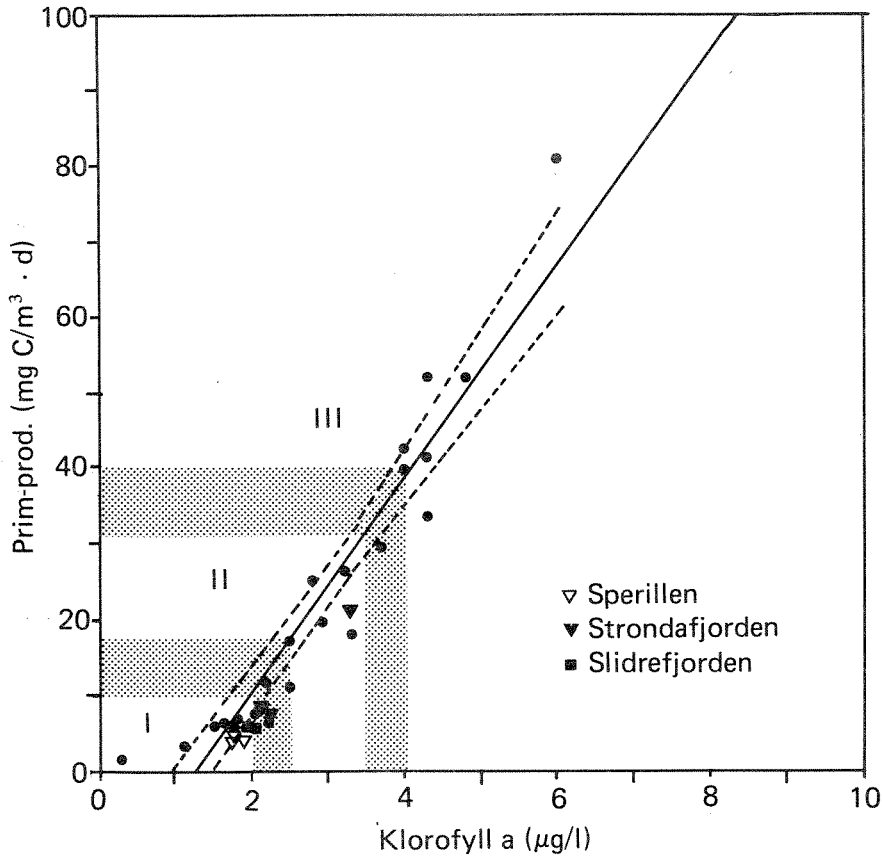


Fig.14 Sammenhengen mellom midlere algemengde i vekstsesongen i skiktet 0-10 m (klorofyll a) og midlere primærproduksjon i produksjonskiktet pr. dag i vekstsesongen for store innsjøer på Østlandet. Diagrammet kan deles i 3 områder med 2 overgangsoner som er rasterlagt. Observasjoner i de respektive gruppene kan klassifiseres som.

I: lite eller ikke forurensede innsjøer - akseptable tilstander

II: forurensede innsjøer - betenkelige tilstander

III: markert forurenset - kritiske tilstander.

Diagrammet har kun gyldighet for store dype innsjøer. Konfidensgrenser for 5% signifikansnivå er inntegnet.

Sperillen hadde akseptable tilstander med hensyn til algemengde og produksjon i alle de tre undersøkte årene. Slidrefjorden hadde verdier nær overgangsonen til betenkelige tilstander begge årene. Strondafjorden hadde verdier i overgangsonen de to første årene, mens situasjonen i 1986 kan karakteriseres som betenkelig.

Verdiene for Begnavassdragets innsjøer vist i diagrammet (fig.14) ligger nær regresjonslinjen. Dette antyder at nærings-tilgangen under vekstsesongen har vært rimelig god. Verdier godt over linjen ville antydnet et plankton med god kontinuerlig tilgang på næringssalter over vekstsesongen, mens verdier under linjen antyder et liten grad av tilførsel. Tilførselen kan skylles intern omsetning i vannmassene tilførsel fra dypere vannlag og eksterne tilførsler. Verdiene i Sperillen kan antyde en dårlig omsetningshastighet i allefall de siste to årene.

På bakgrunn av planteplanktonets biomasse og produksjon kan følgende konklusjoner trekkes:

I Sperillen var tilstanden akseptabel. Den er lite påvirket av næringssaltforurensinger og forholdene i vannmassene er nær de en kan forvente ut fra de naturgitte forhold.

Slidrefjorden er noe mer produktiv og befinner seg noe nærmere overgangsoner til en betenkelig tilstand. Små belastningsøkninger av næringssalter skal til før betenkelige tilstander utvikles, men betydelige økninger skal til før kritiske tilstander utvikles.

Strondafjorden utviklet betenkelige tilstander under spesielle klimatiske forhold slik som tørkesommeren 1986. Innsjøen var klart forurenset av næringssalter og mer kontinuerlig punktutslipp fra Fagernesområdet antas å være hovedårsaken. Regnrrike år ser ut til å gi en bedre vannkvalitet i Strondafjorden, antagelig på grunn av økt fortykning av punktutslippene (kortere oppholdstid av vannet).

### 2.2.3 Dyreplanktonmengde og sammensetning

---

Mengden av dyreplankton var størst i Strondafjorden, noe mindre i Slidrefjorden og klart minst i Sperillen. Variasjonsmønsteret var svært likt i de ulike år og mengden tilnærmet den samme innenfor de respektive innsjøene. Beitetrykket fra fisk var størst i Sperillen, noe mindre i Strondafjorden og ubetydelig i Slidrefjorden. Generelt sett hadde dyreplanktonet et "næringsfattig preg", men med indikasjoner på mer produktive forhold i Strondafjorden.

---

Dyreplanktonet består hovedsakelig av små krepsdyr som i hovedsak er opp til 3 mm lange. De ernærer seg på alger, bakterier og dødt organisk materiale. Dette gjør at de er med på å redusere mengden av alger i vannet, samtidig som de øker nedbrytningen i de øvre vannlag. Alt dette har en gunstig virkning på tilstanden i innsjøen. Derfor er det positivt for vannkvaliteten at bestanden av krepsdyr er størst mulig. Sik og røye lever imidlertid helt eller delvis av krepsdyrene slik at mengden ofte begrenses når bestandene av disse fiskeartene er store. Til tross for et ulikt beitetrykk fra fisk fant Rognerud & Kjellberg (1984) god sammenheng mellom algemengden og dyreplanktonmengden i store dype innsjøer på Østlandet. Med økende algemengde økte dyreplanktonmengden, mens artsforandringer synes å inntre ved et seinere stadium i eutrofieringen. Markerte avvik fra denne relasjonen kan antagelig tas som indikasjon på betydelig beiteeffekt fra fisk eventuelt mangel på dette.

Artsliste over zooplanktonet og biomasseberegningene er gitt i vedlegg. I fig.15 er variasjonene i totalbiomassen av krepsdyr i de øvre vannmassene fremstilt.

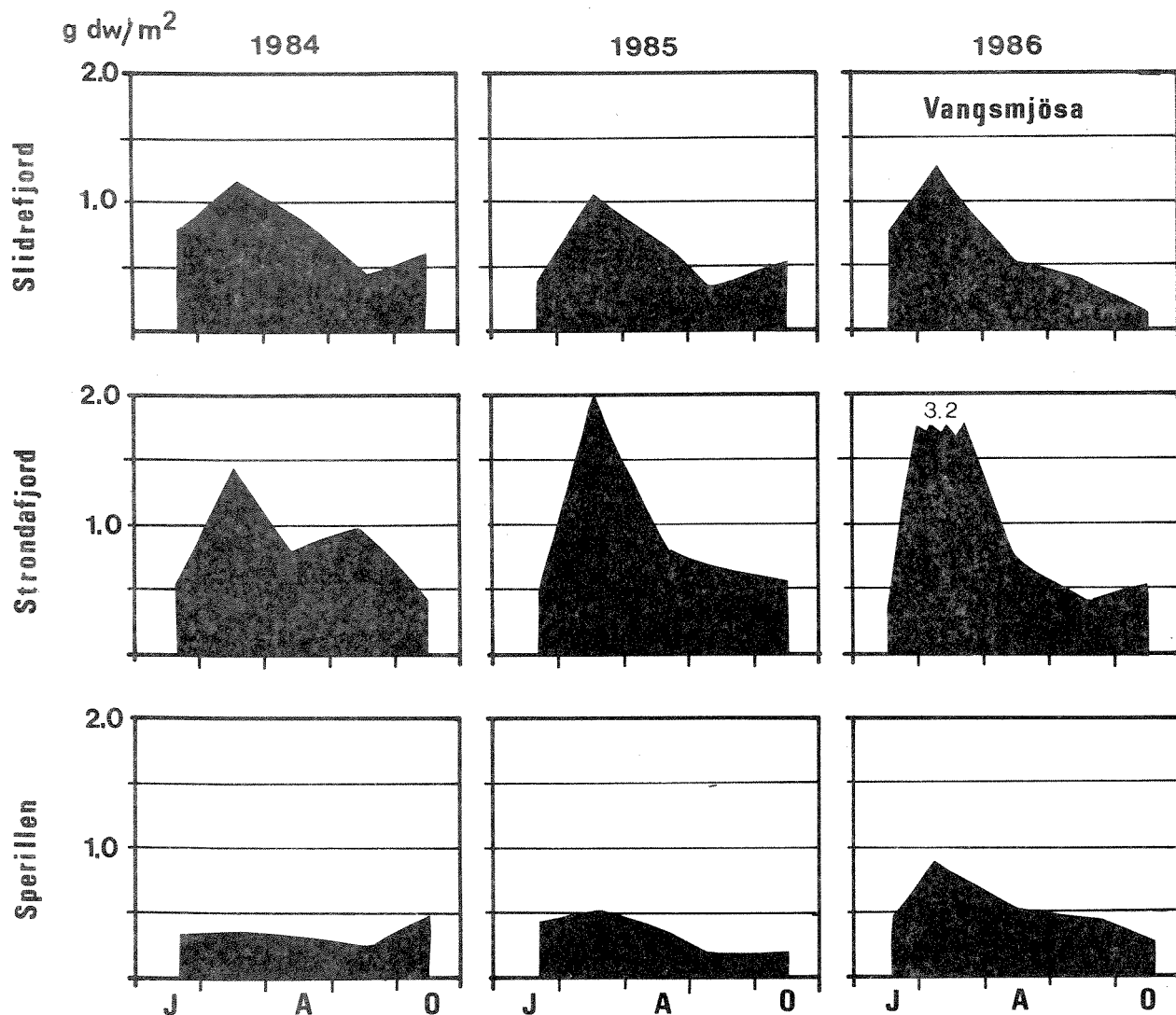


Fig.15 Dyreplanktonmengden som g tørrvekt pr.  $m^2$  i sjiktet 0-20 m i perioden juni - oktober.

Mengden av dyreplankton var størst i Strondafjorden, noe mindre i Slidrefjorden og klart minst i Sperillen. I hovedtrekkene samsvarer dette med de relative forskjeller som ble registrert mellom innsjøene m.h.t. algemengde og primærproduksjon. Variasjonsmønsteret var svært likt i de ulike år og mengden tilnærmet den samme innenfor de respektive innsjøer. Dette viser at dyreplanktonet er mer konservativt til endringer i miljøet enn f.eks. planteplanktonet. Artssammensetningen, størrelsen av individene og mengdene viser at beitetrykket fra fisk (i første rekke sik) var størst i Sperillen, noe mindre i Strondafjorden og ubetydelig i Slidrefjorden. Dette sistnevnte har sin forklaring i at verken sik eller røye finnes i Slidrefjorden.

En av de dyreplanktongruppene som er mest effektiv til å redusere algemengden er Daphniene, men samtidig er disse også mest utsatt for å bli spist av fisk. I Sperillen og Strondafjorden vokser Daphniene raskt opp i juli, da de utgjør nesten halvparten av dyreplanktonmengden. Produksjonskapasiteten er imidlertid ikke stor nok i disse store, tildels kalde og lavproduktive innsjøene til å holde tritt med tapet forårsaket av fiskepredasjon seinere utover sommeren. Mengden avtar derfor markert mot høsten. Daphniene var meget sparsomt til stede i Vangsmjøsa, noe mer i Slidrefjorden og mest i Strondafjorden. En kvalitativ vurdering av dyreplanktonets artssammensetning og mengde viser at det generelt har et "næringsfattig preg" i alle innsjøene, men at det finnes nyanser i skalaen. Vannloppen Holopedium gibberum, som ofte tas som en indikator på næringsfattige forhold, finnes i alle innsjøene, men i beskjedene mengder. Denne arten sammen med Bosmina longispina og Cyclops scutifer dominerte biomassen i Vangsmjøsa. En slik artssammensetning indikerer klart oligotrofe eller næringsfattige forhold. Sperillens dyreplankton er ikke vesentlig ulik dette, men har et større innslag av Heterocope og Daphnia galeata som vitner om en noe bedre næringstilgang (alger). Innslaget av Daphnier er størst i Strondafjorden. Tatt i betraktning en antatt betydelig fiskepredasjonen i denne innsjøen indikerer dette en økt mattilgang av alger.

En samlet vurdering av mengden og artssammensetningen av dyreplankton viser at samtlige innsjøer var næringsfattige, men at det var en gradient mot stigende produksjonsforhold i rekkefølgen Vangsmjøsa - Sperillen - Slidrefjorden - Strondafjorden.

#### 2.2.4 Begroing

---

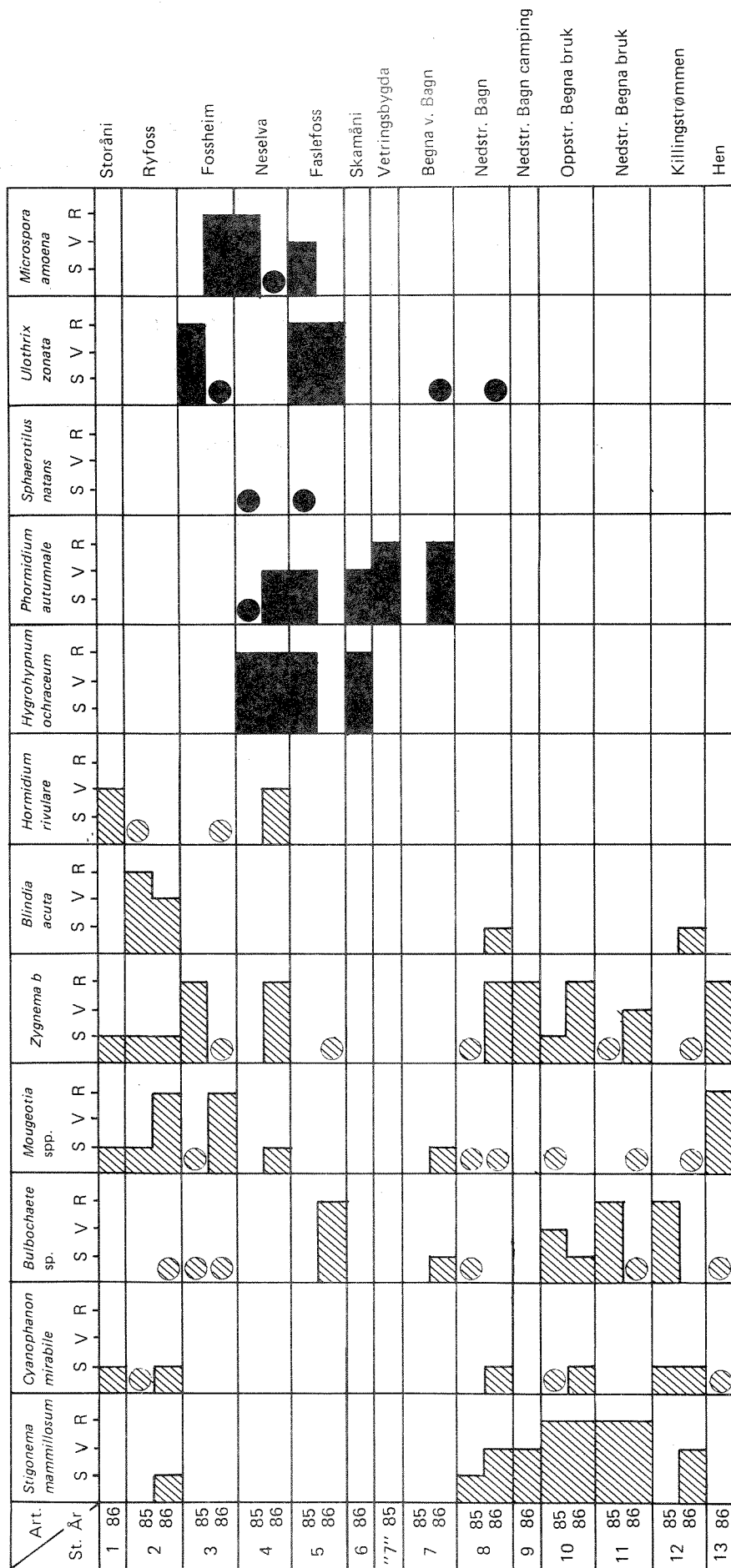
Begna fra Vangsmjøsa og ned til Slidrefjorden og mellom Slidrefjorden og Strondafjorden hadde et begroingssamfunn som indikerte generelt liten påvirkning av næringssaltforurensninger. Observasjonene viste imidlertid lokale forurensninger fra et ysteri ved Fossheim. Neselva og Begna fra Strondafjorden og ned til et stykke nedstrøms Bagn viste moderat forurensning av næringssalter. Lokalt var det klare indikasjoner på forurensning fra et fiskeanlegg ved Faslefoss. Begna nedstrøms Bagn til Sperillen og fra Sperillen til Hen var lite påvirket av næringssaltforurensninger.

---

Betegnelsen begroing omfatter i hovedsak fastsittende bakterier, sopp, alger og moser. Ved å være bundet til et bestemt voksested vil begroingssamfunnet gjenspeile fysisk/kjemiske forhold i et elveavsnitt over et tidsrom. Begroingsorganismene har relativt lang levetid og er derfor godt egnet til bruk i overvåkning og karakterisering av elvevannskvalitet.

Artsliste, dekningsgrad og en detaljert beskrivelse av begroingen ved de ulike stasjonene er gitt i vedlegget. Forekomstene av et utvalg arter som kan tas som indikasjoner på ulike grad av forurensninger av næringssalter er gitt i fig.16.

Indikatorarter for næringsfattige forhold slik som Stigonema mammillosum og Cyanophanon mirabile fantes oppstrøms Slidrefjorden, men manglet på elvestrekningene fra Fossheim og ned til Bagn. På strekningen nedstrøms Bagn til Sperillen ble de atter observert tildels i rikelig forekomst (S. mammillosum). Den strekningen der disse overnevnte artene manglet ble mer næringskrevende eller forurensningstolerante arter observert i tildels rik forekomst. De viktigste av disse artene var Ulotrix zonata, Microspora amoena, Hygrohypnum ochraceum og Phormidium autumnale.



▨ Typiske rentvannsformer  
 ■ Næringskrevende/forurensningstolerante arter  
 ○ enkelt eksempler  
 S: Sparsomt forekommende  
 V: Vanlig forekommende  
 R: Rikelig forekommende

Fig. 16. Forekomst av indikatorarter i Begnavassdraget 1985-86. Stasjonsplasseringer se tab.6.4 og fig.1.



En oppsummering av de generelle inntrykkene ved begroingsundersøkelsen er gitt i tabell 4.

Tab.4. Vurdering av næringssaltforurensningen i Begna på de ulike stasjonene i 1985-86 (0=ingen observasjon)

		1985	1986
Stasjon	B1 Begna nedstr. Vangsmjøsa	0	ren
	B2 Ryfoss	ren	ren
	B3 Fossheim	ren	ren/noepåvirket
	B4 Neselva	påvirket	noe påvirket
	B5 Faslefoss	påvirket	noe påvirket
	B6 Skamåni	0	noe påvirket
	"7" Vetringsbygd	noe påvirket	0
	B7 Begna v. Bagn	noe påvirket	noe påvirket
	B8 Begna nedstr. Bagn	ren	ren
	B9 Nedstr. Begnadalen camping	0	ren
	B10 Oppstr. Begna bruk	ren	ren
	B11 Nedstr. Begna bruk	ren	ren
	B12 Killingstrømmen	ren	ren
	B13 Hen	0	ren

### 2.2.5 Hygienisk - bakteriologiske forhold

---

Slidrefjorden og Sperillen var tilnærmet upåvirket av forurensning av tarmbakterier. Neselva og avsnittet Strondafjorden ned til Sperillen var betydelig påvirket, mens elveavsnittet Sperillen - Hen var klart påvirket. Nedre del av Begna før samløp med Randselva var sterkt preget av forurensning fra tarmbakterier.

---

Det ble gjennomført en hygienisk-bakteriologisk undersøkelse i vassdraget den 16.oktober 1985 og den 2.september 1986. Resultatene er fremstilt i fig.17. Prøvene ble innsamlet på 1 m i innsjøene og i strømmende partier av elva. Det er analysert på forekomst av termostabile koli ( $44^{\circ}\text{C}$ ) og koliforme bakterier ( $37^{\circ}\text{C}$ ). Forekomst av termostabile koli gir en direkte indikasjon på fersk fekal forurensning og er et følsomt mål når det gjelder påvisning av kloakk og utsig fra gjødselkjellere.

Vannføringen var betraktelig større ved prøvetakningen i 1986 enn året før. Det er derfor mulig at de lavere verdiene av termostabile koli i de øvre deler av vassdraget i 1986 skyldes en større grad av fortykning. De bakteriologiske analysene vil alltid være utsatt for betydelige variasjoner da de oftest skyldes punktkilder med pulserende utslipp. De kommentarene som gis er derfor av mer generell karakter.

Vassdraget fra Slidrefjorden og ned til Strondafjorden var lite påvirket. Området fra Faslefos og ned til Sperillen hadde en klar indikasjon på fekal forurensning. Neselva og området fra Bagn og ned til Haugsrud bru hadde betydelig fekal forurensning. Dette gjelder også avsnittet Hen og ned til Hønefos. Sperillen var lite påvirket, mens elvestrekningen fra Sperillen og ned til Hen var klart påvirket.

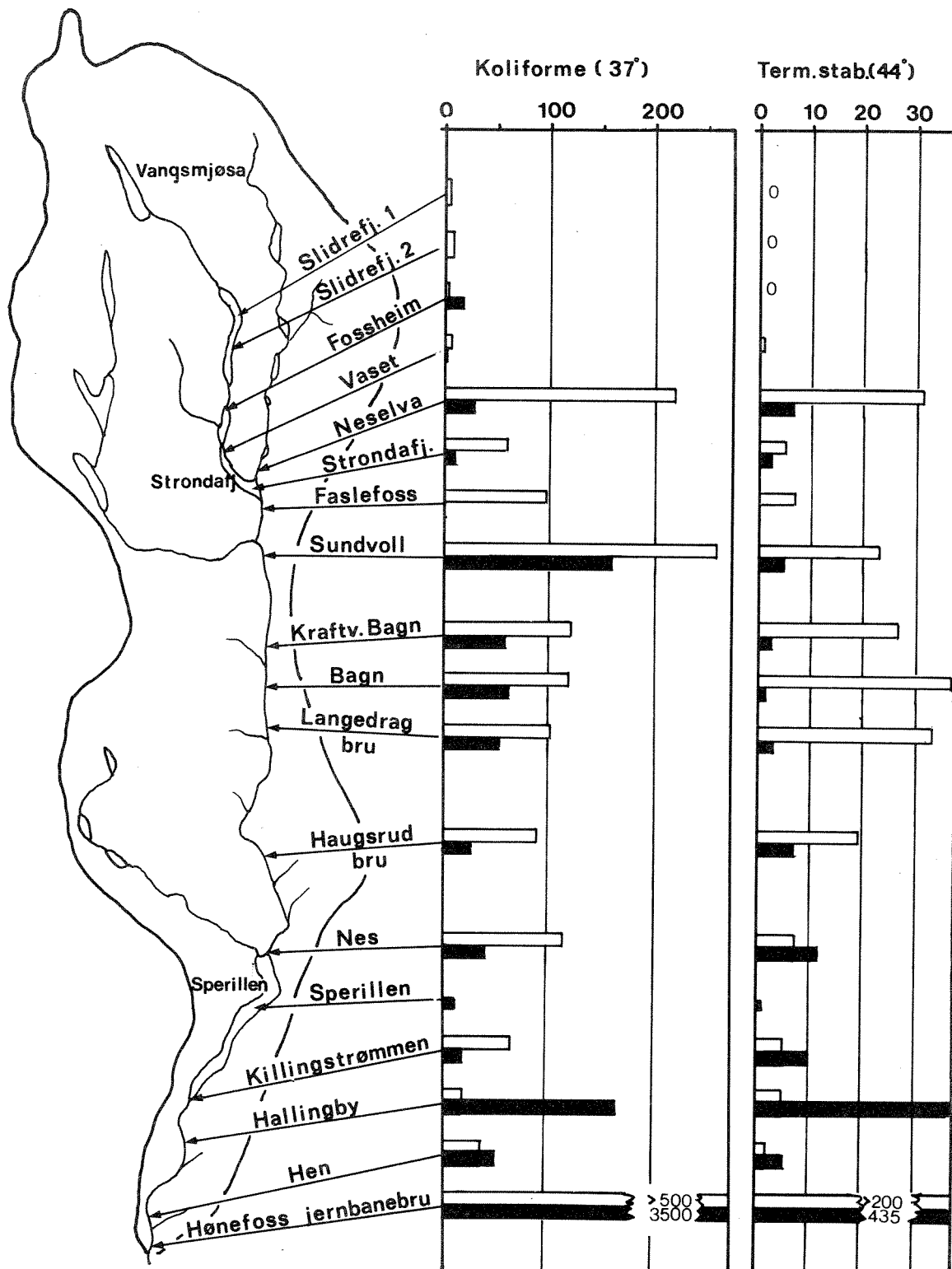


Fig.17 Antall koliforme og termotabile coli pr. 100 ml i Begnavassdraget den 16/10-85.  og den 2/9-86 .

### 2.2.6 Høyere vegetasjon i Begna ved Bagn

---

Sammenstillingen av data om hydrologi og vannvegetasjonens utbredelse viste at stabiliseringen av vannstanden og økt sedimentering av finmateriale etter reguleringen har vært avgjørende for den økte tilgroingen i Begna nedstrøms Bagn. På bakgrunn av vannvegetasjonen var det vanskelig å gi klare indikasjoner på eventuelle forurensningstilførsler spesielt fordi elva i tillegg er berørt av reguleringer.

---

Vannvegetasjonen var kraftig utviklet i Begna nedstrøms Bagn, og skaper store problemer for flere brukergrupper. Hensikten med undersøkelsen har vært å kartlegge vegetasjonens utbredelse og mulige årsaker til den kraftige tilgroingen. Det ble i 1985 foretatt bearbeiding av hydrologiske data, for å se om det var en sammenheng mellom reguleringen av Begna og utbredelse av vannvegetasjon. Konklusjonen var at massebestandene med vegetasjon i Begna nedstrøms Bagn skyldes reguleringen. (Rognerud og medarb.1986). Eventuelle effekter av forurensningstilførsler på vegetasjonen er forsøkt belyst i 1986.

Høyere vegetasjon er et samlebegrep for de karplanter og kransalger som har sin største utbredelse i og ved vann. Med "overvannsvegetasjon" mener vi arter i strandnære områder som har det meste av bladmassen over vannoverflata. Her inngår de mest utpreget akvatiske artene, helofyttene, og de øvrige myr- og sumpplanter (her kalt kantvegetasjon).

"Undervannsvegetasjonen" i Begnavassdraget omfatter flytebladsplanter (nymphaeider) og de plantene som har hele bladmassen under vann (isoetider og elodeider). Nymphaeidene er planter med den vesentligste del av bladmassen utviklet som spesielle flyteblad på vannoverflaten. De fleste nymphaeidene er indikatorer på næringsfattige forhold, men kan indikere nærings-tilgang når bestandene blir store og tettvokste. Isoetidene har oftest blad samlet i rosett ved basis. De fleste isoetidene regnes som konkurransesvake og finnes vanligvis i næringsfattige områder. Elodeidene er undervannsarter med hoveddelen av bladmassen i form av spesielle undervannsblad. Mange av

elodeidene er karakteristiske for mer næringsrike forhold.

Feltundersøkelsene ble foretatt 17. september 1986 på lok. A (Bagn kirke) og B (2 km nedstrøms Bagn kirke), opprettet i 1985 (se vedlegg). Artene er kvantifisert etter en subjektiv skala 1-5, hvor 1=sjelden, 2=spredt, 3=vanlig, 4=flekkvis dominant og 5=dominerer hele lokaliteten.

Observerte arter i Begna, basert på feltregistreringer i 1985-86, er vist i tabell 5.

Kant- og helofyttvegetasjonen er forholdsvis sparsomt utviklet og skaper ingen problemer i området. Totalt ble det observert 17 arter i overvannsvegetasjonen, hvorav 4 helofytter. Slåttestarr (Carex nigra) var den vanligste helofytten, mens sølvbunke (Deschampsia caespitosa) var vanligst blant kantartene.

Det var ingen klar sonering mellom kantarter og helofytter, de to gruppene forekom om hverandre i et 3-4 meter bredt belte. Store deler av overvannsvegetasjonen sto under vann.

I undervannsvegetasjonen ble det i 1985-86 registrert 17 arter, hvorav 8 isoetider og 7 elodeider. Blant isoetidene dominerte evjesoleie (Ranunculus reptans), men nålesivaks (Eleocharis acicularis), tjonngras (Littorella uniflora) og botngras (Lobelia dortmanna) var også vanlig. Isoetidene hadde størst forekomst på dypere vann, over 1 meters dyp. Elodeidene dannet kraftige bestander, dominert av grastjønna (Potamogeton gramineus), vanlig tusenblad (Myriophyllum alterniflorum) og klovasshår (Callitriche hamulata).

Sammenheng vegetasjon - miljøfaktorer.

Utvikling av vannvegetasjon i ei elv er avhengig av en rekke miljøfaktorer. Viktigst er hydrologiske forhold, tilførsler av næringsstoffer og substratforholdene.

Sammenstilling av hydrologiske data og vannvegetasjonens utbredelse viste at stabilisering av vannstand og økt sedimentering av finmateriale etter reguleringen har vært avgjørende for økt tilgroing i Begna nedstrøms Bagn (Rognerud og medarb.1986)

Å spore eventuelle forurensningstilførsler i vegetasjonen i et slikt regulert system er vanskelig. Vår erfaring viser at en økning i næringstilgang best påvises ved endring i eksisterende arters biomasse framfor forekomst av nye næringskrevende arter. Økt næringstilførsel gir altså normalt ikke opphav til såkalte næringskrevende arter dersom sporer av disse ikke finnes i vassdraget fra før.

Vegetasjonen i Begna nedstrøms Bagn består av arter som er vanlige i elver og innsjøer over hele landet. Ingen av de observerte artene er indikasjoner på mer næringsrike forhold.

Ut fra en enkel registrering av vannvegetasjonen er det vanskelig å gi klare indikasjoner på forurensningstilførsler, spesielt i et system som er påvirket av vassdragsreguleringer. Vi foreslår derfor at foreliggende data danner bakgrunnsmateriale for senere tilgroingsundersøkelser.

Tab.5 Observerte arter under feltregistreringene i 1985-86 i Begna ved Bagn. Hyppighet i forekomstene er antydnet ved punktskala 1 = sjelden, 2 = spredt, 3 = vanlig, 4 = flekkvis dominant, 5 = dominant

Latinske navn	Norske navn	Forekomst
KANIVEGETASJON		
<i>Achillea ptarmica</i>	nyseryllik	•
<i>Calamagrostis canescens</i>	vassrøykvein	••
<i>Deschampsia caespitosa</i>	sølvbunke	••••
<i>Equisetum palustre</i>	myrsnelle	•
<i>Filipendula ulmaria</i>	mjørdurt	••
<i>Galium uliginosum</i>	sumpnaure	••
<i>Juncus alpinus</i>	skogsiv	•
<i>Juncus bufonius</i>	paddesiv	•
<i>Juncus filiformis</i>	trådsiv	•
<i>Mentha arvensis</i>	åkenmynte	••
<i>Myosotis laxa</i>	minneblom	•
<i>Phalaris arundinacea</i>	strandrøyr	••••
<i>Ranunculus repens</i>	krysoleie	••
<i>Veronica scutellata</i>	veikveronika	•
HELOFYTTER		
<i>Equisetum fluviatile</i>	elvesnelle	••
<i>Caltha palustris</i>	soleihov	••
<i>Carex cf. nigra</i>	slåttestarr	••••
<i>Carex rostrata</i>	flaskestarr	••
ISOETIDER		
<i>Eleocharis acicularis</i>	nålesivaks	•••
<i>Isoetes lacustris</i>	stivt brasmegras	•
<i>Juncus bulbosus</i>	krypsiv	•
<i>Littorella uniflora</i>	tjønngras	•••
<i>Lobelia dortmanna</i>	botngras	•••
<i>Ranunculus reptans</i>	evjesoleie	••••
<i>Subularia aquatica</i>	sylblad	•
ELODEIDER		
<i>Callitriche hamulata</i>	klovasshår	••••
<i>Callitriche palustre</i>	småvasshår	••
<i>Callitriche sp.</i>	vasshår	••
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	vanlig tusenblad	••••
<i>Potamogeton gramineus</i>	grastjønna	•••••
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	hjertetjønna	•
<i>Ranunculus peltatus</i>	stovasssoleie	••••
NYMPHAEIDER		
<i>Sparganium angustifolium</i>	flotgras	•••••
ANNET		
<i>Spongilla sp.</i>	ferskvannssvamp	•••

### 3. Diskusjoner

#### 3.1 Resipientkapasitet - modeller

På bakgrunn av undersøkelser i 20 store dype innsjøer på Østlandet fant Rognerud, Berge & Johannessen (1979) en god statistisk sammenheng mellom middelkonsentrasjonen av fosfor i innsjøen ( $P_M$ ) og midlere algekonsentrasjon i epilimnion i sommerhalvåret (kl.a.). Modellen refereres til som RBJ-modellen:

$$(1) \text{ kl.a.} = 0,42 P_M - 0,93 \quad r = 0,94$$

Ut fra (1) kan en derfor beregne en midlere konsentrasjon av fosfor  $P_M$  som kan sammenlignes med målinger i innsjøen. Dette er vist i tab.6. Denne fremgangsmåten er valgt da det festes større lit til algemålingene, som omfatter både telling og klorofyll-målinger, enn til 5 fosformålinger pr. år i hver innsjø.

Tab.6 Middelkonsentrasjon av målte konsentrasjoner av fosfor i epilimnion i perioden juni - oktober ( $P_E$ ) og modellert middelkons. av fosfor i innsjøen ( $P_M$ ) på bakgrunn av (1). kl.a. = tidsveide middelkonsentrasjon av målte klorofyll-verdier (0-10m) i overnevnte tidsperiode.

	$P_E$ ( $\mu\text{g/l}$ )			$P_M$ ( $\mu\text{g/l}$ )			kl.a.( $\mu\text{g/l}$ )		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Vangsmjøsa	-	-	4	-	-	5,3	-	-	1,3
Slidrefj.	8	6	5	7,5	6,5	7,2	2,2	1,8	2,1
Strondafj.	7	7	6	7,2	7,9	10,1	2,1	2,4	3,3
Sperillen	6	6	3	6,3	6,7	6,3	1,7	1,9	1,7

$P_M$  er modellert årsmiddelkonsentrasjon av fosfor for hele innsjøen,  $P_E$  representerer målinger over en kortere del av året og en mindre del av innsjøen. Likevel er det en god overenstemmelse mellom verdiene i 1984 og 1985. Store avvik ble imidlertid registrert i 1986 og årsaken er de meget lave



analyseverdiene fra fylkeslaboratoriet i Lillehammer. Verdier ned mot 3 og 4 for middelkons. av tot.P nærmer seg de en erfaringsmessig har i høgfjellssjøer. Likevel var det like mye alger i innsjøene (i Strondafjorden endog betydelig mer) i 1986 som i foregående år. En velger derfor ikke å feste lit til fosforanalysene i 1986 og mener at avvikene må ha analyse-tekniske årsaker.

Med utgangspunkt i algemengden kan derfor  $P_M$  beregnes for alle innsjøene og etter Rognerud, Berge & Johannessen (1979) kan også midlere fosforkonsentrasjon i innløp ( $P_i$ ) beregnes etter (2)

$$(2) \log P_i = \log P_M + 0,029 T_W + 0,2$$

Resultatet av beregningene er gitt i tab.7.

Tab.7 Beregning av vannets oppholdstid ( $T_W$ ), årlig tilført vannmengde ( $Q$ ), middelkonsentrasjon av fosfor i innløpet ( $P_i$ ) og årlig fosforbelastning ( $B$ ) =  $Q \cdot P_i$

	$T_W$ (år)			$Q$ ( $\cdot 10^6 m^3$ )			$P_i$ (mg/ $m^3$ )			$B$ (tonn/år)		
	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Vangsmjøsa	-	-	9,2	-	-	130	-	-	15,5	-	-	2,0
Slidrefjorden	0,30	0,29	0,43	750	784	522	12,1	10,5	11,7	9,1	8,2	6,1
Strondafjorden	0,34	0,32	0,48	1331	1401	933	11,6	12,8	16,5	15,4	17,9	15,4
Sperillen	0,50	0,47	0,71	3310	3482	2319	10,3	10,9	10,5	34,1	37,9	24,3

Med utgangspunkt i algemengden i innsjøene viser disse beregningene at middelkonsentrasjonen av fosfor i innløpet ( $P_i$ ) har variert relativt lite de tre årene i Sperillen og Slidrefjorden. Dette til tross for at avrenningen har variert en god del med 1985 som et "vått" år og 1986 som et tørt år. Det er rimelig å anta at punktutslippene er ubetydelige til disse innsjøene da disse ellers ville ha ført til høyere  $P_i$  i tørre år. Det sistnevnte var tilfelle i Strondafjorden der  $P_i$  steg fra 12-13  $\mu g/l$  til 16,5 i 1986. Med andre ord er det rimelig å anta

at Strondafjordens sydligste deler har betydelige punktkilder antagelig fra Fagernesområdet.

Hvor stor belastning tåler innsjøene i Begnavandraget?

På bakgrunn av generelle erfaringer med forholdene i 20 andre store innsjøer på Østlandet kom Rognerud, Berge og Johannessen (1979) fram til følgende grenseverdier gitt i tab.8.

Tab.8 Grenser for henholdsvis akseptabel, betenkelig og kritisk tilstand i store sjiktede innsjøer.

P = årlig middelkons. av fosfor ( $\mu\text{g}/\text{l}$ ) i innsjøen.

kl.a = middelkons. av klorofyll i epilimnion i vekst sesongen ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )

s = siktedyp (m)

Tilstand	P $\mu\text{g}/\text{l}$	kl.a. $\mu\text{g}/\text{l}$	s m
Akseptabel	< 7	< 2	> 7
Betenkelig	7-10,5	2-3,5	4-7
Kritisk	> 10,5	> 3,5	< 4

Til dette er å bemerke at nedre grense for betenkelige tilstander ( $2 \mu\text{g kl.a}/\text{l}$ ) antagelig er noe streng. Mye taler for at en bør benytte en overgangssone mellom 2 og  $2,5 \mu\text{g kl.a}/\text{l}$  for overgangen mellom akseptabel og betenkelig tilstand. Dersom vi med utgangspunkt i et normalår med hensyn til nedbør og  $2,5 \mu\text{g}/\text{l}$  som nedre grense for betenkelige tilstander kan grensebelastningene for innsjøene beregnes. Disse er sammenstilt med de beregnede ut fra forholdene i innsjøen i tab.9.

Det er valgt å bruke verdier fra 1984 da dette er et tilnærmet normalår m.h.t. nedbør.  $2,5 \mu\text{g kl.a}/\text{l}$  er ekvivalent med  $8,2 \mu\text{gP}/\text{l}$  i følge (1).

Tab.9 Fosforbelastningsberegninger for Begnasjøene.

B = beregnet belastning (tonn/år) for 1984

BB = nedre grense for betenkelig belastning (tonn P/år),  
ut fra grenseverdier gitt av kl.a = 2,5 ug/l og beregning  
via (1)

	B	BB
	tonn P/år	tonn P/år
Vangsmjøsa	2	4
Slidrefjorden	9	10
Strondafjorden	16	15
Sperillen	34	37

Beregningene som er utført i tabell 9 baseres på en statistisk modell som har usikkerhetsintervaller. Verdiene må derfor ikke tas for bokstavelig, men er ment som indikasjoner på størrelsen av belastningsøkninger som skal til for å utvikle betenkelige tilstander i innsjøene. Kolonnen med person ekvivalenter er kun ment som en anskueliggjøring av verdiene.

Disse beregningene viser at grensen for betenkelige tilstander i innsjøene er overskredet med 1250 p.e. for Strondafjorden, mens de andre kan tåle en ytterligere belastning forutsatt et normalår m.h.t. nedbør. Største resipientkapasitet har Sperillen, men marginene er også klare i Vangsmjøsa. Slidrefjorden tåler kun små økninger i utslippene. Tilstanden i Strondafjorden er altså betenkelig og utviklingen bør følges nøye. En kombinasjon av ytterligere økning i belastningen og en tørr sommer vil raskt kunne utvikle kritiske tilstander.

### 3.2 Reguleringenes betydning for vannkvaliteten

---

Lomen-regulering medfører en økning av forurensningseffektene i Øystre - Slidre vassdraget. Reguleringen har imidlertid en positiv effekt på Slidrefjorden ved at det "næringfattige" overføringsvannet reduserer fosforkonsentrasjonen i innsjøen. Strondafjorden berøres i liten grad av Lomenreguleringen, men lokalreguleringen av innsjøen kan føre til at fosforrikt flomvann akkumuleres i perioden før vekstsesongen. Reguleringen av vannstanden er årsak til de store bestandene av vannplanter som utvikles på den sakteflytende strekning nedstrøms Bagn. Reguleringen av Sperillen har ingen avgjørende betydning for utviklingen av algemengden i innsjøen.

---

Lomenreguleringen medfører en redusert vannføring i Øystre Slidre. En god del av det "næringsfattige" vannet fra de øvre deler av Øystre Slidre nedbørfelt overføres via Øyangen til Slidrefjorden. Dette gir en økning i forurensningseffektene i Øystre Slidre da fortynningsmulighetene er redusert. De negative konsekvensene er diskutert i en egen rapport for Valdres herredsrett (Skulberg & Kotai 1985).

Hvilke konsekvenser har Lomen-reguleringen for vannkvaliteten i Slidrefjorden?

Kraftstasjonen ble åpnet 1. desember 1983. Samtlige felt-observasjoner i Slidrefjorden er derfor gjort etter reguleringsingrepet. Det første året (1984) ble mye av sprengningsstøvet fra overføringstunnelen ført ut i Slidrefjorden med en påfølgende "blakking" av vannet. Denne effekten forsvant gradvis og kunne ikke påvises i 1986.

På bakgrunn av Østrem og medarb. (1984), er Slidrefjordens volum =  $270 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  og årlige avløp før Lomenoverføringen  $583 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Dette gir en teoretisk oppholdstid ( $T_W$ ) for vannmassene på 0,46 (V/Q). I følge Skulberg & Kotai (1985) overføres  $210 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  årlig via Lomen og konsentrasjonen av fosfor på Øyangenvannet var ca  $3 \mu\text{g/l}$ . Dette representerer følgelig 630 kg totalfosfor pr.år. Oppholdstiden i Slidrefjorden reduseres som

totalfosfor pr. år. Oppholdstiden i Slidrefjorden reduseres som følge av overføringer til

$$T_W = V/Q = 270 \cdot 10^6 \text{ m}^3 / (585 + 210) \cdot 10^6 \text{ m}^3 = 0,31$$

På bakgrunn av ligning (2) i kapitel 3.1 ble midlere innløpskonsentrasjon av fosfor til Slidrefjordens beregnet til

$$P_i = 12 \text{ ug/l.}$$

I ett normalår vil belastningen ( $B_s$ ) av totalfosfor ut fra modellen kunne estimeres til:

$$B_s = P_i \cdot Q = 12 \text{ mg/m}^3 \cdot 795 \cdot 10^6 \text{ m}^3 = 9540 \text{ kg}$$

Dersom overføringsvannet fra Lomen tas bort blir midlere innløpskons. i Slidrefjorden

$$P_i = (9540 - 630) \text{ kg} / 583 \cdot 10^6 = 15,2 \text{ ug/l}$$

Ut fra (2) i kap. 3.1 kan da middelkonsentrasjonen innsjøen ( $P_M$ ) beregnes til:

$$\log P_M = \log 15,2 - 0,029 \cdot 0,46 + 0,2 = 9,3 \text{ ug/l}$$

Til sammenligning er grensen for utvikling av betenkelige situasjoner i innsjøen satt til 8,2 ug/l i kap. 2.2.7. Med andre ord uten reguleringen er det sannsynlig at Slidrefjorden hadde utviklet betenkelig mengder med alger i de frie vannmassene. Lomenreguleringen har således hatt en gunstig virkning ved å dempe algeveksten i Slidrefjorden.

I Strondafjorden endres ikke den årlige vanntilføsel på grunn av Lomen-reguleringen. Generelt sett har derfor ikke denne reguleringen noen avgjørende betydning for utviklingen i Strondafjorden. Vannutskiftningen i vika inn mot Fagernes er imidlertid blitt redusert som følge av endrede tilløp (før Neselva, nå Vestre Slidre). Det er mulig at dette kan føre til noe forhøyede algemengder lokalt i denne fjordarmen. Den lokale

vår og forsommer, kan bety en akkumulering av relativt forfor-rikt flomvann. Det er rimelig å anta at dette bidrar til å heve basiskonsentrasjonen av fosfor i innsjøen før vekstsesongen, men denne effekten er vanskelig å kvantifisere. Mer intensive undersøkelser er nødvendig for å klarlegge en slik effekt.

Kombinasjonen fiskeoppdrettsanlegg og redusert vannføring som følge av reguleringen ved Faslefoss er uheldig. Den reduserte vannmengden mellom Strondafjorden og Fløafjorden gjør at forurensningseffektene fra fiskeanlegget blir store. Dette er imidlertid et forhold som berører eierne av fiskeanlegget og ikke regulantene. En vannbruksplan med avgrensninger av egnede/uegnede strekninger for fiskeoppdrett ut fra en forurensningsvurdering synes svært påkrevet. Fiskeanlegget i Faslefoss er ikke enestående. Dette er tatt med for å belyse betydningen av en veiledningstjeneste når det gjelder bruken av et såvidt gjennomregulert vassdrag som Begna.

De store vegetasjonsbestandene som er utviklet på den sakteflytende strekningen nedstøms Bagn skyldes i hovedsak reguleringen av Begna. Etter reguleringen går mye av strekningen åpen hele året og plantene får derved gode vekstmuligheter. Effekten avtar etter noen kilometer nedstrøms Bagn. Reguleringen av Sperillen har ingen avgjørende betydning for utviklingen av algemengden i innsjøen. Reguleringsvirkningene er antagelig størst for brukere av strandsonen rundt innsjøen.

## Litteraturliste

- 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., Berge, D & Johannessen, M. 1979: Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsene i perioden 1975-79. NIVA O-70122. 82 s.
- Rognerud, S. & Kjellberg, G. 1984: Relationships between phytoplankton and zooplankton biomass in large lakes. Verh. Int. Verein. Limnol. 22, s 666-671
- Rognerud, S. & Kjellberg, G. 1985: Undersøkelser av Begna 1984-86. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT) rapp.nr. 205/86. NIVA O-8000236.
- Rognerud, S., Romstad, R. & Mjelde, M. 1986: Undersøkelser av Begna 1984-86. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 231/86. NIVA O-8000236. 52 s.
- Rognerud, S. et.al. 1987: Overvåkning av øvre Glåma Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr.(ikke klar), NIVA O-8000212
- Skulberg, O. & Kotai, J. 1985: Skjønn, Lomen kraftverk. Resipientforhold og vannkvalitet i Øystre Slidrevassdraget, Oppland. NIVA O-82086.
- Gammelsrud, S. & Skurdal, J. 1986: Oppdrett i Oppland. Norsk fiskeoppdrett 6, 42-43
- Østrem, G., Flakstad, N. og Santha, I.M. 1984: Dybdekart over norske innsjøer. Meddelelse nr. 48 fra hydrologisk avdeling NVE.

## V E D L E G G

- I : Kjemiske analyser 1986. Primærdata for 1984 og 1985 er gitt i fremdriftsrapportene (rapp.nr. 205/86 og rapp.nr. 231/86)
- II : Temperaturdiagram for innsjøene
- III : Artsliste for planteplankton 1984-86
- IV : Artsliste og biomassen av zooplankton 1984-86
- V : Stasjonsbeskrivelser for begroingsanalysene
- VI : Artslister for begroingsundersøkelsen
- VII : Lokaliseringskart for vegetasjonsundersøkelsen ved Bagn

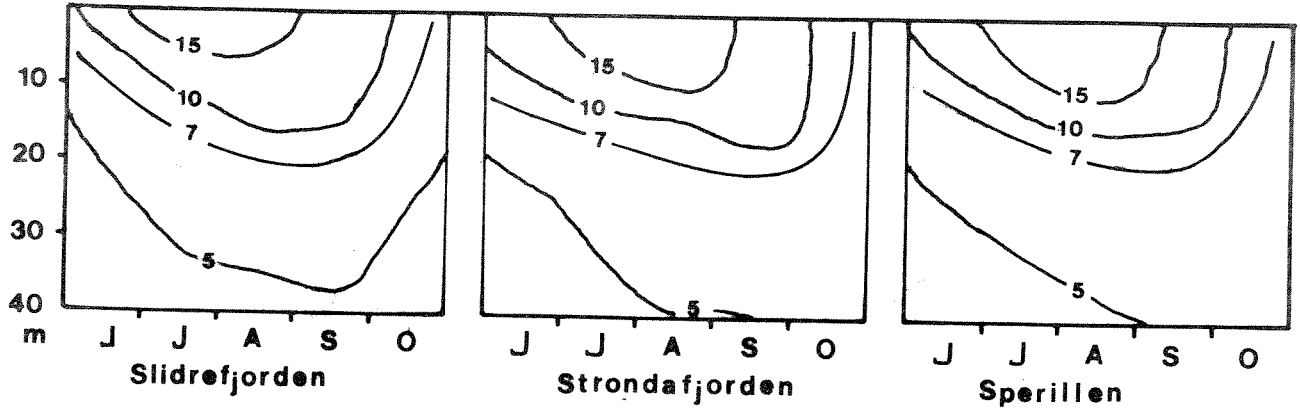


Vedlegg 1. Kjemiske analyser i Begnavassdraget 1986 (0-10m).

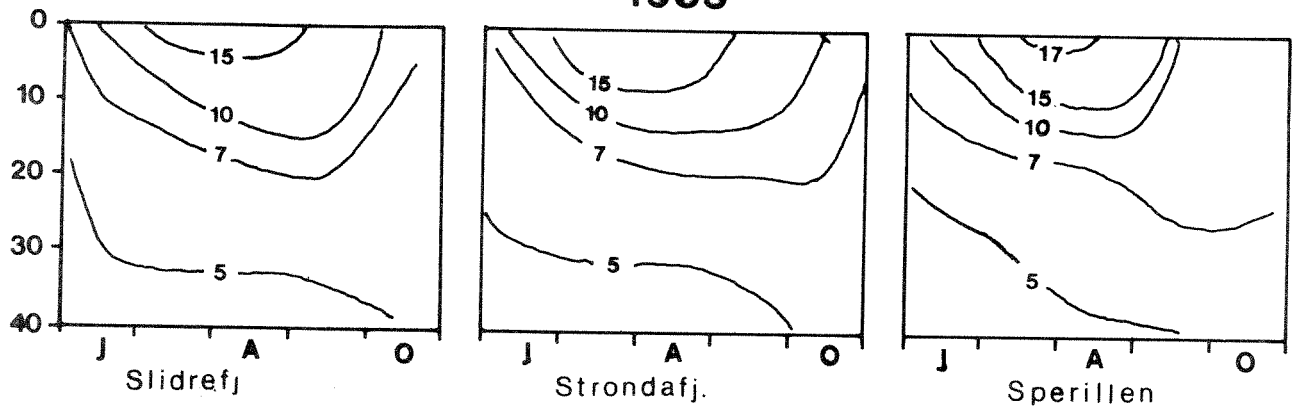
DATE	PH	FARGE mg Pt/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	COD-MN mg/l	SiO2 mg/l	TOT-P mikrogr/l	ALK.5 mmol/l
*:*:								
860617	6.68	15.	150.	272.	3.8	2.2	3.	0.05
860709	6.61	11.	148.	400.	2.6	1.9	3.	0.09
860820	6.68	11.	132.	264.	2.3	1.7	4.	0.09
860924	6.47	15.	129.	366.	1.1	2.1	3.	0.07
861020	6.53	15.	151.	276.	-	2.2	3.	0.07
*:*:								
860617	6.65	7.	174.	420.	1.8	1.4	6.	0.06
860709	6.70	<5.	131.	404.	1.2	1.2	5.	0.06
860924	6.25	11.	173.	518.	<1.0	1.5	4.	0.06
861020	6.65	5.	206.	284.	-	1.6	5.	0.06
*:*:								
860617	6.70	12.	232.	360.	2.7	1.7	6.	0.1
860709	6.38	7.	206.	348.	1.9	1.5	6.	0.1
860820	6.35	6.	174.	132.	2.2	1.2	6.	0.09
860924	6.39	6.	176.	380.	1.9	1.1	5.	0.1
861020	6.72	7.	217.	400.	-	1.4	4.	0.1
*:*:								
860617	6.64	5.	133.	200.	1.2	1.3	5.	0.05
860709	6.26	5.	114.	404.	<1.0	1.2	5.	0.05
860820	6.34	<5.	108.	196.	1.2	1.2	3.	0.05
860924	6.29	<5.	116.	300.	<1.0	1.3	6.	0.05
861020	6.39	<5.	124.	186.	-	1.3	3.	0.07

STASJON	DAATO	DYP m	PH	FARGE mg Pt/l	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	COD-MN mg/l	SiO2 mg/l	TOT-P mikrogr/l	ALK4.5 mmol/l
* Stasjon	860617	20.	6.65	11.	256.	360.	2.6	1.8	5.	0.11
* Stronda-										
* fjorden	860617	40.	6.66	11.	262.	414.	2.4	2.0	5.	0.12
=====										
* Stasjon	860617	20.	6.6	4.	133.	196.	1.0	1.3	4.	0.05
* Vangsmjøsa	860617	50.	6.61	7.	133.	184.	1.2	1.3	3.	0.05
=====										
* Stasjon	860617	15.	6.69	16.	148.	340.	3.6	2.2	5.	0.06
* Sperillen	860617	25.	6.60	16.	164.	268.	3.5	2.3	3.	0.07
* Sperillen	860617	50.	6.72	20.	162.	260.	3.2	2.3	4.	0.07
=====										
* Stasjon	860617		6.73	22.	203.	380.	3.8	2.1	6.	0.12
* Stasjon	860709		6.51	11.	142.	352.	2.9	1.6	6.	0.12
* Neselva	860820		7.03	9.	151.	262.	2.5	1.7	4.	0.13
* Neselva	860924		6.87	<5.	156.	396.	2.6	2.0	4.	0.12
* Neselva	861020		6.56	10.	176.	420.	-	2.0	3.	0.12
=====										
* Stasjon	860617		6.73	14.	198.	332.	2.8	1.7	6.	0.11
* Stasjon	860709		6.70	8.	114.	348.	2.2	1.2	7.	0.009
* Begna ved	860820		6.51	8.	150.	298.	2.3	1.4	7.	0.10
* Bagn	860924		6.06	8.	94.	340.	2.1	1.0	4.	0.11
* Bagn	861020		6.73	7.	130.	296.	-	1.0	6.	0.13

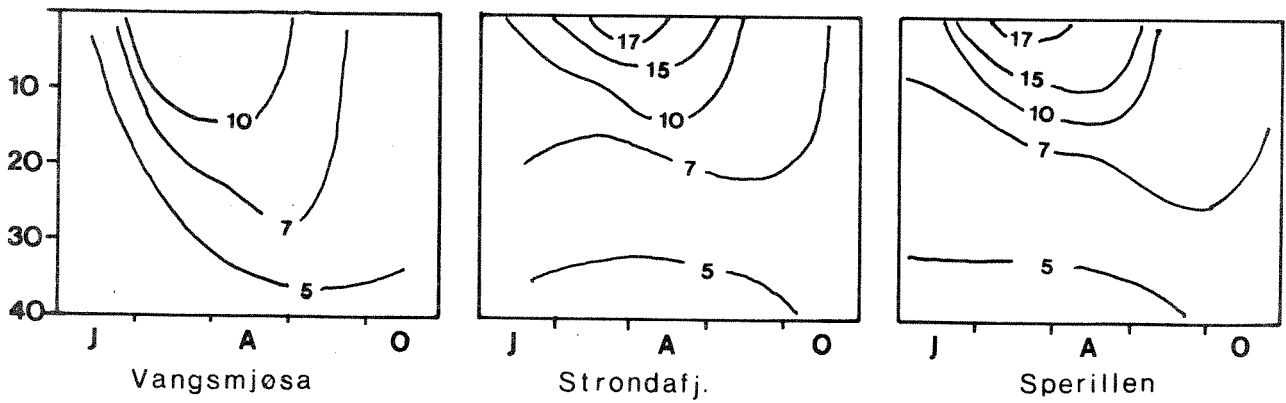
1984



1985



1986



Vedlegg II. Temperaturdiagram for de undersøkte innsjøene.

## Vedlegg III. Artsliste og biomasse for planteplankton 1984-86.

Tabell 3.. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sperillen  
Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840620	840718	840815	840911	841016
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Coelosphaerium sp.	-	-	-	-	8.2	-
Merismopedia tenuissima	-	-	.3	1.1	-	.3
Ubest.blågrønnalge (1=7-8,b=0.75)	-	-	-	-	-	.7
Sum .....	-	-	.3	9.3	1.0	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Chlaetomonas sp. (1=5-8)	1.3	-	-	-	-	-
Crucigenia sp.	-	1.3	-	-	-	-
Crucigeniella sp.	-	-	-	.2	-	-
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum	.4	-	-	-	-	-
Elakatothrix sp.	.2	-	-	-	-	-
Gyrodium cordiformis	2.1	-	2.3	.7	-	-
Monoraphidium dybowskii	.4	-	-	1.4	.4	-
Monoraphidium sp.	.6	2.7	.5	.3	.3	-
Nephrocvtium sp.	-	-	-	4.3	-	-
Oocystis subarina v.var.	.5	1.7	1.7	-	-	-
Quadriqua pfitzeri (=korschikovii)	-	-	-	4.1	-	-
Staurastrum sp.	4.1	-	-	-	-	-
Staurodesmus sp.	3.4	-	-	-	-	-
Ubest. kuleformet or.aloe (d=3-5)	.2	-	-	-	-	-
Ubest. kuleformet or.aloe (d=5-6)	-	1.5	-	-	-	.6
Ubest. kuleformet or.aloe (d=9)	-	-	-	1.5	-	-
Ubest.or.flagellat	1.6	.9	-	-	-	-
Ubest.spindelformet orønnalge	-	.2	.2	-	-	-
Sum .....	14.7	8.3	4.8	12.6	1.2	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	.9	.9	.4	-	-	-
Chrysochromulina parva	2.2	2.6	2.2	-	1.6	-
Chrysolynos planctonicus	-	.7	-	-	-	-
Chrysolynos skujae	1.1	.3	-	-	-	-
Craspedomonader	.9	1.6	.7	1.1	5.3	-
Cyster av chrysophyceer (d=4-8)	1.3	.5	-	.3	-	-
Dinobryon boreae	3.1	1.1	1.8	1.2	.2	-
Dinobryon crenulatum	-	-	.9	.4	-	-
Dinobryon divergens	-	.6	-	-	-	-
Dinobryon sociale	1.8	-	-	-	-	-
Dinobryon sociale v.aer.	-	-	-	.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 anqillissima	1.1	.5	1.3	1.2	.2	-
Saa chrysoanader (<7)	38.0	21.9	34.8	17.9	13.5	-
Stichoaloa doederleinii	-	.5	5.0	.8	-	-
Store chrysoanader (>7)	34.6	11.5	17.3	15.8	5.8	-
Sum .....	117.0	53.4	71.6	73.0	34.5	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
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. (1=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	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptomonas spp. (1=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	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Ceratium hirundinella	-	3.0	-	-	-	-
Gyrodinium lacustre	4.7	7.8	1.6	9.3	1.6	-
Gyrodinium sp. (1=14-15)	-	-	13.7	-	-	-
Gyrodinium sp. (1=20-30)	21.7	19.0	-	14.3	9.5	-
Peridinium inconspicuum	21.7	-	-	-	-	-
Peridinium sp. (16&18)	-	5.4	-	5.4	-	-
Sum .....	48.1	35.2	15.3	29.0	11.1	-
<b>Nv-alger</b>						
Sum .....	10.1	10.7	10.9	11.6	8.9	-
<b>Ubestete taxa</b>						
Ubest. flagellat (1=12,b=8)	2.2	1.3	-	-	-	-
Ubest. flagellat (1=12,b=14)	-	3.8	-	-	-	-
Sum .....	2.2	5.1	-	-	-	-
Total .....	279.6	167.8	279.9	357.3	121.3	-

Tabell 3.. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sperillen (bl.0-10 m)  
Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850619	850716	850821	850910	851016
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	3.5	-
Merismopedia tenuissima	-	.9	3.7	-	-	2.9
Sum .....	-	.9	3.7	3.5	2.9	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Botryococcus braunii	5.3	-	-	-	-	-
Chlaetomonas sp.4 (1=5-6)	-	-	-	-	.6	.3
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum	.5	-	-	-	-	-
Elakatothrix sp.	-	1.1	-	.2	.7	-
Gyrodium cordiformis	-	2.3	-	4.7	-	-
Monomastix sp.	.9	.2	.7	-	-	-
Monoraphidium dybowskii	1.1	.8	1.1	2.6	.4	-
Oocystis sp.	-	-	.4	-	.5	-
Paromastix conifera	1.1	-	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	1.2	-	-
Tetraedron minus v.tetralobulatum	-	.2	-	-	-	-
Ubest. kuleformet or.aloe (12v)	-	-	-	1.4	1.4	-
Ubest. kuleformet or.aloe (d=5)	-	1.4	.5	-	-	-
Ubest. kuleformet or.aloe (d=9)	-	-	-	-	-	1.7
Ubest.spindelformet orønnalge	-	.7	.2	-	-	.2
Sum .....	9.0	6.7	2.9	10.7	5.1	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	.4	.4	-	-	-
Chrysochromulina cf.parva	3.7	1.1	3.4	2.5	1.9	-
Chrysolynos planctonicus	.2	.2	-	-	-	-
Chrysolynos skujae	2.9	1.1	-	-	.2	-
Craspedomonader	3.5	.7	2.4	3.5	3.1	-
Cyster av chrysophyceer	3.5	2.2	.9	-	-	-
Dinobryon boreae	6.0	.9	.8	-	.1	-
Dinobryon crenulatum	1.8	.9	-	-	-	-
Dinobryon cylindricum	.6	1.2	-	-	-	-
Dinobryon sociale v.americanum	3.9	.7	2.2	-	-	-
Dinobryon sp.	5.3	8.0	-	-	-	-
Dinobryon suecicum	.9	.2	3.6	-	.3	-
Kephyrion sp. (1=4.5,b=3,5)	8.0	.5	.9	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	4.4	2.2	1.1	-	-	-
Mallomonas spp.	8.9	13.3	13.3	11.1	-	-
Monochrysis anqillissima	1.7	.9	.8	.3	.2	-
Saa chrysoanader (<7)	43.5	21.6	40.0	10.7	4.0	-
Store chrysoanader (>7)	77.7	30.2	73.4	4.3	5.8	-
Sum .....	176.6	86.3	143.3	32.4	15.6	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	-	2.2	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=14-16,b=7-8)	-	-	11.1	-	-	-
Cyclotella sp. (d=18)	-	6.8	-	-	-	-
Diatoma elongata	1.0	-	-	-	-	-
Melosira distans v.alpigena	-	13.3	8.2	6.8	6.1	-
Rhizosolenia eriensis	2.0	4.9	5.1	1.4	2.0	-
Synedra sp. (1=30-40)	2.6	5.7	2.0	.6	.6	-
Tabellaria fenestrata	-	6.1	-	12.2	-	-
Sum .....	5.6	39.0	26.3	21.0	8.7	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	.4	-	-
Cryptomonas warssonii	-	-	-	4.9	-	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)	8.9	8.9	26.6	44.3	44.3	-
Cyathomonas truncata	.6	-	-	-	-	-
Katablepharis ovalis	13.1	8.2	7.1	1.1	1.4	-
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantctica)	8.0	15.2	16.7	14.0	14.8	-
Ubest.cryptomonade	-	-	8.0	-	-	-
Sum .....	30.5	32.2	58.4	64.6	60.5	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gyrodinium cf.lacustre	27.9	6.2	26.4	-	3.1	-
Gyrodinium sp.3 (17&12)	13.3	8.9	22.2	-	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	3.4	-	-	-
Peridinium sp. (16&18)	-	-	-	2.7	-	-
Ubest. dinoflagellat (1=8;b=6)	-	-	2.7	.5	-	-
Sum .....	41.2	15.1	54.6	3.2	3.1	-
<b>Nv-alger</b>						
Sum .....	11.2	7.6	15.4	5.1	3.8	-
<b>Ubestete taxa</b>						
Ubest. flagellat (1=12,b=14)	-	-	44.3	-	-	-
Ubest. flagellat (1=7,b=6)	5.3	8.6	-	7.3	3.3	-
Sum .....	5.3	8.6	44.3	7.3	3.3	-
Total .....	279.4	176.5	348.9	148.0	103.1	-

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sørillen (bl.pr.0,10 m)  
Volum 33/3

GRUPPER/ARTER	Dato	860616	860707	860819	860923	861016
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Anabaena flos-aquae	-	-	.8	.8	-	-
Merismopedia tenuissima	-	-	.3	.7	-	-
Sum .....	-	-	1.1	1.5	-	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Ankva lanceolata	-	-	.2	-	-	-
Chlaetothrix sp. (1=8)	.6	-	.3	.3	-	-
Crucigeniella rectangularis	-	-	1.4	.3	-	-
Elakatothrix oelatinosa	.2	.1	.6	-	.3	-
Gyrodactylus cordiformis	-	-	1.4	-	1.4	-
Monoraphidium dnbowskii	.8	.7	1.1	.7	.2	-
Monoraphidium griffithii	-	-	1.1	-	-	-
Monoraphidium komarkovae (=setiformae)	-	.2	-	-	-	-
Oocystis submarina v. variabilis	.3	.9	1.4	.2	.2	-
Parasastix conifera	.6	-	-	-	-	-
Scenedesmus denticulatus v. linearis	-	-	.9	-	-	-
Staurastrum gracile	3.6	-	-	-	-	-
Ubest.cocc.or.aloe (Chlorella sp.?)	-	.3	.4	-	-	-
Sum .....	6.1	2.3	8.8	1.6	2.1	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	.3	.3	-	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa?)	.2	-	-	-	-	-
Chrysochromulina sp. (parva?)	5.1	.5	1.4	.7	.3	-
Chrysolvkos (=Chrysoikos) skuaei	4.5	.3	-	-	-	-
Chrysolvkos planctonicus	-	-	.2	.6	.3	-
Craspedomonader	-	.4	.6	3.4	1.2	-
Cyster av chrysophyceer	2.9	-	.6	.2	.4	-
Dinobryon boreae	4.7	.7	1.3	-	.1	-
Dinobryon crenulatum	2.7	1.2	1.6	.5	.5	-
Dinobryon suecicum	4.2	.3	-	1.1	.1	-
Kephyrion cf. boreale	4.7	-	.9	.2	-	-
Lese celler Dinobryon spp.	.4	-	.4	-	-	-
Mallomonas akrokoos (v. parvula)	1.6	2.5	3.3	1.1	.9	-
Mallomonas cf. crassissquama	2.6	-	4.6	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	4.7	2.9	2.5	1.1	.4	-
Pseudokephyrion attenuatum	-	.4	-	-	-	-
Pseudokephyrion sp.	-	.2	.2	-	-	-
Små chrysoomonader (7)	60.7	14.0	14.2	10.9	7.9	-
Spiniferomonas sp.	3.1	1.0	2.5	-	-	-
Steleomonas dichotoma	-	-	-	-	.4	-
Sticholoea doederleinii	-	-	13.6	9.3	-	-
Store chrysoomonader (7)	77.9	6.1	23.3	9.1	6.1	-
Synura sp. (1=9-11, b=8-9)	1.9	-	-	-	-	-
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)	7.8	.9	2.5	1.2	-	-
Ubest.chrysophyceer	.5	1.2	.4	.6	.2	-
Sum .....	190.2	35.0	74.3	40.1	18.8	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	.3	-	-	1.8	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)	-	1.1	-	-	-	-
Cyclotella sp. (1=3,5-5, b=5-8) C. glom.?	.6	1.7	.7	-	.2	-
Melosira distans v. alpicoma	1.0	1.4	42.0	23.8	3.6	-
Rhizosolenia loniseta	-	-	.2	-	-	-
Synedra sp.1 (1=40-70)	1.9	.9	.1	-	-	-
Tabellaria fenestrata	-	3.3	1.8	62.7	43.5	-
Sum .....	3.8	8.5	44.8	88.3	47.3	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	.3	.6	-
Cryptomonas narssonii	-	-	3.1	1.5	-	-
Cryptomonas sp.3 (1=20-22)	-	3.7	-	3.7	3.7	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)	-	-	2.4	-	1.2	-
Katablepharis ovalis	14.6	5.7	5.6	1.1	-	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	4.9	15.6	23.5	21.8	12.6	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	3.1	-	-	-
Sum .....	19.5	25.0	37.8	28.5	18.1	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Cyster av dinophyceer	6.0	-	-	-	-	-
Gyrodinium cf. lacustre	9.8	2.8	2.2	1.1	3.3	-
Gyrodinium sp.1 (1=14-15)	19.6	-	3.3	3.3	-	-
Peridinium inconspicuum	.3	-	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	3.7	.5	1.4	-	-	-
Sum .....	39.4	3.3	6.9	4.4	3.3	-
<b>Xanthophyceae (Gulrønnalger)</b>						
Ubest.xanthophyceer	13.4	.9	-	-	-	-
Sum .....	13.4	.9	-	-	-	-
<b>Mv-alger</b>						
Sum .....	22.8	31.0	29.0	15.2	16.2	-
Total .....	295.1	106.0	202.6	179.5	105.9	-

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Slidrefiorden  
Volua aa3/aa3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	B40619	B40717	B40814	B40910	B41017
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	1.8	-
Merisopedia tenuissiaa	-	-	-	.0	3.1	1.6
Ubest. blågrønnalge (l=7-8, b=0,75)	-	-	-	-	-	.5
Sum .....	-	-	-	.0	4.9	2.1
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
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 subaeraria v. var.	-	.7	2.8	1.6	.5	-
Parasastix conifera	-	-	-	1.8	-	-
Ubest. kuleformet qr.alge (d=11-13)	1.2	-	-	2.4	-	-
Ubest. kuleformet qr.alge (d=3-5)	-	-	-	1.7	-	.5
Ubest. kuleformet qr.alge (d=5-6)	-	-	-	1.1	-	-
Ubest. qr. flagellat	.6	6.8	3.4	3.1	-	-
Sum .....	1.8	9.5	14.0	10.7	3.0	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	.1	.7	1.0	-	-
Chrysochromulina parva	4.8	1.2	.3	-	-	-
Chrysoykos skuiae	2.0	.1	.4	1.6	-	-
Chrysoykecyste (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 boreae	2.1	.6	1.9	.1	.3	-
Dinobryon crenulatum	-	.4	-	-	-	-
Dinobryon sociale	.4	.4	-	-	-	-
Dinobryon sp.	-	-	4.7	-	1.3	-
Dinobryon suecicum	-	-	-	-	.2	-
Kephvion sp.	3.1	1.3	1.7	2.0	.4	-
Lese celler Dinobryon spp.	.7	-	4.0	-	-	-
Mallomonas akrokoanos	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	-
Saa chrysoanader (<7)	49.0	36.9	46.9	36.6	9.8	-
Store chrysoanader (>7)	50.4	10.1	31.7	23.0	15.8	-
Sum .....	130.7	56.0	99.6	86.3	33.8	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
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. alpina	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	-
<b>Cryptophyceae</b>						
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	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gvanodinium cf. lacustre	4.7	4.7	18.1	23.8	6.2	-
Gvanodinium sp. (l=20-30)	23.8	-	23.8	38.1	9.5	-
Peridinium sp. (l=14-18)	-	-	2.7	-	2.7	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)	1.3	-	-	-	-	-
Sum .....	29.8	4.7	44.6	61.8	18.4	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	-	13.0	22.0	16.3	8.9	7.4
<b>Ubestente taxa</b>						
Ubest. flagellat (l=18;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 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Slidrefiorden (bl.0-10 a)  
Volua aa3/aa3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	B50618	B50715	B50821	B50909	B51015
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Merisopedia tenuissiaa	-	-	23.9	35.2	6.9	-
Sum .....	-	-	23.9	35.2	6.9	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Botryococcus braunii	-	-	3.3	-	-	-
Chlamydomonas sp. 4 (l=5-6)	-	-	.3	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum	-	-	.9	5.3	4.3	-
Elakatothrix sp.	-	-	-	.4	-	-
Gvromitus cordiformis	-	-	2.2	-	1.1	-
Monomastix sp.	2.0	5.5	7.1	.9	.4	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	2.6	2.3	1.5	-
Monoraphidium sp.	.8	.7	2.4	-	1.3	-
Oocystis sp.	.5	-	1.7	2.4	1.1	-
Tetraedron minus v. tetralobulatum	-	-	-	-	.2	-
Ubest. kuleformet qr.alge (12ay)	-	-	8.9	-	-	-
Ubest. kuleformet qr.alge (d=3)	-	-	-	2.6	-	-
Ubest. kuleformet qr.alge (d=5)	.9	-	-	-	-	-
Ubest. kuleformet qr.alge (d=6)	-	-	-	-	.5	-
Sum .....	4.2	6.2	31.4	13.8	10.3	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	.4	-	.9	1.8	-	-
Chrysochromulina parva (?)	2.5	1.1	.9	23.7	.2	-
Chrysoykos skuiae	.8	.3	.1	.3	.3	-
Craspedomonader	-	-	4.0	.4	4.7	-
Cyster av chrysophyceer	1.5	.9	.6	1.2	.9	-
Dinobryon boreae	1.3	.9	.6	.3	.2	-
Dinobryon crenulatum	-	-	-	-	.4	-
Dinobryon sp.	-	-	3.3	1.3	-	-
Dinobryon suecicum	-	-	.6	-	-	-
Kephvion sp. (l=4,5,b=3,5)	2.0	.8	.4	.4	.4	-
Mallomonas akrokoanos (v. parvula)	5.5	1.1	3.3	-	-	-
Mallomonas spp.	-	6.6	-	-	-	-
Monochrysis angulissima	2.3	1.9	.7	.6	.5	-
Saa chrysoanader (<7)	74.6	28.5	26.5	30.2	15.5	-
Store chrysoanader (>7)	74.9	10.1	28.8	21.6	15.8	-
Sum .....	165.8	52.2	70.7	81.8	38.9	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Cyclotella sp. (d=14-16,h=7-8)	-	-	-	5.5	-	-
Cyclotella sp. 5 (d=10-12,h=5-7)	4.4	-	-	-	-	-
Cyclotella sp. 6 (d=25)	5.4	5.4	-	-	10.9	-
Rhizosolenia eriensis	9.8	.6	-	-	.3	-
Synedra sp. (l=30-40)	8.8	-	-	13.4	3.1	-
Synedra sp. (l=70-100)	-	2.7	4.9	-	-	-
Sum .....	28.5	8.7	4.9	19.0	14.3	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	-	-	1.2	.4	-	-
Cryptomonas marssonii	-	-	-	4.9	-	-
Cryptomonas sp. 3 (l=20-22)	-	5.3	-	-	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	-	-	26.6	8.9	-	-
Katablepharis ovalis	8.2	3.2	5.3	3.2	.7	-
Rhodomonas lacustris (v. nannoplantica)	9.2	9.6	23.5	7.6	14.8	-
Ubest. cryptomonade	-	8.0	5.3	4.0	-	-
Sum .....	17.3	26.0	61.9	28.9	15.5	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gvanodinium cf. lacustre	4.7	14.0	7.8	6.2	1.1	-
Gvanodinium sp. (l=20-22,b=17-20)	-	-	-	77.5	62.0	-
Gvanodinium sp. 1 (l=14-15)	-	-	13.3	-	-	-
Peridinium sp. (l=14-18)	-	-	-	-	17.7	-
Peridinium sp. (l=30-35,b=28-35)	12.2	-	-	-	-	-
Sum .....	16.9	14.0	21.0	83.7	80.8	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	-	10.9	23.0	14.3	15.9	9.2
<b>Ubestente taxa</b>						
Ubest. flagellat (l=7,b=6)	2.7	3.3	4.7	3.3	3.3	-
Sum .....	2.7	3.3	4.7	3.3	3.3	-
Total .....	-	246.3	133.4	232.9	281.7	179.2

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Slidrefjorden (bl.pr.0-10 m)  
 Volus m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	B60616	B60708	B60819	B60923	B61016
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Anabaena flos-aquae	-	-	-	1.9	-	-
Merismopedia tenuissima	-	-	-	.7	.2	-
Sum .....	-	-	-	2.6	.2	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Ankyra lanceolata	-	-	-	.2	-	-
Botryococcus braunii	-	-	-	.5	-	-
Carteria sp.1 (1=7-8)	.6	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (1=8)	-	-	.3	-	-	-
Crucigeniella rectanoularis	-	-	.3	1.4	-	-
Dictyosphaerium subsolitarium	-	-	-	1.6	-	-
Elakatothrix gelatinosa	-	-	.1	.2	.2	-
Elakatothrix viridis	-	-	.3	-	-	-
Gyromitus cordiformis	-	-	-	-	1.4	-
Koliella sp.	-	.6	-	-	-	-
Monoraphidium dybowskii	1.0	-	-	.5	.8	-
Monoraphidium griffithii	-	-	-	1.7	.5	-
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)	2.1	-	.2	-	-	-
Mougeotia sp. (b=6-8)	4.4	-	-	-	-	-
Oocystis subaerina v.variabilis	-	-	.2	.2	.3	-
Paranastix conifera	2.3	-	-	.8	-	-
Scourfieldia cordiformis	-	.1	-	-	-	-
Staurastrum gracile	-	-	-	-	.9	-
Sum .....	10.5	1.0	1.8	6.3	4.0	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	-	1.2	.6	.3	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa?)	.9	2.0	11.5	.5	.7	-
Chrysochromulina sp. (parva?)	12.2	.7	.3	1.0	.3	-
Chrysococcus rufescens	6.4	-	-	-	-	-
Chrysolykos (=Chrysoikos) skuiaii	5.9	.2	-	1.1	.5	-
Chrysolykos planctonicus	.2	-	-	.3	.5	-
Craspedomonader	-	-	2.0	2.4	3.6	-
Cyster av Chrysolykos skuiaii	-	.3	-	-	-	-
Cyster av Chrysophyceer	2.2	-	.3	4.0	.3	-
Dinobryon boreei	3.3	.7	.6	.9	-	-
Dinobryon crenulatum	.8	.4	3.4	.8	-	-
Dinobryon sociale v.americanum	-	-	-	.9	-	-
Dinobryon suecicum	.3	-	-	.3	.2	-
Kephyrion cf.boreale	1.9	.2	.8	.6	-	-
Kephyrion spp.	-	-	-	-	.3	-
Løse celler Dinobryon spp.	-	-	-	.8	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.5	9.3	8.7	.5	.5	-
Mallomonas cf.crassissquama	-	-	17.4	2.3	-	-
Mallomonas reiqinae	-	-	-	3.1	-	-
Mallomonas spp.	2.6	7.5	-	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	4.0	1.5	5.4	3.8	1.2	-
Pseudokephyrion attenuatum	-	-	.8	-	-	-
Saa chrysoonader ((7)	44.1	17.4	29.6	23.9	10.1	-
Spiniferomonas sp.	3.1	-	1.2	1.6	.3	-
Store chrysoonader ((7)	57.7	16.2	42.5	34.4	8.1	-
Ubest.chrysoonade (Ochromonas sp.?)	.9	-	.9	1.9	3.4	-
Ubest.chrysophyceer	.4	1.0	1.4	.2	-	-
Sum .....	147.5	57.3	128.2	85.9	30.4	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Achnanthes sp. (1=15-25)	-	-	.5	-	-	-
Asterionella formosa	6.7	-	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)	-	-	-	18.7	6.9	-
Cyclotella sp. (1=3,5-5,b=5-8) C.gloea?	5.6	-	1.2	-	.2	-
Melosira distans	-	-	-	7.2	-	-
Melosira distans v.alpina	2.3	-	-	2.5	1.4	-
Synedra sp.1 (1=40-70)	12.1	-	1.9	.9	2.8	-
Sum .....	26.8	-	3.5	29.3	11.3	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	5.0	2.2	-
Cryptomonas warssonii	-	-	6.9	1.6	3.4	-
Cryptomonas sp.3 (1=20-22)	-	-	-	7.5	-	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)	-	-	12.5	-	-	-
Cyathomonas truncata	-	-	-	.4	-	-
Katablepharis ovalis	6.2	1.1	7.0	4.2	1.6	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	8.1	4.7	22.2	38.1	21.3	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	4.7	-	-	-
Sum .....	14.3	5.8	53.2	56.8	28.6	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gyrodinium cf.lacustre	9.8	-	1.1	5.6	1.1	-
Gyrodinium sp.1 (1=14-15)	3.3	-	-	6.5	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	-	.4	-	-
Peridinium sp.1 (1=15-17)	-	-	-	10.3	5.1	-
Ubest.dinoflagellat	1.4	.5	-	6.5	1.6	-
Sum .....	14.5	.5	1.1	29.4	7.9	-
<b>Ianthophyceae (Gulrønnalger)</b>						
Ubest.xanthophyceer	10.4	.6	-	-	-	-
Sum .....	10.4	.6	-	-	-	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	37.9	30.3	34.3	25.9	21.6	-
<b>Total .....</b>		261.8	95.5	224.7	233.8	103.6

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Strondafjorden  
Volua aa3/a3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840619	840717	840814	840910	841016
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Ubest.blågrønnalge (l=7-8,b=0-75)	-	-	-	-	7.7	1.1
Sum .....	-	-	-	-	7.7	1.1
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Chlamydomonas sp. (l=5-8)	-	.4	.3	-	-	-
Crucioenia sp.	.9	-	-	-	-	-
Crucioeniella 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	-	-
Docyctis subaerina 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	-	-	-	1.1	-
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	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	2.2	.4	-	.1	-
Chrysochromulina parva	.2	-	5.7	7.0	1.4	-
Chrysoykos planctonicus	.2	-	.2	-	-	-
Chrysoykos skuiaie	.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 borgeri	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	-	-	-	-
Malloonas akrokomos	1.1	6.6	13.3	5.5	2.2	-
Malloonas spp.	.7	4.0	13.3	-	-	-
Monochrysis angulissima	.3	.5	1.6	1.4	1.5	-
Saa chrysoomonader (>7)	23.0	28.8	38.3	14.4	10.1	-
Stichogolea doederleinii	-	-	-	-	2.0	-
Store chrysoomonader (>7)	46.1	20.2	20.2	11.5	10.1	-
Sum .....	78.2	130.7	100.2	46.4	30.6	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
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	-
<b>Cryptophyceae</b>						
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	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Ceratium hirundinella	3.0	-	-	-	-	-
Cystodinium sp.	151.7	-	-	-	-	-
Gvanodinium cf. lacustre	-	1.6	1.4	3.1	6.2	-
Gvanodinium sp. (l=14-15)	7.1	-	-	-	-	-
Gvanodinium sp. (l=20-30)	-	4.8	-	-	23.8	-
Peridinium sp. (l=1418)	-	-	-	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	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	13.8	18.1	15.6	12.3	8.0	-
<b>Ubestete taxa</b>						
Ubest. flagellat (18822)	8.2	-	-	-	53.2	-
Ubest. flagellat (6810)	-	-	1.8	-	-	-
Sum .....	8.2	-	1.8	-	53.2	-
<b>Total .....</b>						
		385.9	330.0	703.3	150.1	238.8

Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Strondafjorden (bl.0-10 m)  
Volua aa3/a3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850618	850715	850820	850909	851015
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Merisaepodia tenuissima	-	-	-	-	-	.2
Sum .....	-	-	-	-	-	.2
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Botryococcus braunii	-	1.8	-	-	-	-
Chlamydomonas sp.3 (l=12)	-	-	-	-	-	2.7
Chlamydomonas sp.4 (l=5-6)	-	-	.1	.7	-	-
Crucioenia sp.	-	.1	-	5.8	-	-
Elakatothrix sp.	-	-	-	.7	-	-
Monoaestix sp.	-	1.6	.4	1.3	-	-
Monoraphidium dybowskii	-	.8	1.5	.8	.4	-
Docyctis sp.	-	.5	1.6	-	-	-
Paraaestix conifera	2.2	-	1.1	-	-	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	.2	.2	-	-	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	-	.9	-	.3	1.2	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)	1.0	-	-	-	-	-
Ubest.spindelformet grønnalge	.4	.4	-	-	-	-
Sum .....	3.7	6.1	4.7	9.5	4.2	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii	-	.9	.9	.4	-	-
Chrysochromulina parva (?)	24.8	1.1	2.9	.8	.6	-
Chrysoykos planctonicus	-	-	-	-	.2	-
Chrysoykos skuiaie	1.3	-	-	-	.1	-
Craspedomonader	2.9	.4	7.5	7.3	.4	-
Cyster av chrysophyceer	12.2	-	.6	.9	-	-
Dinobryon borgeri	3.3	.4	1.2	.2	-	-
Dinobryon crenulatum	2.7	.4	-	-	-	-
Dinobryon cylindricum	2.0	-	-	-	-	-
Dinobryon sociale v.americanum	.7	-	-	-	-	-
Dinobryon sp.	2.0	.7	-	-	-	-
Dinobryon suecicum	-	-	.2	-	-	-
Kephyrion sp. (l=4,5,b=3,5)	4.7	.4	.7	.1	.4	-
Løse celler Dinobryon spp.	8.0	-	-	-	-	-
Malloonas akrokomos (v.parvula)	12.2	1.1	4.4	1.1	1.1	-
Malloonas spp.	93.0	-	2.2	2.2	2.2	-
Monochrysis angulissima	1.2	2.5	.3	.7	.3	-
Saa chrysoomonader (>7)	90.7	25.3	16.1	19.3	7.8	-
Store chrysoomonader (>7)	120.9	14.4	15.8	17.3	8.6	-
Sum .....	382.6	47.7	52.9	50.3	21.9	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	-	2.2	20.2	69.5	3.0	-
Cyclotella sp. (l=3,5-5,b=5-8)	-	5.1	.6	1.2	-	-
Cyclotella sp.6 (d=25)	-	-	-	-	22.2	-
Melosira distans v.alpigena	-	2.7	2.7	-	-	-
Rhizosolenia eriensis	12.1	.9	.3	-	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	12.6	.9	.6	.6	-	-
Synedra sp. (l=70-100)	8.7	5.4	1.1	-	-	-
Tabellaria fenestrata	-	10.2	-	-	36.7	-
Sum .....	33.3	27.4	25.4	71.2	61.8	-
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptomonas sp.3 (l=20-22)	-	-	15.9	-	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	10.9	-	-	53.2	17.7	-
Katablepharis ovalis	29.1	7.4	4.3	5.3	-	-
Rhodomonas lacustris (fv.nannoplantica)	53.0	27.9	24.3	20.7	16.7	-
Ubest.cryptomonade	-	11.3	8.6	28.4	-	-
Sum .....	93.0	46.6	53.2	107.6	34.5	-
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gvanodinium cf. lacustre	58.9	6.2	14.0	3.1	-	-
Gvanodinium sp.3 (l=17812)	-	4.4	-	-	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)	-	4.1	6.6	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	22.4	-	-	-	-	-
Sum .....	81.3	14.7	20.6	3.1	-	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	18.5	3.8	5.6	11.6	7.1	-
<b>Ubestete taxa</b>						
Ubest. flagellat (l=7,b=6)	16.6	2.6	2.7	4.7	3.3	-
Sum .....	16.6	2.6	2.7	4.7	3.3	-
<b>Total .....</b>						
		629.1	149.0	165.1	258.0	133.1



Tabell 3. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Strondafjorden (bl.pr.0-10 m)  
 Velus m3/m3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	860617	860708	860820	860924	861017
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Ankyra lanceolata	-	-	-	.2	-	-
Chlamydomonas sp. (1=8)	1.2	-	.3	-	-	-
Crucigeniella rectangularis	-	-	-	.5	-	-
Elakatothrix gelatinosa	-	.5	-	-	-	-
Gyrodinium cordiformis	-	-	1.4	-	-	-
Koliella sp.	-	-	-	-	-	.4
Monoraphidium dybowskii	-	.5	.7	1.6	.5	-
Monoraphidium griffithii	.4	.2	-	-	-	-
Monoraphidium kosarkovae (=setiferae)	.6	-	-	.9	-	-
Nephrocystis aarudiana	-	-	-	-	-	.2
Gocystis lacustris	-	-	2.8	-	-	-
Gocystis submarina v. variabilis	-	.3	.2	.7	-	-
Paranastix conifera	5.4	-	.8	-	1.6	-
Quadricula pfitzneri (=korschikovii)	-	-	1.0	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	1.2	-	-	-	-
Staurodesmus cuspidatus v. curvatus	-	-	-	-	-	1.6
Staurodesmus extensus	1.1	-	-	-	-	-
Tetraedron minus v. tetralobulatum	-	-	-	.1	-	-
Sum .....	8.8	2.7	7.4	3.8	4.2	
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bicosoeca sp.	-	-	-	.6	-	-
Bitrichia chodatii	-	-	.6	.3	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.6	.8	.5	.2	.3	-
Chrysochromulina sp. (parva?)	6.2	-	5.7	.6	.7	-
Chrysoococcus rufescens	15.0	-	-	-	-	-
Chrysolyx (=Chrysoikos) skujai	8.7	-	-	.2	-	-
Chrysolyx planctonicus	-	-	.3	.3	-	-
Craspedonader	1.2	-	4.2	6.3	4.3	-
Cyster av chrysophyceer	2.5	.4	.3	.2	-	-
Dinobryon borgei	2.6	.1	.2	-	.2	-
Dinobryon crenulatum	-	.5	-	-	-	-
Dinobryon cylindricum	1.7	-	-	.1	-	-
Dinobryon divergens	1.1	-	-	-	-	-
Dinobryon sociale v. americanum	-	-	1.6	-	-	-
Dinobryon suecicum	4.4	-	-	.1	-	-
Kephyrion cf. boreale	3.7	-	-	.8	.3	-
Kephyrion spp.	-	-	-	-	.6	-
Løse celler Dinobryon spp.	1.6	-	1.9	-	-	-
Mallomonas akrotaeos (v. parvula)	10.0	2.8	3.3	3.3	3.3	-
Mallomonas cf. crassiquama	-	-	9.2	5.2	-	-
Mallomonas spp.	26.5	-	7.9	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	10.1	4.9	2.9	1.8	.4	-
Pseudokephyrion attenuatum	10.9	-	.2	-	-	-
Pseudokephyrion sp.	-	-	.2	-	-	-
Små chrysoonader (7)	80.2	15.0	20.8	19.4	7.7	-
Spiniferomonas sp.	2.8	.2	.9	.9	.3	-
Stelaxomonas dichotoma	-	-	.6	-	.2	-
Stichogioea doederleinii	-	-	.7	-	-	-
Store chrysoonader (7)	129.6	14.2	15.2	14.2	3.0	-
Ubest. chrysoonade (Ochromonas sp.?)	6.2	-	4.4	-	.6	-
Ubest. chrysophyce 2	.9	-	-	.2	-	-
Sum .....	326.5	38.8	81.5	54.5	22.0	
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	.4	.8	12.9	5.6	24.2	-
Cyclotella costata	-	1.0	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)	1.6	5.6	-	5.3	-	-
Cyclotella sp. (1=3.5-5, b=5-8) C. glom.?	2.6	1.1	-	.6	.4	-
Diatoma elongata	2.5	-	-	-	-	-
Melosira distans	3.5	-	-	-	-	-
Melosira distans v. alpiqena	-	.7	.4	4.2	1.3	-
Synedra sp.1 (1=40-70)	29.9	3.7	-	.1	.9	-
Tabellaria fenestrata	13.5	3.6	124.6	994.9	250.2	-
Tabellaria flocculosa	2.1	-	-	-	-	-
Sum .....	56.2	16.5	137.8	1010.8	277.0	
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	-	.6	-
Cryptomonas marsonii	-	6.9	42.0	6.9	3.4	-
Cryptomonas sp.2 (1=15-18)	-	-	2.8	-	-	-
Cryptomonas sp.3 (1=20-22)	-	1.7	29.9	2.4	3.7	-
Cryptomonas spp. (1=24-28)	6.2	-	24.9	12.5	6.2	-
Katablepharis ovalis	40.4	4.5	6.7	1.6	.7	-
Rhodomonas lacustris (+v. nannoplantctica)	57.3	43.0	27.7	16.4	15.6	-
Ubest. cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	5.1	-	-	-
Sum .....	103.9	56.0	139.2	39.7	30.2	
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Ceratium hirundinella	-	-	4.2	-	-	-
Cyster av dinophyceer	7.8	-	-	-	-	-
Gyrodinium cf. lacustre	39.2	3.3	2.8	3.3	2.2	-
Gyrodinium sp.1 (1=14-15)	49.0	-	-	-	-	-
Peridinium (Peridiniopsis) elpatiewskii	13.0	-	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	-	4.4	-	-	-	-
Peridinium sp.1 (1=15-17)	10.3	-	-	5.1	-	-
Ubest. dinoflagellat	6.5	-	2.3	5.6	2.5	-
Sum .....	125.9	7.6	9.3	14.0	4.7	
<b>Xanthophyceae (Gulgrønnalger)</b>						
Ubest. xanthophyceae	44.9	-	-	-	-	-
Sum .....	44.9	-	-	-	-	-
<b>My-alger</b>						
Sum .....	71.4	41.0	21.7	22.6	21.3	
<b>Total .....</b>	<b>737.5</b>	<b>162.6</b>	<b>397.0</b>	<b>1145.5</b>	<b>359.4</b>	

Tabell 3... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Vanosmia (bl.pr.0-10 m)  
Volum 33/33

GRUPPER/ARTER	Dato=>	860616	860707	860819	860923	861016
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Carteria sp.1 (1=7-8)		.6	-	-	-	-
Cosmarium depressum		.3	-	-	-	-
Crucioenia quadrata		-	-	-	.7	-
Dictyosphaerium subsolitarium		.9	-	-	.9	-
Elakatothrix gelatinosa		-	-	.1	.5	-
Monoraphidium dvtowskii		-	.5	4.2	2.1	1.3
Monoraphidium griffithii		-	-	-	-	.1
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)		.4	.3	-	-	-
Oocystis lacustris		1.6	-	-	-	-
Oocystis submarina v.variabilis		-	.3	1.1	1.2	.2
Parasastix conifera		-	-	-	-	.4
Staurastrum gracile		2.7	.9	-	6.3	1.8
Tetraedron minus v.tetraobulatum		-	-	-	.2	-
Ubest.cocc.nr.aloe (Chlorella sp.?)		-	-	1.6	1.1	-
Sum .....		6.5	2.0	7.0	13.0	3.8
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bitrichia chodatii		-	-	-	-	.2
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		1.4	.9	-	.4	.1
Chrysochromulina sp. (parva?)		.7	10.8	.1	.8	.1
Chrysococcus rufescens		-	.9	-	-	-
Chrysolykos (=Chrysoikos) skujai		.9	4.8	-	-	-
Craspedomonader		.4	-	-	.9	.5
Cyster av Bitrichia spp.		-	-	-	-	.5
Cyster av chrysophyceer		-	.9	-	.2	-
Dinobryon boreale		.9	2.1	.2	.1	-
Dinobryon crenulatum		-	.4	.8	.5	-
Dinobryon suecicum		.3	-	-	.2	-
Kephyrion cf.boreale		-	2.2	.2	.2	-
Kephyrion spp.		.8	-	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		2.8	.9	.5	-	-
Mallomonas cf.crasisquama		-	-	2.3	-	-
Mallomonas spp.		2.3	-	-	-	-
Mallomonas tonsurata		-	-	-	1.9	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		2.9	2.2	2.5	1.3	.2
Saa chrysoomonader (<7)		16.4	32.0	9.7	8.1	3.2
Spiniferomonas sp.		-	2.8	-	.6	.2
Store chrysoomonader (>7)		13.2	61.7	11.1	7.1	1.5
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)		.9	5.0	-	.3	.5
Ubest.chrysophyceae		-	-	.6	-	.1
Sum .....		44.1	127.7	28.0	22.6	6.9
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>						
Asterionella formosa		.2	-	-	-	-
Cyclotella coata		-	6.2	4.4	10.0	.8
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)		12.5	18.2	-	-	-
Cyclotella sp. (l=3.5-5,b=5-8) C.cloa.?		2.7	25.8	.7	2.2	.3
Melosira distans		3.2	-	-	1.8	2.4
Melosira distans v.alpigena		4.3	4.2	1.4	4.2	.2
Svnedra sp.1 (l=40-70)		13.1	19.6	.3	-	1.4
Tabellaria flocculosa		-	-	-	.7	-
Sum .....		36.1	74.1	6.8	18.8	5.1
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris		-	-	-	.6	.8
Cryptomonas marssonii		-	-	3.1	2.6	3.4
Cryptomonas sp.3 (l=20-22)		-	-	-	1.4	1.9
Cryptomonas spp. (l=24-28)		2.0	-	-	-	-
Katablepharis ovalis		-	5.3	1.9	1.2	.7
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		12.5	3.1	17.4	21.8	10.1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		-	-	3.4	-	-
Sum .....		14.5	8.4	25.9	27.6	16.9
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>						
Gyrodinium cf.lacustre		.9	2.2	-	2.2	.5
Gyrodinium helveticum		-	-	-	-	2.2
Peridinium inconspicuum		-	.7	-	-	-
Ubest.dinoflagellat		-	-	.9	.5	.5
Sum .....		.9	2.9	.9	2.6	3.2
<b>Xanthophyceae (Gulgrønnalger)</b>						
Ubest.xanthophyceae		10.7	11.5	-	.2	.4
Sum .....		10.7	11.5	-	.2	.4
<b>Mv-alger</b>						
Sum .....		13.7	38.9	41.0	29.3	9.0
<b>Total .....</b>						
		126.6	265.5	109.6	114.1	45.3

Tabell IX. Biomassen av zooplankton (0-20 m) mg/m<sup>2</sup> i 1984

Arter	Slidrefjorden										Strondafjorden										Sperillen					
	19/6	17/7	14/8	10/9	17/10	19/6	17/7	14/8	10/9	16/10	19/6	17/7	14/8	10/9	16/10	20/6	18/7	15/8	11/9	16/10	20/6	18/7	15/8	11/9	16/10	
<i>Acanthodiaptomus denticornis</i>	-	5.7	9.7	23.6	21.0	0.2	21.2	263.3	459.4	40.0	-	-	-	-	-	7.2	25.8	30.5	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.5	40.2	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.0	20.0	
<i>Heterocope saliens</i>	1.5	136.6	151.5	90.3	1.0	13.3	-	-	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Heterocope appendiculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cyclops scutifer</i>	393.5	545.4	214.4	307.5	106.0	156.1	535.3	161.8	258.0	220.8	-	-	-	-	2.1	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	-	-	-	-	-	-	2.3	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<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											

Tab. IV Biomassen av zooplankton (0-20m) mg tørrvekt/m<sup>2</sup> i 1985.

	Slidrefjorden			Strondafjorden			Sperillen								
	18.6	15.7	20.8	9.9	15.10	18.6	15.7	20.8	9.9	15.10	19.6	16.7	21.8	10.9	16.10
<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	1.4	35.0		4.8	18.0	7.9	203.3	192.2	197.8	65.0	11.6	21.2	14.6	8.2	9.0
<i>Eudiaptomus gracilis</i>															
<i>Heterocope saliens</i>	10.9	47.8	253.8	21.0		118.7	32.5	21.3	7.9	9.0	46.7	68.7	175.4	82.8	32.4
<i>Heterocope appendiculata</i>															
<i>Cyclops scutifer</i>	119.8	378.9	106.4	242.7	203.2	187.8	770.5	148.7	247.4	275.7	162.3	99.3	106.5	49.8	169.3
<i>Mesocyclops leuckarti</i>								4.7							
<i>Acanthocyclops denticornis</i>	3.0		0.6	1.8	5.0	3.0		3.6	1.8	7.2	3.2				5.7
<i>Daphnia galeata</i>	2.0	4.0	60.0			66.0	794.7	370.5	211.7	109.5	74.2	291.6	7.0		6.8
<i>Daphnia cristata</i>			2.0	0.8	0.2		5.6			26.3			1.0		
<i>Daphnia longispina</i>	36.2	186.6	3.3			14.6	0.4								
<i>Bosmina longispina</i>	197.4	335.1	194.3	37.6	291.0	37.8	132.6	10.2	12.4	67.7	52.4	17.4	24.2	20.5	41.5
<i>Holopedium gibberum</i>	3.0	25.7	8.2	3.8	3.8	13.5	141.8	13.2	4.6	11.0	64.4	1.0	4.0	1.6	
<i>Polypheumus pediculus</i>								0.4	2.8	0.4		2.2	8.3	0.4	
<i>Leptodora kindtii</i>			30.0	20.0		30.0			30.0		8.0		8.0		
<i>Bythotrephes longimanus</i>	15.0	18.0		18.0		66.0			20.0				0.4		
$\Sigma$ (0-20m)	388.7	1061.1	628.6	350.5	521.2	449.3	2177.4	764.8	736.4	571.8	422.8	501.4	349.4	163.3	264.7

Tab. IV Biomassen av zooplankton (0-20 m) mg tørrvekt/m<sup>2</sup> i 1986.

	Vangsmjøsa					Strondafjorden					Sperillen				
	16/6	7/7	19/8	23/9	16/10	17/6	8/7	20/8	24/9	17/10	16/6	7/7	19/8	23/9	20/10
<i>Acanthodiptomus denticornis</i>	0.3	13.2	140.6	102.5	7.9	1.5	126.0	37.3	57.8	13.1					
<i>Eudiaptomus gracilis</i>											3.0	2.2	15.0	6.6	14.4
<i>Heterocope saliens</i>						10.0	100.9	173.4	14.4	-					
<i>Heterocope appendiculata</i>											5.4	165.5	223.1	254.7	26.2
<i>Cyclops scutifer</i>	737.8	1058.8	133.3	273.9	140.8	351.6	772.3	173.9	136.5	334.6	333.5	245.0	212.4	144.2	234.5
<i>Mesocyclops leuckarti</i>						0.3			2.8	1.2					
<i>Acanthocyclops denticornis</i>	28.2	28.0	5.5	13.8	3.0	6.0					2.3	1.0			3.3
<i>Daphnia galeata</i>						18.3	1851.7	273.8	177.2	104.8	82.8	400.2	8.0	4.2	2.8
<i>Daphnia cristata</i>							90.5		1.4	29.2					
<i>Daphnia longispina</i>		1.3		0.5	9.8										
<i>Bosmina longispina</i>	28.6	124.1	3.0	3.3	8.7	48.9	155.1	44.2	15.3	70.9	36.3	30.7	67.6	76.5	21.0
<i>Holopedium gibberum</i>		26.6	205.8	37.6		10.8	76.0	15.9	44.0	3.0		36.7	6.7	4.0	
<i>Polyphemus pediculus</i>		4.0	4.0					0.5				10.0	2.0	8.0	
<i>Leptodora kindtii</i>															
<i>Bythotrephes longimanus</i>			39.5				45.4	24.0					16.0		
SUM (0-20m)	794.9	1256.0	531.7	431.6	170.2	447.4	3218.9	743.0	449.4	556.8	463.3	891.3	550.8	498.2	301.9

## Vedlegg V. Stasjonsbeskrivelser for begroingsanalysene

Stasjon B1. Begna nedstr. Vangsmjøsa.

5.9.86 Prøvene ble tatt ved Vestrheim camping. Jevnt strykende parti. Substrat av små og mellomstore sten, t: 9,1 °C. Begroingen var dominert av trådformede grønnalger og en ubestemt levermose. En art av slekten Oedogonium var den viktigste grønnalgen. Rentvannsformer som grønnalgene Hormidium rivulare, Zygnema b og Mougeotia e var tilstede. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert.

Det ble ikke tatt prøver fra stasjonen i 1985.

Stasjon B2. Begna ved Ryfoss. (stasjon 1 i 1985)

5.9.86 Prøvene ble tatt ca. 400 m nedstøms fossen. Jevnt strykende parti. Substrat av mellomstor sten. t: 9,1 °C. Moser og trådformede grønnalger dominerte begroingen. Dominerende grønnalger var Mougeotia e som er vanlig i elektrolyttfattige vann. Arten forekommer aldri i eutrofe vassdrag. Rentvannsformer som grønnalgene Bulbochaete sp., Zygnema b, blågrønnalgene Stigonema mamillosum, Cyanophanon mirabile (påvekst alge) og mosen Blindia acuta var tilstede. Forurensnings indikatorer ble ikke funnet.

Stasjonen må som i 1985 betraktes som ren.

Stasjon B3. Fossheim (stasjon 2 i 1985)

5.9.86 Prøvene ble tatt på molo på østsiden av elven og på vestsiden ca. 100 m nedstrøms ysteri. Stilleflytende område. Substrat av små og mellomstore sten, t: 12,6 °C. Trådformede grønnalger dominerte begroingen. På østsiden var Mougeotia sp. dominerende art. Rentvannsformer som Bulbochaete sp., Zygnema b og Hormidium rivulare var tilstede. På vestsiden nedstrøms ysteriet var det en kraftig utviklet begroing av Microspora amoena mens typiske rentvanns-

former manglet. Det var en mer markert forskjell på begroingen på øst- og vestsiden av elven i 1986 enn året før. Begroingen var tydelig påvirket av utslippet fra ysteriet.

Begroingen på østsiden er karakteristisk for rene lokaliteter mens vestsiden er preget av økt tilgang på plantenæringssalter.

#### Stasjon B4. Neselva før innløp i Strandafjorden

(stasjon 4 i 1985)

19.8.86 Prøvene ble tatt på østsiden av elven ca. 150 m oppstrøms bro i Fagernes. Jevnt småstrykende parti. Substrat av mellomstore sten t:14,5<sup>0</sup>C. Begroingen var dominert av grønnalgen Oedogonium sp. (35-43 u bred). Rentvannsformer som Zygnema b og Hormidium rivulare var tilstede. Mosen Hygrohypnum ochraceum var godt utviklet. Typiske forurensnings indikatorer blir ikke observert.

5.9.86 Prøvene ble tatt på østsiden ca. 150-200 m oppstrøms bro, t:11,9<sup>0</sup>C. Rentvannsformen Zygnema b dominerte begroingen. Mougeotia e var tilstede. Mengden av mosen Hygrohypnum ochraceum og blågrønnalgen Phormidium autumnale indikerer god tilgang på plantenæringssalter. Typiske forurensnings indikatorer ble ikke observert.

Stasjonen ga et renere inntrykk enn i 1985 da rentvannsformer manglet og forurensnings indikatorer som bakterien Sphaerotilus natans var tilstede. Mosen Hygrohypnum ochraceum hadde en noe mindre forekomst enn i 1985.

#### Stasjon B5. Begna ved Faslefoss (stasjon 5 i 1985)

20.8.86 Prøvene ble tatt på vestsiden av elven ved øverste

kraftstasjon, ca 100 m nedenfor fossen oppstrøms fiskeoppdrettsanlegg. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore sten, t:14,1<sup>0</sup>C. En svamp cf. Ephydatua fluviatilis dannet et sleipt belegg på stenene. Begroingen var ellers svakt utviklet. Dominerende alge var Spirogyra sp. (26-30 u bred). Typisk rentvannsformer ble ikke observert. Det var ingen forurensningsindikator tilstede.

- 4.9.86 Prøvene ble tatt nedstrøms første foss, oppstrøms oppdrettsanlegg. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore og store sten t:13,1<sup>0</sup>C. Svampene cf. Ephydatua fluviatilis hadde samme forekomst som tidligere. En kraftig utviklet populasjon av rentvannsalgen Bulbochaete sp. dominerte algevegetasjonen. Forurensningsindikatorer ble ikke observert, men mengden av grønnalgen Ulothrix zonata tyder på økt tilførsel av plantenæringsalter.

Stasjonen synes å være mindre påvirket enn i 1985 da rentvannsformer manglet helt og forurensningsindikatorer som Sphaerotilus natans var tilstede.

Stasjon BX. Begna nedstrøms Faslefoss

- BX 1 20.8.86 Prøvene ble tatt i sedimenteringsdam samt ved og etter utløp fra fiskeoppdrettsanlegg. Stilleflytende parti. Det var en meget kraftig utviklet begroing på stasjonen. Heterotrof begroing av soppen Leptomitum lacteus og grønne tråder av Spirogyra sp. (75-80 u bred) dominerte begroingen. Prøvene inneholdt mange arter som er vanlig i forurensede vannforekomster. Sphaerotilus natans fantes i rikelige mengder,



Stigeoclonium cf. tenuis var tilstede og blågrønnalgen Oscillatoria tenuis dannet store matter ved utløpet fra sedimentasjonsdammen. Vancheria sp. og to arter av slekten Tribonema var rikelig tilstede. Dette er arter som er vanlige i eutrofe vannforekomster.

BX 2 4.9.86 Prøvene ble tatt i fossen 300-400 m nedstrøms oppdrettsanlegg. Substrat av fast fjell, t:13,0<sup>0</sup>C. Tråder av grønnalgen Oedogonium sp. (35-43 u bred) dominerte begroingen. Det var ingen typiske rentvannsindikatorer tilstede. Små mengder av Sphaerotilus natans ble funnet blandt den øvrige begroingen.

BX 3 20.8.86 Prøvene ble tatt ca 500 m nedstrøms oppdrettsanlegg, oppstrøms gammel kraftstasjon. Foss og strykparti. Substrat av fast fjell og store til mellomstore sten, t:14,2<sup>0</sup>C. Begroingen som var svært ujevnt fordelt ble dominert av moser med Hygrohypnum ochraceum som viktigste art. Rentvannsformer som Stigonema mamillosum og grønnalgen Zygnema b var tilstede. Sphaerotilus natans fantes i små mengder.

Ved utløpet fra fiskeoppdrettsanlegget er elven sterk forurensningsbelastet. rentvannsformer kommer igjen 500 m nedstrøms utslippet.

Stasjon B6 Begna ved Skamåni (ingen prøve i 1985)

4.9.86 Prøvene ble tatt ca 500 m oppstrøms campingplass, like før Skamåni løper ut i en stille dam. Strykparti med substrat av store stenblokker, t:13,0<sup>0</sup>C. Begroingen var helt dominert av moser. Kraftig utviklet vekst av Hygrohypnum ochraceum indikerer god tilgang på plantenæringsalter. Typiske rentvannsformer manglet. Utpregede forurensningsindikatorer ble ikke

funnet.

Stasjonen må betraktes som noe påvirket av plantenæringsalter.

Stasjon B7 Begna ved Bagn (stasjon 8 i 1985)

4.9.86 Prøvene ble tatt på østsiden av elven, rett nedfor Bagn kirke. Stilleflytende område med små og mellomstore sten, t:11,8<sup>0</sup>C. Det var mye begroing på stasjonen. men ikke av store dominerende arter. Det meste av begroingen var i form av et sløraktig belegg på alle stene. Grønnalgen Spirogyra sp. (35-40 u bred) dominerte begroingen. Rentvannsformene Bulbochaete sp. og Binuclearia tatrana var tilstede i små mengder. Blågrønnalgen Phormidium autumnale vokste som flak på en del av stenene.

I 1985 ble det ikke observert rentvannsindikatorer på stasjonen. Forekomsten av disse var liten i 1986. Stasjonen må betraktes som noe påvirket av plantenæringsalter.

Stasjon B8 Begna nedstøms Bagn (stasjon 8 i 1985)

4.9.86 Prøvene ble tatt på vestsiden av elven ca 2 km nedstrøms Bagn sentrum. relativt kraftig strykende parti, dypt område. Substrat av mellomstore og store sten, t:11,5<sup>0</sup>C. Begroingen var preget av rentvannsformene Zygnema b og Stigomema mamillosum. Mosen Blindia acuta som også er vanlig i rene vassdrag, var delvis overvokst av rødalgen Chantransia hermanni. Blågrønnalgen (påvekstalge)

Cyanophanon mirabile var tilstede. Ingen forurensnings indikatorer.

Stasjonen må som i 1985 betraktes som ren.

Stasjon B9 Begna nedstrøms Begnadalen camping  
(ingen prøve 1985)

4.9.86 Prøvene ble tatt ca 50 m nedstrøms campingplassen. Småstrykønde og kraftig strømmende parti. Substrat av mellomstore sten, t:10,4<sup>0</sup>C. Rentvannsindikatorerne Zygnema b og Stigonema mamillosum dominerte algevegetasjonen. Gamle eksemplar av en mose Scapania sp. dannet tette matter noe ujevnt fordelt på substratet. Ingen forurensningsindikatorer.

Stasjon B10 Begna oppstrøms Begna bruk  
(stasjon 10 i 1985)

19.8.86 Prøvene ble tatt på østsiden av elven oppstrøms broen. Jevnt strømmende vann. Substrat av små og mellomstore sten, t:13,3<sup>0</sup>C. Høy vannstand gjorde prøvetagningen vanskelig. Begroingen som var ganske sparsomt utviklet, ble domunert av Stigonema mamillosum. Andre rentvannsformer som grønnalgene Bulbochaete sp., Zygnema b og Mougeotia a var også tilstede. Ingen forurensnings indikatorer ble observert.

4.9.86 Prøvene ble tatt på østsiden oppstrøms brokar. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstore sten og større blokker, t:10,6<sup>0</sup>C. Lav vannstand gjorde prøvetagningen enklere enn i august. Begroingen var dominert av rentvannsformene Stigonema mamillosum og Zygnema b, Bulbochaete

sp. og Cyanophanon mirabile var tilstede. Ingen forurensningsindikatorer.

Stasjonen må som i 1985 betraktes som upåvirket.

Stasjon B11 Begna nedstrøms Begna bruk (stasjon 11 i 1985)  
19.8.86 Prøvene ble tatt på vestsiden av elven ca 1 km nedstrøms Begna bruk. Jevnt strømmende vann. Substrat av små og mellomstore sten, t:13,3<sup>0</sup>C. Stor vannføring gjorde det vanskelig å komme ut i elven. Blågrønnalgen Stigonema mamillosum dominerte begroingen. Andre rentvannsindikatorer som Zygnema b og Bulbochaete sp. var tilstede. Ingen forurensnings indikatorer.

4.9.86 Prøvene ble tatt som i august. Lav vannstand, t:10,4<sup>0</sup>C. Begroingen var dominert av mosen Fontinatis dalecarlica og blågrønnalgen Stigonema mamillosum. Zygnema b, Bulbochaete sp og Mougeotia a var tilstede. Ingen forurensningsindikatorer.  
Stasjonen må som i 1985 betraktes som ren.

Stasjon B12 Begna utløp Sperillen, Killingstrømmen.  
(stasjon 12 i 1985)

4.9.86 Prøvene ble tatt på vestsiden av elven ca 50 m nedstrøms dammen. Jevnt strømmende vann. Substrat av mellomstor og stor sten, t:11,9<sup>0</sup>C. Begroingen var som i 1985 helt dominert av kiselalgen Tabellaria flocculosa en art som ofte har stor forekomst i sure og/eller humøst vann. Rentvannsformer som mosen Blindia acula, blågrønnalgen Stigonema mamillosum og grønnalgene Zygnema b og Mougeotia a var tilstede. Ingen forurensningsindikatorer.

Stasjon B 13 Hen (ingen prøver i 1985)

24.9.86 Prøvene ble tatt ca 200 m nedenfor kraftverket.

Strykende vann. Substrat av middelstor sten.

Mosen Scapania sp. og grønnalgen Zygnema b  
dominerte begroingen. Rentvannsarter som  
grønnalgene Bulbochaete sp. og Microspora  
palustris var. minor samt mosen Blindia acuta  
var tilstede. Ingen forurensnings indikatorer.



Stasjon	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>													
Achnanthes	x	xx	x	x	xx	x	xx	xxx	xx	xx	x	x	x
Asterionella formosa											x		
Ceratoneis arcus		xx	x	x		x	x	x	x		x	x	
Cymbella spp.													
Didymosphenia geminata				x	xx		2	x			x		
Fragilaria sp.							xx						
Gomphonema constrictum			x				4	5	x	xxx	xx		
Gomphonema spp.									x				
Synedra ulna			xx	x			xx	x		x	xx	xx	
Synedra sp.			xx									xx	
Tabellaria fenestrata				xx		xxx	xxx	xx	xx	xx	xx		xx
Tabellaria flocculosa	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx	xx	5	xxx
Ubestemte kiselalger	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xxx	xxx	xx	x	xxx	xxx	
<u>Moser - Bryophyta</u>													
Blindia acuta		2						xxx				xxx	x
Fontinalis antipyretica												1	1
Fontinalis dalecarlica	1	3-4		1-2	1-2	4	4-5		1		4-5		
Hygrohypnum ochraceum				3		4							
Scapania sp.		xx							4				5
Schistidium alpicola													
var. rivulare		1-2		1	3	5		2-3	2			2-3	
Ubest. bladmose						2							
Ubest. levermose	4	5											
<u>Diverse</u>													
Ciliat cf. Opercularia				1x									
Svamp cf. Ephydatua fluviatilis						4-5		1					

For kodeforklaring se vedlegg V

Vedlegg VI fortsetter.

Forekomsten av organismer funnet ved begroingsbefaringen i august 1986.

Tallangivelse viser organismenes prosentvise dekning i elveleiet (dekningsgrad)

1:5%, 2:5-12%, 3:12-25%, 4:25-50%, 5:50-100%. Organismer som vokser blandt/på disse er angitt med xxx=tallrik, xx=vanlig, x=få eksemplarer.

Stasjon	B4	B5	BX1	BX2	B10	B11
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>						
Calothrix fusca			x	xx		
Chamaesiphon confervicola	xxx	xx		xxx	x	
Clastidium setigerum xx	xx					
Nostoc cf. verrucosum	x		x			
Oscillatoria tenuis		4				
Phormidium cf. uncinatum	1					
Phormidium spp.			1			1
Schizothrix sp.			xx			
Stigonema mamillosum			1-2	3	5	
Tolypothrix distorta var. penicillata				x	x	
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>						
Bulbochaete sp.				x	x	
Coleochaete scutata 1						
Horridium rivulare 1-2						
Hyalotheca mucosa				x	xx	
Microspora amoena x		xxx				
Mougeotia a				x	xx	
Mougeotia sp. 20-26 u		xx	x		xx	
Oedogonium sp. 5-10 u				x	x	
Oedogonium sp. 15-20 u	x					
Oedogonium sp. 25-30 u		xx	xxx			
Oedogonium sp. 35-43 u 5	xx		xxx			
Spirogyra a	2					
Spirogyra b		xx	1			
Spirogyra b <sup>1</sup>		xx				
Spirogyra sp. 75-84 u 3-4		5				
Stigeoclonium cf. tenue		xx				
Teilingia granulata						
Ulothrix zonata			1-2			
Zygnema b xx			x	xx	x	
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>						
Achnanthes spp. xxx	x	x	xxx	xx	xx	
Asterionella formosa	x					x
Ceratoneis arcus			x	x	x	
Cymbella spp. xx			x	x	x	
Didymosphenia geminata 1	x					x
Gomphonema spp.				x	x	
Synedra ulna				x	x	
Tabellaria fenestrata	xx		xx	xx	xx	
Tabellaria flocculosa	xx		x	xx	xx	
Ubestemte kiselalger xx	x	x	x	xx	xx	
<u>Gulalger - Xanthophyceae</u>						
Tribonema spp.		4				
Vaucheria sp.		xxx				



Stasjon	B4	B5	BX1	BX2	B10	B11
<u>Moser - Bryophyta</u>						
Fontinalis antipyretica			1			
Fontinalis dalecarlica	3-4	2		1-2	1	4
Hygrohypnum ochraceum	3			3-4		
Schistidium alpicola var. rivulare	1	1		1-2		1
Ubestemt levermose	1			3	1	
<u>Bakterier og sopp</u>						
Leptomitius lacteus			5			
Sphaerotilus natans			xxx	x		
Bakterie aggregat			xxx			
<u>Diverse</u>						
Cf. Ephydatua fluviatilis (svamp)		4-5		3		

Stasjon: B4 = Neselva

B5 = Øverste kraftst. oppstr. fiskeoppdrett

BX1 = Sedimenteringsdam utløp fiskeoppdrett

BX2 = 500m nedstr. fiskeoppdrett

B10 = Oppstr. Begna bruk

B11 = Nedstr. Begna bruk

Dekningsgraden for en del av de viktigste begroingsselementene i september 1986.

	1	2	3	4	5
	m	Ubestemt levermose	*****		
	g	Oedogonium sp. 26-30 u	*****		
B1	g	Phormidium rivula	*****		
	g	Draparnaldia cf. plumosa	****		
	r	Lemanea fluviatilis	****		
	m	Fontinalis dalecarlica	****		
	m	Ubestemt levermose	*****		
	g	Mougeotia e	*****		
B2	m	Fontinalis dalecarlica	*****		
	r	Chantransia hermanni (Audouinella)	*****		
	m	Blindia acuta	*****		
	b	Tolypothrix distorta var. penicillata	*****		
B3	g	Microspora amoena	*****		
	g	Mougeotia sp. 20-26 u	*****		
	g	Zygnema b	*****		
	m	Hygrohypnum ochraceum	*****		
B4	g	Oedogonium sp. 25-30 u	*****		
	m	Fontinalis dalecarlica	*****		
	b	Phormidium cf. autumnale Schistidium alpicola	*****		
	m	var. rivulare	****		
	z	cf. Opercularia sp. Ciliat	****		
	g	Bulbochaete sp. cf. Ephydatua fluviatilis	*****		
	z	(svamp)	*****		
	g	Ulothrix zonata	*****		
B5		Schistidium alpicola	*****		
	m	var. rivulare	*****		
	g	Spirogyra a	*****		
	m	Fontinalis dalecarlica	*****		
		Schistidium alpicola	*****		
	m	var. rivulare	*****		
	m	Hygrohypnum ochraceum	*****		
B6	m	Fontinalis dalecarlica	*****		
	g	Oedogonium sp. 35-43 u	*****		
	m	Ubestemt bladmose	*****		
	b	Phormidium cf. autumnale	*****		
	b	Lyngbya sp.	****		
	r	Chantrasia hermanni	****		
	g	Spirogyra a	*****		
	m	Fontinalis dalecarlica	*****		
	k	Gomphonema constrictum	*****		
B7	k	Didymosphenia geminata	*****		
	b	Phormidium autumnale cf. Ephydatua fluviatilis	*****		
	z	(svamp)	****		

	1	2	3	4	5
k	Gomphonema	constrictum	*****		
g	Zygnema	b	*****		
g	Oedogonium	sp. 35-43 u	*****		
B8	Schistidium	alpicola			
m	var.	rivulare	*****		
b	Stigonema	mamillosum	*****		
r	Chantransia	hermanni	****		
g	Zygnema	b	*****		
m	Scapania	sp.	*****		
B9	Schistidium	alpicola			
m	var.	rivulare	*****		
b	Stigonema	mamillosum	*****		
m	Fontinalis	dalecarlica	****		
b	Stigonema	mamillosum	*****		
B10	g	Zygnema	b	*****	
m	Fontinalis	dalecarlica	*****		
		Schistidium	alpicola		
m	var.	rivulare	*****		
B11	m	Fontinalis	dalecarlica	*****	
b	Stigonema	mamillosum	*****		
k	Tabellaria	flocculosa	*****		
B12	Schistidium	alpicola			
m	var.	rivulare	*****		
m	Fontinalis	antipyretica	****		
g	Zygnema	b	*****		
g	Mougeotia	e	*****		
B13	m	Scapania	sp.	*****	
		Microspora	palustris		
g	var.	minor	****		
m	Fontinalis	antipyretica	****		

g = grønnalger  
b = blåalger  
k = kiselalger  
m = moser  
z = zoologi

Dekningsgrad for en del av de viktigste begroingsselementene i august 1986.

	1	2	3	4	5
B4	g Oedogonium sp. 25-30 u	*****			
	g Spirogyra sp. 75-84 u	*****			
	m Fontinalis dalecarlica	*****			
	m Hygrohypnum ochraceum	*****			
	g Hormidium rivulare	*****			
	Schistidium alpicola				
	m var. rivulare	****			
	g Coelochaete scutata	****			
	k Didymospenia geminata	****			
	cf. Ephydatua fluviatilis,				
	z svamp	*****			
B5	g Spirogyra a	*****			
	m Fontinalis dalecarlica	*****			
	Schistidium alpicola				
	m var. rivulare	****			
	b Phormidium cf. uncinatum	****			
BX1	h Leptomitus lacteus	*****			
	g Spirogyra sp. 75-80 u	*****			
	gu Tribonema spp.	*****			
	b Oscillatoria tenuis	*****			
	m Fontinalis antipyretica	****			
BX2	m Hygrohypnum ochraceum	*****			
	m Ubest. levermose	*****			
	z cf. Ephydatua fluviatilis,	*****			
	m Fontinalis dalecarlica	*****			
	Schistidium alpicola				
	m var. rivulare	*****			
	g Ulothrix zonata	*****			
	b Stigonema mamillosum	*****			
	g Spirogyra b	****			
	b Phormidium spp.	****			
B10	b Stigonema mamillosum	*****			
	Schistidium alpicola				
	m var. rivulare	****			
B11	b Stigonema mamillosum	*****			
	m Fontinalis dalecarlica	*****			
	Schistidium alpicola				
	m var. rivulare	****			
	g = grønnalger	m = moser	gu = gullalger	h = heterotrof	
	b = blåalger	z = zoologi	k = kiselalge	begroing	

Stasjon: B4 = Neselva

B5 = Øverste kraftst. oppstr. fiskeoppdrett

BX1 = Sedimenteringsdam utløp fiskeoppdrett

BX2 = 500m nedstr. fiskeoppdrett

B10 = Oppstr. Begna bruk

B11 = Nedstr. Begna bruk

Vedlegg VII. Lokaliseringskart for vegetasjonsundersøkelsen ved Bagn

