

1899

0-
80002-36



Statlig program for
forurensningsovervåking

1.

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Rapport 231/86

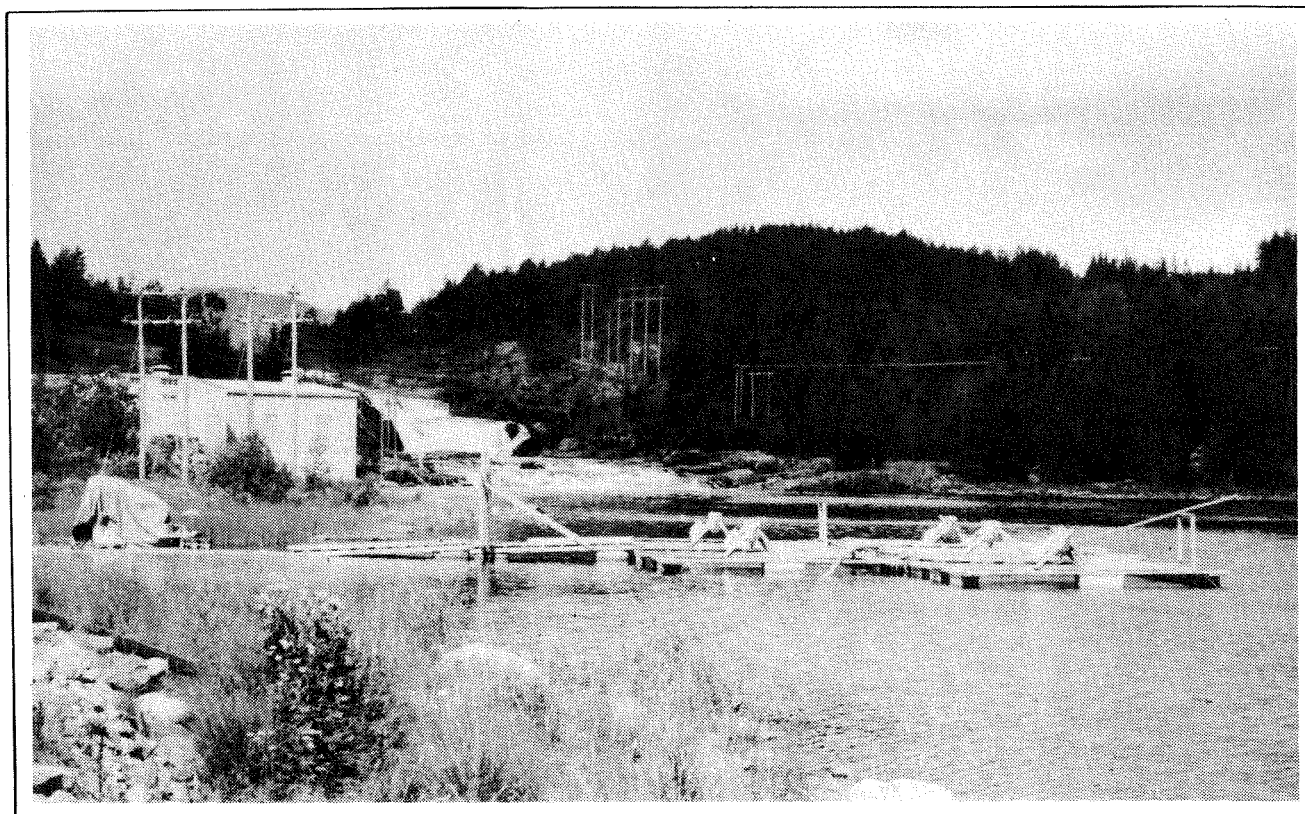
Deltakende institusjon

NIVA

ARKIV
EKSEMPLAR

Undersøkelser av Begna 1984-1986

Årsrapport 1985





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

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 03 3

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 75 2

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

Prosjektnr.:	0-8000236
Undernummer:	1
Løpnummer:	1899
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Undersøkelse av Begna 1984 - 86 Arsrapport 1985 (Overvåkingsrapport nr. 231/86)	Dato: 15. mars 1986
	Rapportnr. 0-8000236
Forfatter (e): Sigurd Rognerud Randi Romstad Marit Mjelde	Faggruppe: HYDROKOLOGI
	Geografisk område: Oppland/Buskerud
	Antall sider (inkl. bilag): 52

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

Ekstrakt:
Undersøkelsene over kjemiske og biologiske forhold i Sperillen, Stronda-fjorden og Slidrefjorden i 1984 og 1985 har vist at ingen av innsjøene er overgjødsltet av næringsssalter. Mest påvirket av næringssaltbelastning er Neselva, Strondafjorden og området ved Aurdal og Bagn. Betydelig hygienisk bakteriell forurensning er registrert i Neselva og avsnittet Stronda-fjorden til Sperillen samt i Hønefossområdet. De regnrrike vekstperiodene i 1984 og 1985 kan ha virket dempende på algeveksten i vassdraget. Diskusjon omkring reguleringsvirkninger vil bli foretatt i sluttrapporten etter at resultatene fra feltobservasjonene i 1986 foreligger.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking ;
2. Begna vassdraget
3. Oppland/Buskerud
4. Biologiske og kjemiske forhold

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

Prosjektleder:

Sigurd Rognerud

For administrasjonen:

Bjart Foss

ISBN 82-577-1118-7



Statlig program for forurensningsovervåking

O-8000236

Undersøkelse av Begna 1984 - 86

Årsrapport 1985

15. mars 1986

Saksbehandler: Sigurd Rognerud
Medarbeidere : Gøsta Kjellberg
Gerd Justås
Else Øyvor Sahlqvist
Pål Brettum
Randi Romstad
Marit Mjelde
Gjertrud Holtan
Stig Hvoslef

FORORD

Denne rapporten er den andre årsrapporten i en 3 årig tiltaksorientert overvåkningsundersøkelse av Begna-vassdraget.

Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Foreningen til Begnavassdragets Regulering har bidratt finansielt.

Årsrapporten tar kun sikte på å presentere resultatene og de viktigste konklusjonene fra feltundersøkelsen i 1985. En mer detaljert faglig gjennomgang vil bli utført i forbindelse med sluttrapporteringen.

Planteplanktonet er analysert av Else Øyvor Sahlqvist og begroingsprøvene av Pål Brettum og Randi Romstad. Gerd Justås har analysert zooplanktonet og Marit Mjelde og Stig Hvoslef har gjort vegetasjonsundersøkelsen. Gjertrud Holtan har utført produksjonsberegningene. De kjemiske og bakteriologiske prøvene er analysert ved Byveterinæren i Lillehammer.

INNHALDSFORTEGNELSE

Formål - konklusjoner og tilrådninger	1
1. Innledning	2
2. Resultater og diskusjon	4
2.1 Meteorologi og hydrologi	4
2.2 Kjemiske undersøkelser	7
2.3 Biologiske undersøkelser i innsjøene	11
2.4 Begroing	18
2.5 Hygienisk - bakteriologiske forhold	24
2.6 Høgere vegetasjon i Begna ved Bagn	26
3. Appendiks	34

FORMAL - KONKLUSJONER OG TILRÅDNINGER

Formål

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

Konklusjon

Undersøkelsene av kjemiske og biologiske forhold i Sperillen, Strondafjorden og Slidrefjorden i 1984 og 1985 har vist at ingen av innsjøene er overgjødslet av næringssalter. Produksjonen og konsentrasjon av planktonorganismer var størst i Strondafjorden, noe lavere i Slidrefjorden og minst i Sperillen. Ingen av innsjøene viser indikasjoner på uakseptable næringssaltbelastninger, sjøl om Strondafjorden ligger nær en betenkelig belastning. Den kraftige utviklingen av vannvegetasjon i Begna nedstrøms Bagn skyldes reguleringen med påfølgende stabilisering av vannstand og manglende islegging vinterhalvåret.

Begroingsanalysene viser at vassdraget fra Slidrefjorden og ned til Strondafjorden samt avsnittet nedstrøms Bagn til utløpet av Sperillen er lite påvirket av næringssaltforurensninger. Noe mer påvirket er området ved Bagn-sentrum og strekningen ved Vestringsbygda nær Aurdal. Neselva og utløpet av Strondafjorden er klart forureningspåvirket.

Betydelig hygienisk - bakteriell forurensning er registrert i Neselva og avsnittet Strondafjorden ned til Sperillen samt Begna i Hønefoss-området. De øvrige deler er lite eller upåvirket.

De regnrrike vekstperiodene i 1984 og 1985 kan ha virket dempende på algeveksten i vassdraget. Dersom vekstsesongen 1986 nedbørmessig blir mer lik et normalår vil effektene av meteorologiske forhold på algeutviklingen bedre kunne skilles fra eventuelle reguleringseffekter. Diskusjon omkring betydningen av Lomenreguleringen for vannkvaliteten i vassdraget vil derfor først bli ført i sluttrapporten.

Tilrådingar

Tilførseler av næringssalter fra kloakkvann og landbruksavrenning er hovedårsaken til at Strondafjorden, Begna ved Bagn og Neselva viser forurensningssymtomer. Det er viktig at tilførselene ikke blir økt nevneverdig i disse områdene da uakseptable tilstander raskt kan utvikles. Forøvrig er deler av vassdraget betydelig hygienisk bakterielt belastet vilket tyder på tilførsel av ferskt kloakkvann og/eller husdyrgjødsel. Avløpsløsningene og drikkevannsinteressene bør kartlegges nærmere på disse strekningene.

Den reguleringen som skaper den store veksten av vannplanter i Bagnområdet synes vanskelig å gjøre noe med uten å endre på reguleringsreglementet.

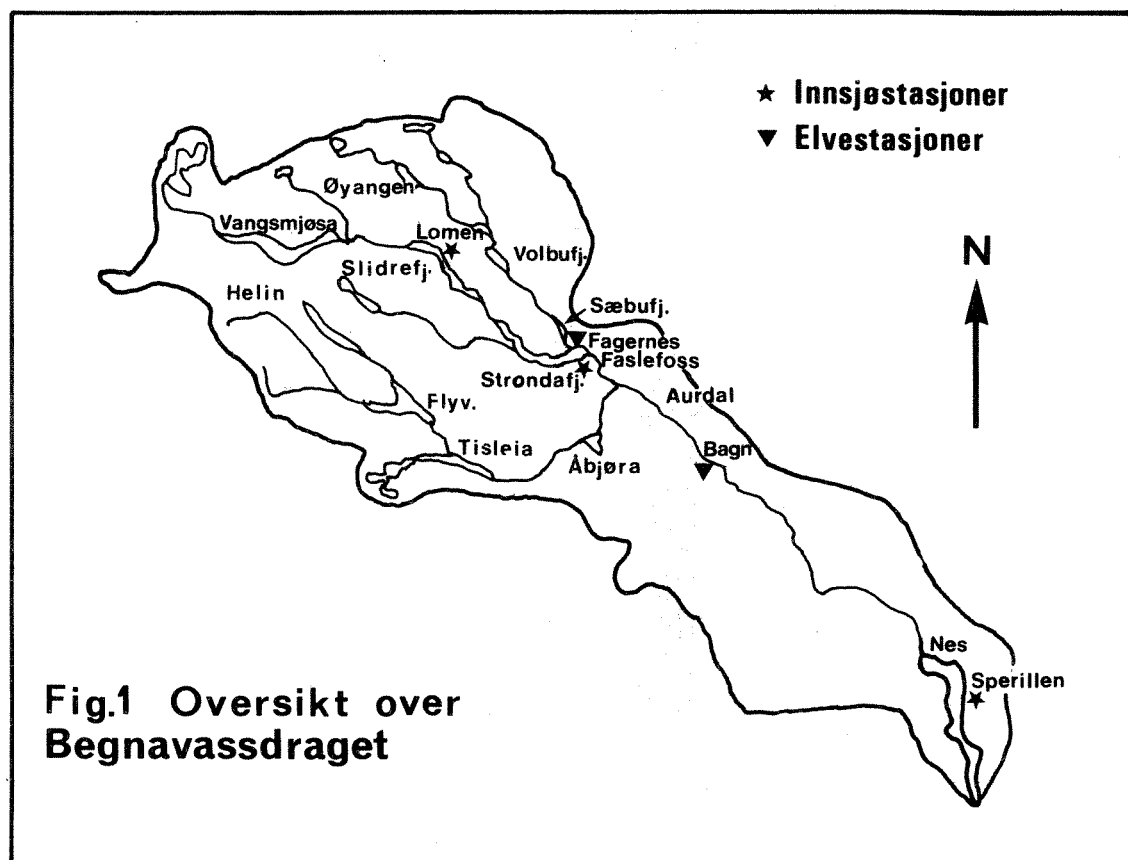
1. INNLEDNING

1.1 Områdebeskrivelse

Undersøkelsen omfatter hovedvassdraget i Begna's nedbørfelt fra Slidrefjorden og ned til Sperillen. Størstedelen av feltet ligger i Oppland fylke, men områdene rundt Sperillen ligger i Buskerud. Det totale nedbørfeltet ovenfor Sperillens utløp er 4581 km². Fig.1 viser en oversikt over feltet med de viktigste stedsnavn. Opplysninger om geologi, vannbruk, forurensninger, måleprogram og andre undersøkelser er gitt i årsrapporten for 1984 (Overvåkningsrapport - NIVA 205/86).

1.2 Målsetting

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



2. RESULTATER OG DISKUSJON

2.1 Meteorologi og hydrologi

Vekstsesongen 1985 var kaldere og hadde større nedbørmengder enn normalt. I siste halvdel av månedene juni, juli og august var det flom i Begna med vannføringer betydelig over normalen. Sein høsten hadde unormalt lave vannføringer. Lomenanlegget overfører opptil $18 \text{ m}^3/\text{s}$. I vinterperioden representerer dette ca. $1/3$ av vannføringen ved Faslefoss. Anlegget sto i deler av mai, juni og september.

Begna har et stort nedbørfelt og Volbu meteorologiske stasjon som benyttes her er neppe representativ for hele nedbørfeltet. Det antas likevel at den gir en grov indikasjon på værforholdene, spesielt i de øvre deler, som er mest betydningsfulle for vannføringen. Resultatene for middeltemperatur og nedbørssummer er gitt i fig.2 og 3.

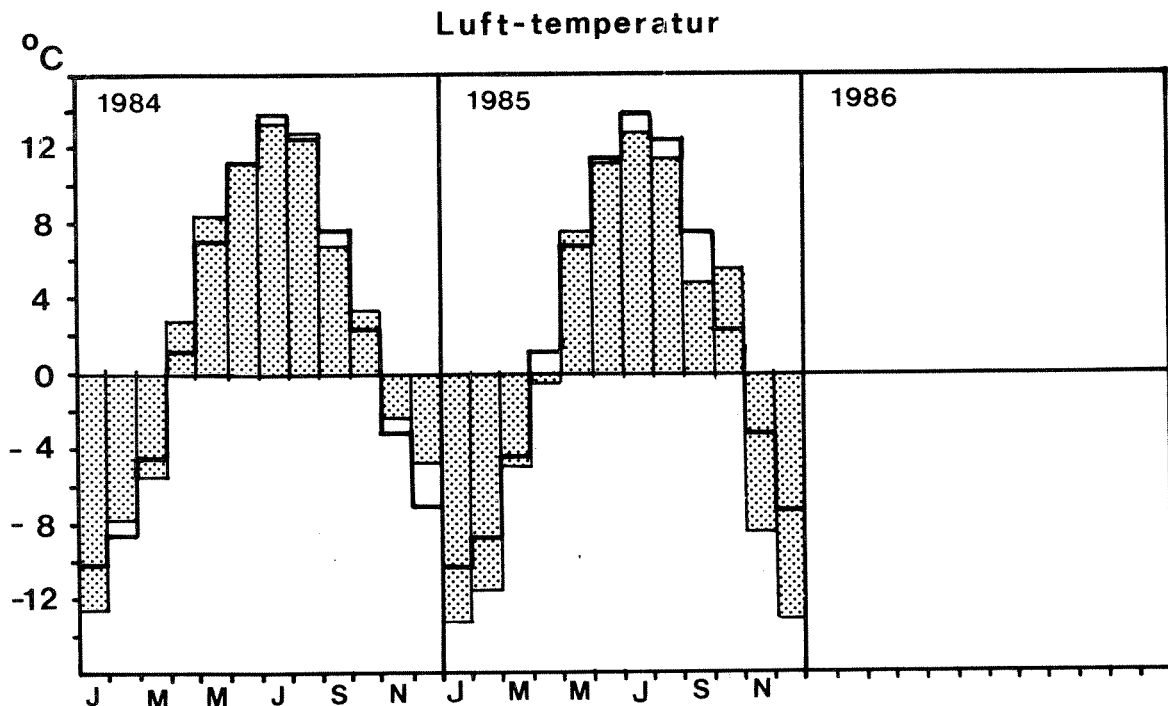


Fig.2 Volbu meteorologiske stasjon. Månedlig middeltemperatur samt månedsmiddel for normalperioden 1931-60 (-----).

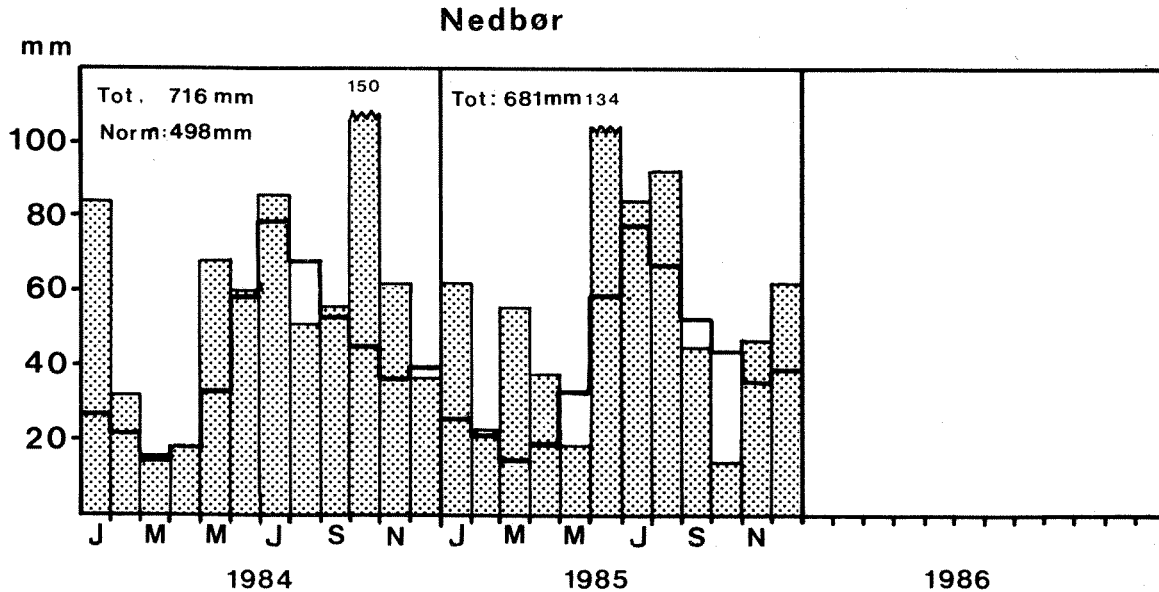


Fig.3 Volbu meteorologiske stasjon. Månedlig nedbørmengder samt månedsmiddel for normalperioden 1931-60 (—).)

Vekstsesongen i 1985 var kaldere enn normalt. Dette hadde blant annet sammenheng med en høy skydekningsgrad og en regnfull sommer. Juni, juli og august var tildels betydelig mer nedbørsrik enn normalt. Spesielt gjaldt dette juni da nedbørmengdene var det dobbelte av normalen. På årsbasis var både 1984 og 1985 ca. 1,4 ganger mer nedbørsrik enn normalen.

Vannføringen ved Faslefoss (utløpet av Strondafjorden) og overføringen via Lomen kraftverk er vist i fig.4. Vannføringsmønstret vinterstid var relativt likt i 1985 og året før. Vårflommen i 1985 kom i slutten av mai og var noe mindre enn året før. Resten av året var vannføringsmønstret svært ulikt i disse to årene. Forløpet i 1984 var mer normalt med lavvannføring på ettersommeren og økt vannføring på høsten. I 1985 var det gjentagende flomtopper hele vekstsesongen med vannføring fra 20-100 m³/s. Seinhøsten derimot hadde liten vannføring i forhold til året før. Lomenreguleringen overfører størstedelen av året mellom 8-18 m³/s fra Øystre Slidre til Slidrefjorden. I vinterperioden representerer dette ca. 1/3 av total vannføring ved Faslefoss. Anlegget sto i deler av mai, juni og september.

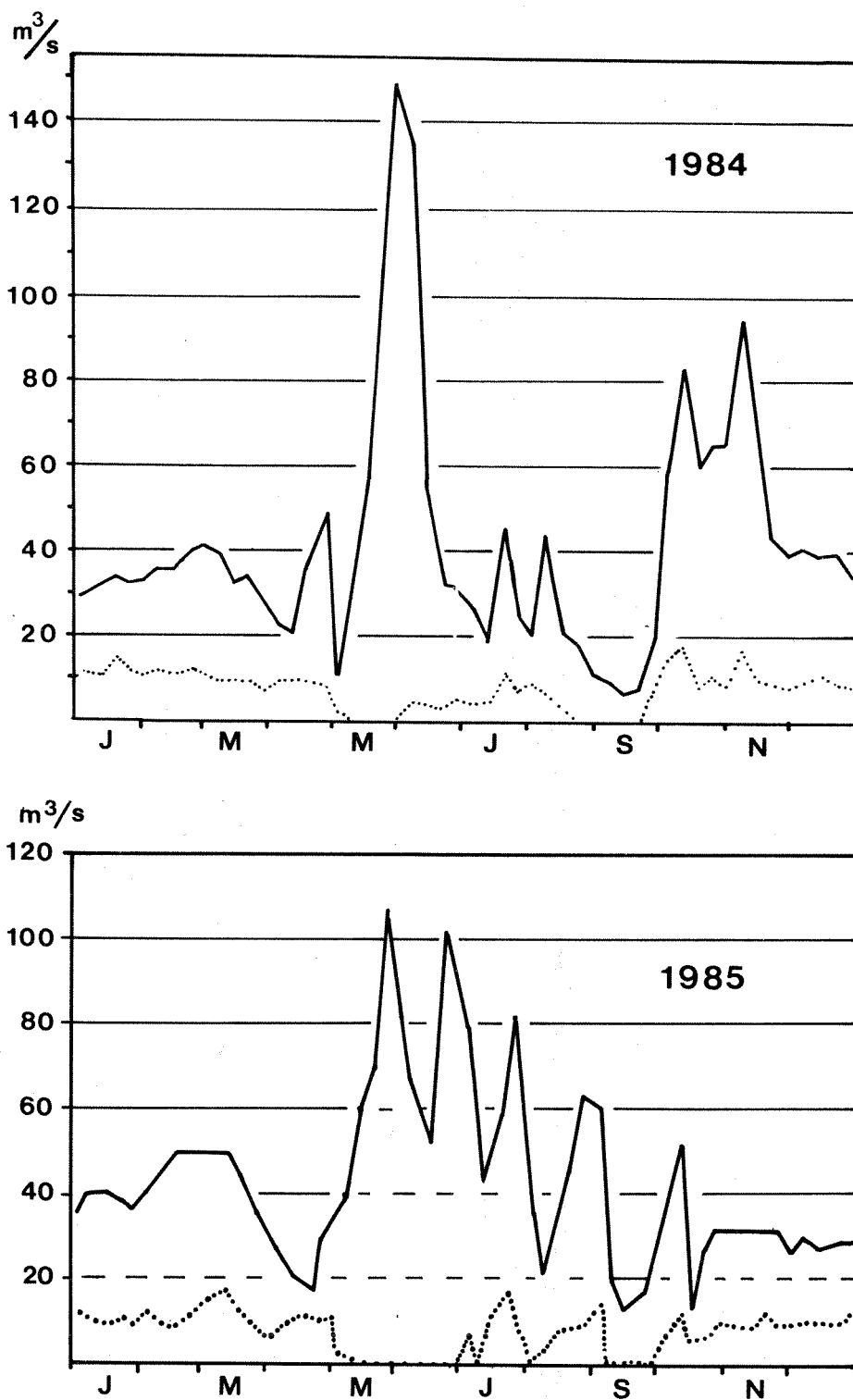


Fig.4 Vannføringen ved Faslefoss og i overføringen ved Lomen kraftverk (.....)

2.2 Kjemiske undersøkelser

Den regnrige sommeren i 1985 førte til at konsentrasjonene av, i første rekke totalnitrogen, men delvis også nitrat, var høyere i elvene og i de øvre lag av innsjøene, enn året før. Variasjonene over sesongen var også større. En noe lavere bufferevne i Strondafjorden og Sperillen sommeren 1985 kan indikerer tilførsel av lite buffret flomvann. Sammenlignes innsjøene er det relativt små forskjeller i næringssalt-konsentrasjonen.

Primærdata for de kjemiske analysene er gitt i tabellene I og II i appendiks. Temperaturgangen i innsjøene er vist i fig.5. Den tidsmessige utvikling i verdiene for de viktigste parameterene er gitt for innsjøene i fig.6 og for elvestasjonene i fig.7.

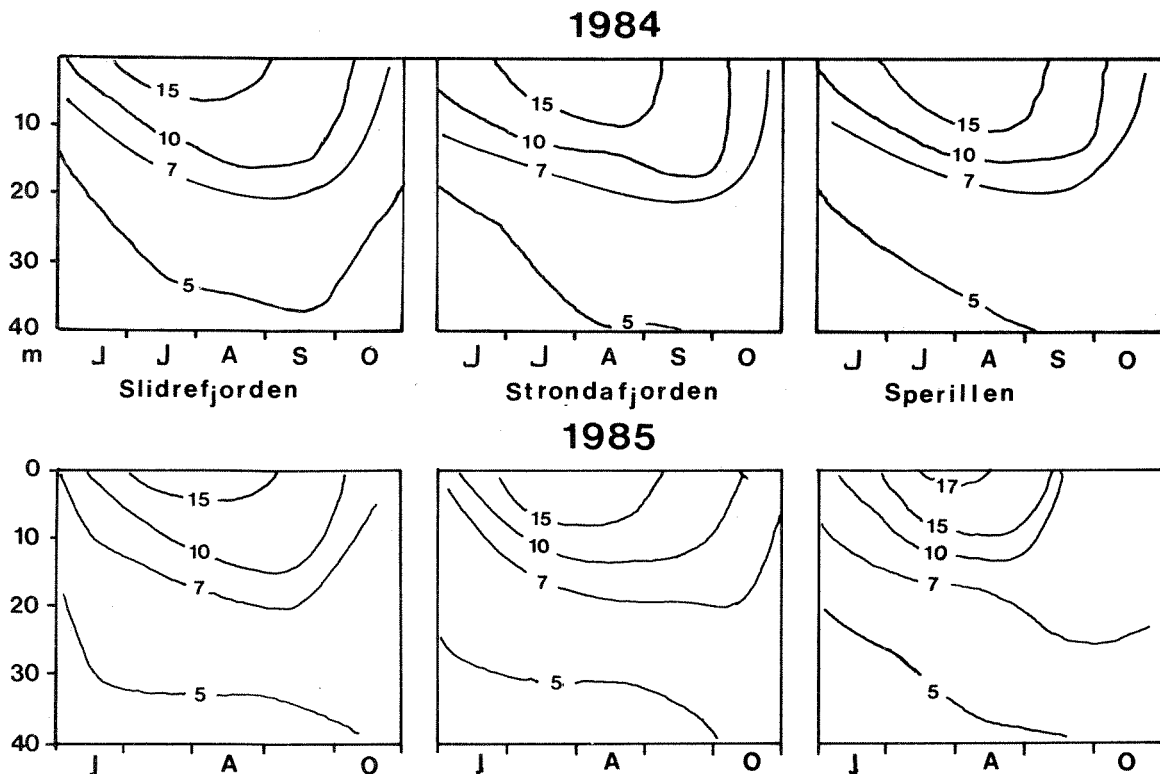


Fig. 5 Temperaturdiagram for de undersøkte innsjøene

Temperaturgangen i innsjøene viser stort sett samme mønster de to undersøkte årene. De øvre vannmasser har temperaturer i området 15-17°C i sommerperioden og svakt utviklet sprangsikt på ca. 10 m. Det er en tendens til noe økende varmemengde i epilimnion fra Slidrefjorden og ned til Sperillen. Det er små forskjeller i konsentrasjonen av totalfosfor mellom de tre innsjøene, men variasjonene innen hver innsjø er større enn året før. Dette har sammenheng med den regnrrike sommeren, der flomperioder gir økt transport til innsjøene. Dette forholdet gjenspeiles enda klarere i konsentrasjonene av total nitrogen som er tildels betydelig høyere enn året før. Økt transport fra landbruksområdene under den regnrrike sommeren kan være en rimelig forklaring, men transporten fra skogsområdene har høyst sannsynlig også økt.

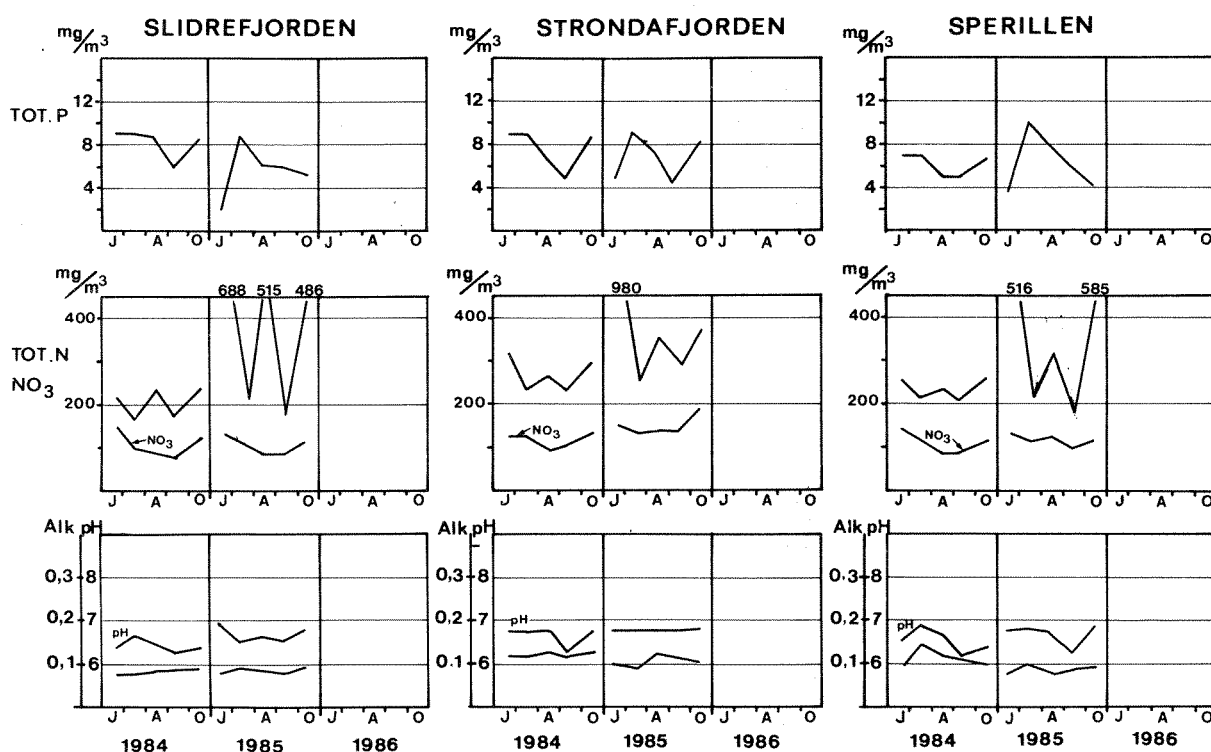


Fig.6 . Utviklingstrend for kjemiske målinger i de undersøkte innsjøene. Blandprøver 0-10 m.

Nitratverdiene er derimot ikke vesentlig endret i forhold til 1984. Nitrat er rikelig til stede under hele vekstperioden. Dette indikerer at fosfor høyst sannsynlig er minimumssalt for algeproduksjonen. Nitratkonsentrasjon synes rimelig sett i sammenheng med den økte jordbruksaktiviteten og kloakpåvirkningen. En god del fiskeanlegg som ble observert, kan også ha bidratt til å øke nitratkonsentrasjonen.

Det er små endringer i pH og alkalitet fra 1984 til 1985 og forskjellene mellom innsjøene er relativt små. Vannet har en svakt sur reaksjon og en middels god evne til å motstå pH- endringer ved f.eks. tilførsel av surt vann.

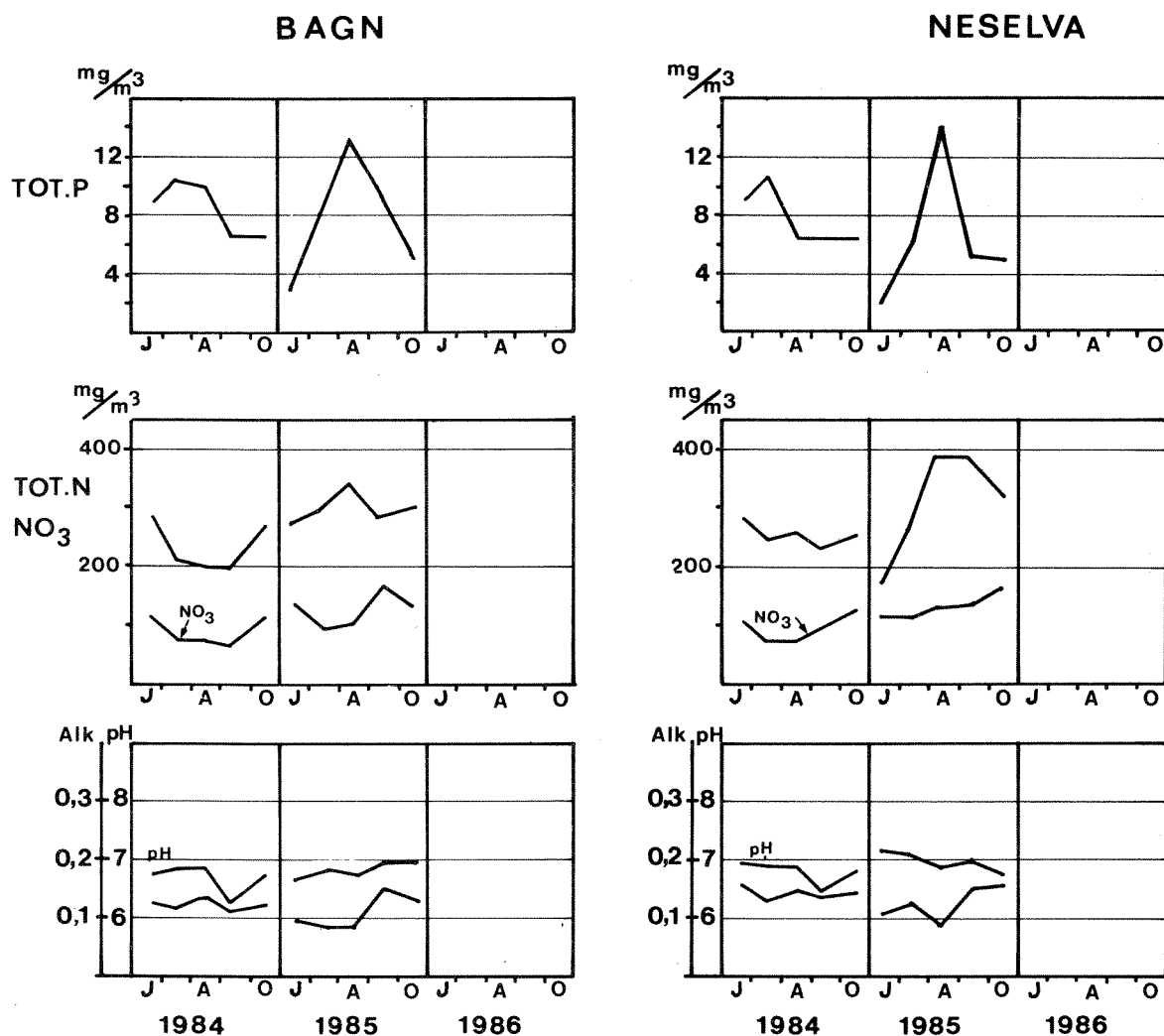


Fig. 7 Utviklingstrend i de kjemiske målingene ved elvestasjonene.

Strondafjorden og Sperillen hadde under sommerperioden en noe lavere bufferkapasitet enn året før. Dette kan ha sammenheng med at flomvannet i sommerperioden var relativt dårlig buffret. Mest utpreget er dette i Sperillen som har store skogsområder i lokalnedbørfeltet.

De kjemiske målingene i Neselva og Begna ved Bagn (fig.7) under vekstperioden viser at vannet i 1985 generelt var dårligere buffret og inneholder større konsentrasjoner av nitrogen, både løste og bundne, enn året før. Spesielt gjaldt dette under periodene med høg vannføring, og dette må derfor ses i sammenheng med det spesielle vannføringsmønstrer i 1985. Dette indikerer at under sommeren 1985 har større mengder nitrogen enn normalt blitt transportert til innsjøene. Med hensyn til fosfor er variasjonene større i 1985 enn året før, men tidsveide midler viser at forskjellene var små disse to årene.

2.3 Biologiske undersøkelser i innsjøene.

Planteplanktonets sammensetning

Planteplanktonets artsammensetning, volum og tidsutvikling viste små endringer fra 1984 til 1985 i Sperillen, Strondafjorden og Slidrefjorden. Andelen av kiselalger har blitt noe mindre i juli og august i 1985 antagelig på grunn av den regnrrike sommeren og raskere utskifting av vannmassene i de øvre sjikt. Sperillen og Slidrefjordens planteplankton indikerer en akseptabel næringssaltbelastning, mens tilsvarende analyser i Strondafjorden indikerer en mer betenkelig nærings-saltbelasning.

Artsliste for de observerte planteplanktonartene er gitt i tabell II i appendiks. Den relative sammensetning av de ulike gruppene og totalvolumet er vist i fig.8.

Strondafjorden hadde en algeoppblomstring av gullalger i midten av juni, men siden avtok mengden. Kiselalgene ble mer dominerende mot høsten, men mengdene ble ikke så store som året før. Det er vesentlig artene Asterionella formosa, Tabellaria fenestrata og Cyclotella sp. som dominerte blant kiselalgene. Mengden og forekomsten av disse artene indikerer en tilstand med betydelig næringssaltbelastning.

Planteplanktonet i Slidrefjorden består hovedsaklig av relativt små former innen de fleste planteplanktongruppene. Gullalgene er den dominerende gruppen, hvilket indikerer en akseptabel næringstilgang. Den observerte blågrønnalgen Merismopedia tenuissima finnes hovedsakelig i næringsfattige vannforekomster. Forekomsten av denne arten i planktonet på høsten i 1985 indikerer derfor ikke næringsrike forhold. Generelt sett kan kvaliteten av planteplanktonet i Slidrefjorden karakteriseres som typisk for en næringsfattig innsjø.

Det var små endringer i sammensetning og mengde av Sperillens planteplankton fra 1984 til 1985 selv om mengden av kiselalger var noe mindre i 1985. Arter som Asterionella formosa og Tabellaria fenestrata var meget sjarsomt til stede. I store innsjøer av Sperillens karakter må dette tas som klar indikasjon på liten næringssalttilgang. Det samme gjør dominansen av arter innen gruppene gullalger, cryptomonader og fureflagellater.

Generelt sett kan en si at Slidrefjorden og Sperillen har en algesammensetning og et totalvolum av alger som viser at innsjøene befinner seg i en akseptabel tilstand med hensyn til næringssalttilførsler. Strondafjordens planteplankton gir indikasjoner på en større næringssaltbelastning som nærmer seg grensen for en betenkelig belastning.

Planteplanktonets sammensetning var relativt lik i de respektive innsjøene i 1984 og 1985, men mengden av kiselalger har vært noe mindre spesielt i juli og august det siste året. Dette har antagelig sammenheng med den regnrrike sommeren og rask utskiftningen av de øvre vannmassene.

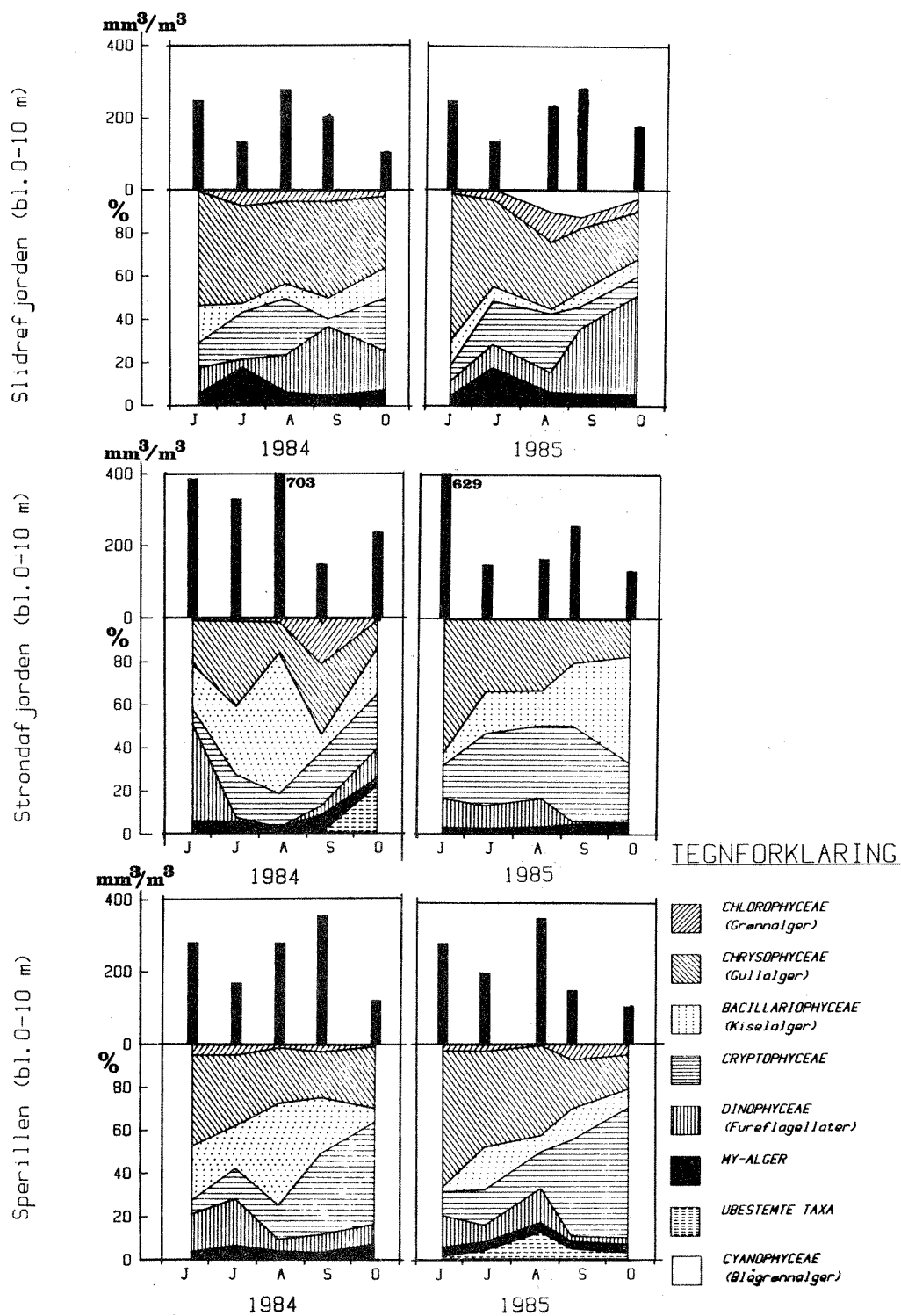


Fig.8 Algevolum og sammensetning av de algegruppene under produksjonssesongen. Blandprøver 0-10 m.

Plantep planktonets mengde og produksjon.

Strondafjordens algemengde og produksjon var litt høgere enn i Sperillen og Slidrefjorden. De sistnevnte innsjøene har verdier som indikerer en akseptabel næringstilgang. Verdiene for Strondafjorden ligger noe nærmere grensen for betenkelige tilstander. De regnrrike vekstsesongene 1984 og 85 antas å ha redusert produksjon og algemengde i innsjøene i forhold til et normalår. Dersom vekstsesongen 1986 nedb rmessig blir mer lik et normalår vil effektene av de meteorologiske forhold på algeutviklingen bedre kunne estimeres og videre eventuelle reguleringseffekter kvantifiseres.

Primærdata for produksjonsberegningene er gitt i form av vertikalprofiler i appendikset (Tab III). Algemengdene målt som klorofyll a er gitt i fig.9 og planktonets primærproduksjon over vekstsesongen i fig. 10.

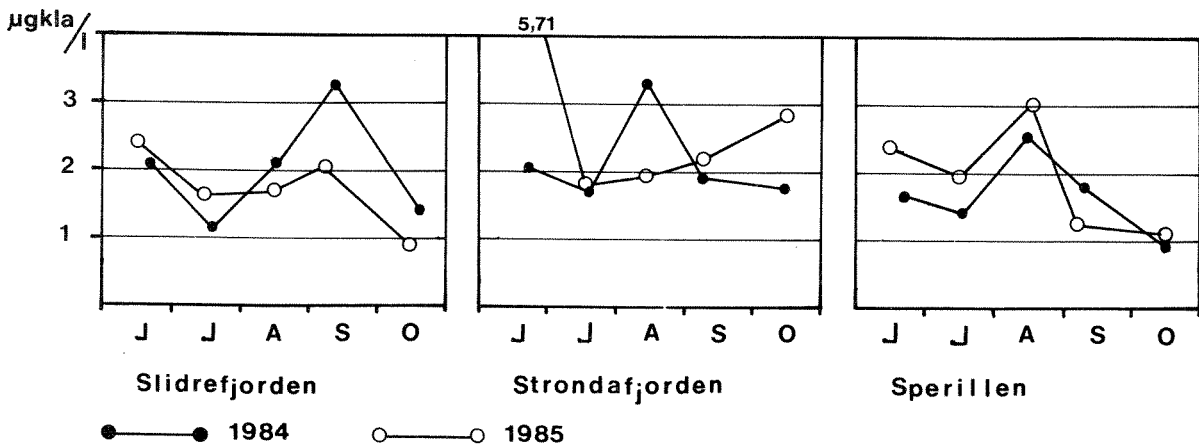


Fig.9 Algemengden målt som klorofyll a i sjiktet 0 - 10m.

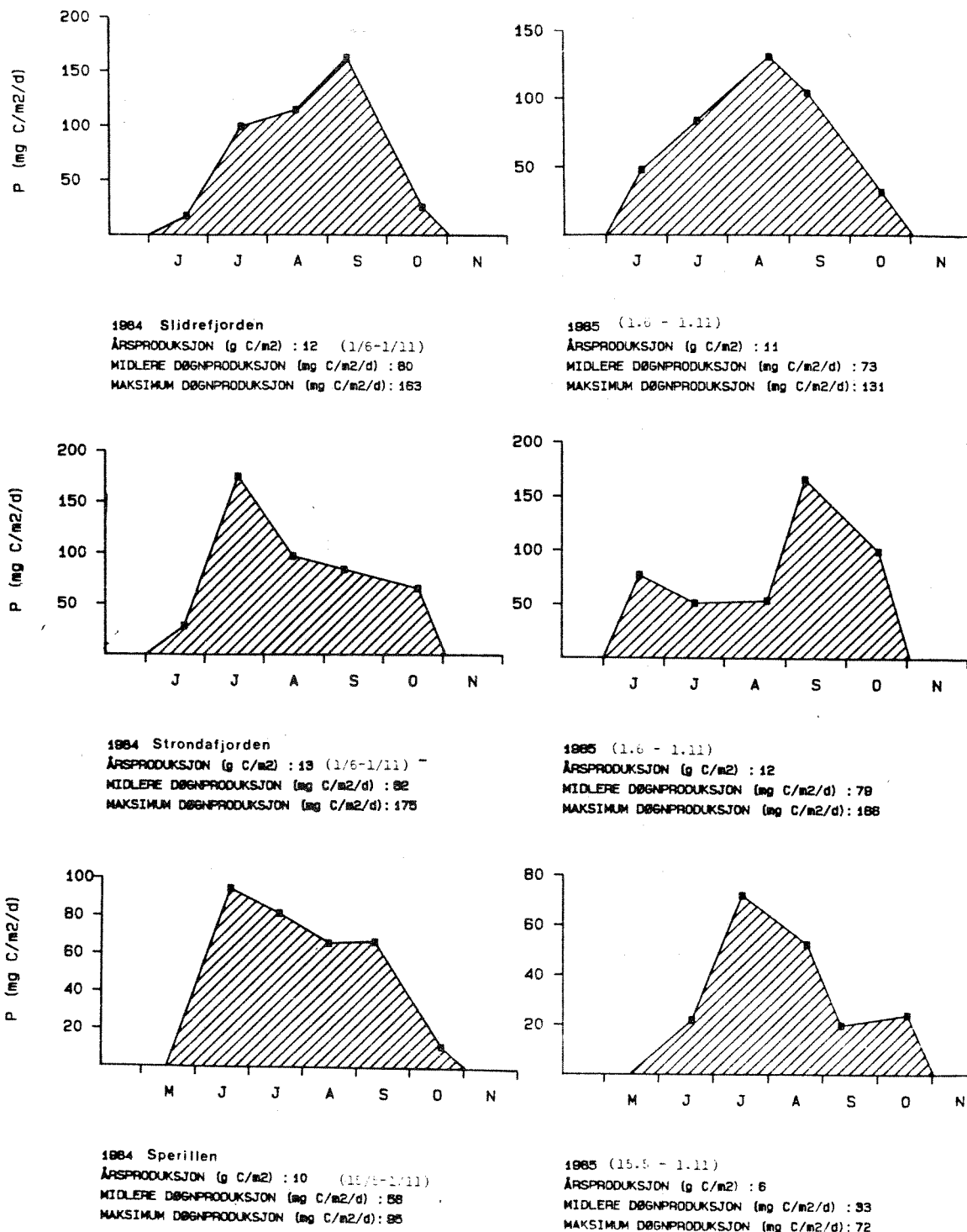


Fig.10 Primærproduksjonen under vekstperioden i de undersøkte innsjøene.

Resultatene for 1985 viser at algemengden og primærproduksjonen var størst i Strondafjorden slik som tilfellet også var året før. Sammenlignet med andre store innsjøer på Østlandet viser denne innsjøen fortsatt akseptabel tilstand, men ligger nærmere grensen for en betenkelig tilstand enn tilfellet er for Slidrefjorden og Sperillen. Algemengde og produksjonsforhold ligger nær de naturgitte i de sistnevnte innsjøene.

Årene 1984 og 1985 var imidlertid våtere enn normalt. Vekstsesongen var spesielt regnrik på høsten i 1984 og om sommeren i 1985. Med et mer normalt år med hensyn til nedbør i vekstsesongen i 1986 vil effekter av meteorologiske forhold på algeutviklingene bedre kunne estimeres og eventuelle reguleringseffekter også kvantifiseres. Innsjøene har relativt korte oppholdstider, ca. 0,5 år, slik at flomsituasjoner under vekstperioden, når innsjøen er sjiktet, kan ha store effekter på algemengden. En utvaskningseffekt ved høge vannføringer kan forventes. En videre diskusjon av dette vil derfor bli tatt opp i sluttrapporten.

Dyreplankton

I Slidrefjorden og Sperillen har dyreplanktonet et "næringsfattig preg" med dominans av hoppekreps og små vannlopper. Strondafjordens dyreplankton bærer preg av en bedre nærings-tilgang enn de andre innsjøene. Beitetrykket fra planktonspisende fisk er markert i Sperillen og Strondafjorden, men ubetydelig i Slidrefjorden. Utviklingen av biomassen i de respektive innsjøene er svært lik i 1984 og 1985.

Dyreplanktonets evne til å redusere algemengden vurderes som liten, med unntak av kortere perioder i Strondafjorden.

Dyreplanktonets artsliste og de relative biomasseberegninger er gitt i tab.IV i appendikset. I fig.11 er variasjonen i totalbiomasse av dyreplankton i de øvre vannmasser framstilt.

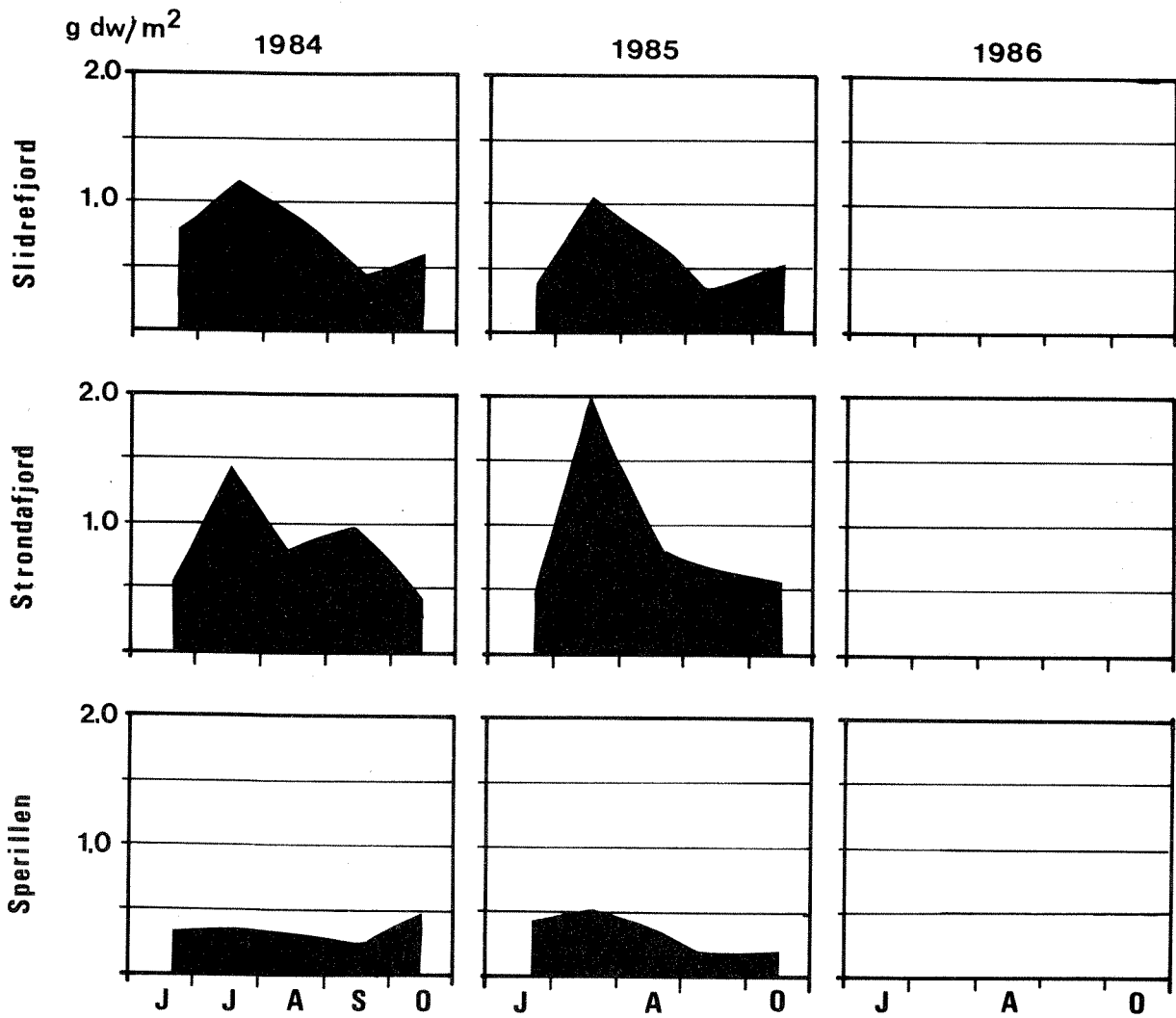


Fig.11 Dyreplanktonmengden som g tørrvekt pr. m² i sjiktet 0 - 20 m i perioden juni - oktober.

Mengden av dyreplankton er størst i Strondafjorden, noe mindre i Slidrefjorden og betydelig mindre i Sperillen. Det relative forholdet mellom dyreplanktonmengden i disse innsjøene er svært likt mønstret for algemengden og primærproduksjon. Sammenlignes årene 1984 og 1985 så er det iøyenfallende hvor likt dyreplanktonbiomassen utvikles i de respektive innsjøene. Planktondyrene er mer konservative med hensyn til endringer i miljøet enn f.eks planteplanktonet. Arts sammensetning, størrelse og mengder viser at beitetrykket fra fisk (sik) er størst i Sperillen, noe mindre i Strondafjorden og ubetydelig i Slidrefjorden. Generelt sett har dyreplanktonet et "næringsfattig preg" sjøl om forholdene i Strondafjorden indikerer noe næringsrikere forhold. Dyreplanktonets evne til å redusere algemengden vurderes som liten, med unntak av kortere perioder i Strondafjorden.

2.4 Begroing

Begroingsanalysene viser at Begnavassdraget fra Slidrefjorden og ned til Strondafjorden er lite påvirket av næringsstoff- forurensninger. Dette gjelder også for vassdraget på avsnittet nedstøms Bagn til utløpet av Sperillen. Området fra utløpet av Kraftverkstunnelen ved Bagn og et stykke nedstøms Bagn er noe forurensningspåvirket. Det samme er området ved Vestringsbygda nær Aurdal. Neselva og utløpet av Strondafjorden er klart forurensningspåvirket.

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

I fig.12 er det vist en sammenstilling av de viktigste begroingsselementene og deres dekningsgrad. Artsliste er gitt i tab.V i appendikset. Metodebeskrivelsen er også vedlagt i appendikset.

Begroingen på de enkelte stasjoner

Stasjon 1. Storåni nedst. Ryfossen før innløp Slidrefj.

Prøvene ble tatt på nordsiden ca. 200 m nedstrøms terskel nedenfor Ryfossen. Substrat av mellomstore og store stein. Jevnt strykende parti. Begroingen ble dominert av moser og trådformede grønnalger. Mosen Blindia acuta som er en rentvannsindikator fantes noe ujevnt fordelt på de fleste steinene. Rentvannsformer som grønnalgene Hormidium rivulare og Zygnema sp. var til stede. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert.

Stasjon 2. Fossheim mellom Slidrefj. og Strandefj.

Prøvene ble tatt på begge sider rett nedenfor fossen. Substrat av små, mellomstore og store stein. Trådformede grønnalger dominerte begroingen. Rentvannsalgen Zygnema sp. var viktigste art. Rentvannsformen Bulbochaete sp. var til stede. Ulothrix zonata dannet et tett belegg på steinene nær utslipp fra ysteri ca. 50 m i omkrets fra utslippet. Ulothrix zonata tåler store forurensnings belastninger og kan derfor finnes i tette bestander i sterkt forurensende vannforekomster der den har konkurransemessige fordeler. Arten er også vanlig i rent vann, men da i mindre bestander. Det ble ikke observert typiske forurensnings-indikatorer.

Stasjon 4. Neselva før innløp i Strandefj. ved Fagernes.

Prøvene ble tatt 150 m oppstrøms øvre bro i Fagernes. Substrat av mellomstore og store stein. Jevnt strykende parti. Begroingen var dominert av en kraftig utviklet vegetasjon av

mosene Fontinalis dalecarlica og Hygrohypnum ochraceum. Stor forekomst av sistnevnte art viser overgjødning med plantenæringssalter.

Stor forekomst av den trådformede grønnalgen Microspora amoena indikerer også høyt innhold av plantenæringssalter i vannet. Blågrønnalgen Homoeothrix janthina er bare observert få ganger i Norge og alltid i forbindelse med en viss forurensningsbelastning. Bakterien Sphaerotilus natans var til stede i små mengder. Typiske rentvannsformer ble ikke observert.

Stasjon 5. Utløp av Strandefj. nedstrøms Faslefoss.

Prøvene ble tatt ca. 1 km nedstrøms bro over fossen. Substrat av mellomstore og store stein. Svakt strykende parti. Begroingen var dominert av moser, med Hygrohypnum ochraceum som viktigste art. Stor forekomst av Ulothrix zonata, forekomst av blågrønnalgene Homoeothrix janthina og Phormidium cf. autumnale indikerer god tilgang på plantenæringssalter. Bakterien Sphaerotilus natans var til stede. Ingen typiske rentvannsindikatorer ble observert.

Stasjon 7. Begna ved bru til Vestringsbygd.

Prøvene ble tatt på vestsiden av elva oppstrøms brua. Substrat av stein av varierende størrelse - veifylling. Stilleflytende parti. Begroingen var svakt utviklet. Blågrønnalgen Phormidium cf. autumnale som dannet et tynt slør over alt, var eneste organisme av mengdemessig betydning. Phormidium autumnale finnes i alle vannkvalitets typer. Store mengder av algen kan tyde på forurensnings påvirkning. Typiske rentvannsformer ble ikke observert.

Stasjon 8. Begna ved Bagn kirke.

Prøvene ble tatt på østsiden rett nedenfor kirken. Substrat av små og mellomstore stein. Relativt stilleflytende vann. Trådformede grønnalger dominerte begroingen. Viktigste art var

Spirogyra sp. (37-40u). Rentvannsformer ble ikke observert og heller ikke arter som indikerer forurensning.

Stasjon 9. Begna 3 km nedstr. Bagn.

Prøvene ble tatt ved gamle brukar ca. 3 km nedstrøms Bagn sentrum. Substrat av store og mellomstore stein. Jevne stryk, kraftig strøm. Begroingen var dominert av kiselalgen Didymosphenia geminata. Typiske rentvannsformer som blågrønnalgen Stigonema mammosum og grønnalgene Bulbochaete sp. og Zygnema sp. fantes i prøvene.

Forurensnings indikatorer ble ikke påvist.

Stasjon 10. Begna oppstrøms Begna bruk.

Prøvene ble tatt på østsiden oppstrøms bru. Substrat av små og mellomstore stein. Jevnt strømmende vann. Begroingen var dominert av kiselalgen Gomphonema constrictum; En art som var til stede i mindre mengder på alle øvrige stasjoner bortsett fra st.4 og st.5. Det var en godt utviklet forekomst av rentvannsindikatorerne Bulbochaete sp. og Stigonema mammosum. Ingen forurensnings- indikatorer.

Stasjon 11. Begna ved Seigen nedst. Begna bruk.

Prøvene ble tatt på vestsiden ca. 400 m oppstrøms Seigen gård. Substrat av små og mellomstore stein. Jevnt strømmende vann. Det var en kraftig utviklet vegetasjon med mosen Fontinalis dalecarlica. Det var også stor forekomst av rentvannsformene Bulbochaete sp. og Stigonema mammosum.

Stasjon 12 Utløp Sperillen, Killingstrømmen.

Prøvene ble tatt på vestsiden nedstrøms demningen. Substrat av store steinblokker. Relativt sterk strøm. Stasjonen hadde en meget kraftig utviklet begroing av kiselalgen Tabellaria flocculosa, en art som trives best i surt humøst vann.

Begroingsamfunnet var relativt artsfattig. Nær stranden var det en godt utviklet populasjon av rentvannsalgen Bulbochaete sp. Ingen forurensnings indikatorer.

En oppsummering gir følgende inntrykk:

"Ren stasjon" - typiske rentvannsformer til stede, ingen forurensningsindikatorer.

"Noe påvirket" stasjon - Ingen typiske rentvannsformer

"Forurensnings-påvirket" stasjon - Ingen rentvannsformer.

forurensningsindikatorer til stede, begroingen dominert av næringskrevende arter.

Stasjon 1	Storåni	"Ren"
Stasjon 2	Fossheim	"Ren"
Stasjon 4	Neselva	"Forurensnings påvirket"
Stasjon 5	Utløp Strandefj.	"Forurensnings påvirket"
Stasjon 7	Begna v. bru til Vestrings- bygda	"Noe påvirket"
Stasjon 8	Begna v. Bagn kirke	"Noe påvirket"
Stasjon 9	Begna nedst. Bagn	"Ren"
Stasjon 10	Begna oppstr. Begna bruk	"Ren"
Stasjon 11	Begna nedst. Begna bruk	"Ren"
Stasjon 12	Utløp Sperillen	"Ren"

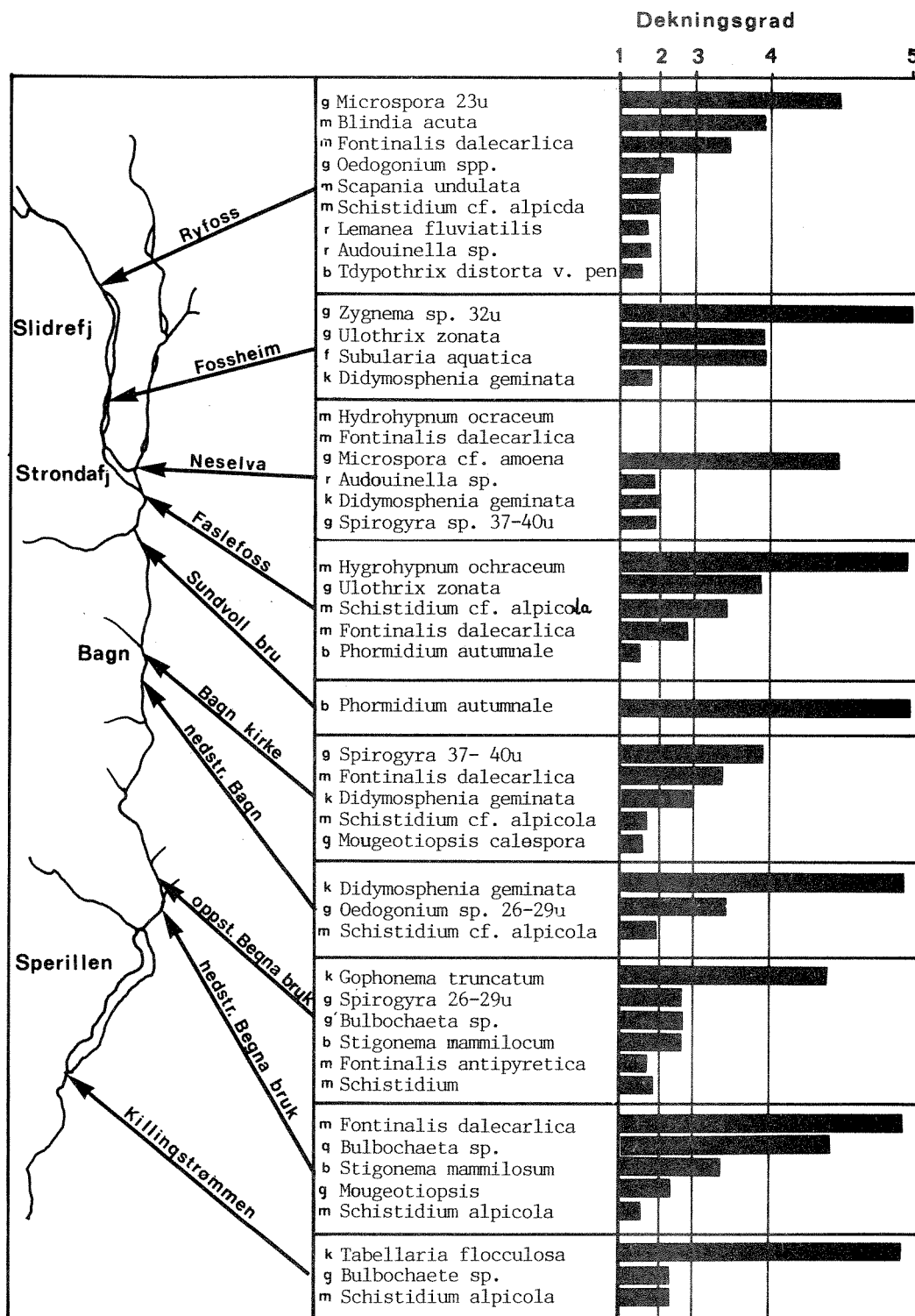


Fig.12 Dekningsgraden for en del av de viktigste begroingselementene i oktober 1985. b:blågrønnalger, g: grønnalger, r:rødalger, k:kiselalger, m;moser, f:frøplanter.

2.5 Hygienisk - bakteriologiske forhold

Slidrefjorden og Sperillen er tilnærmet upåvirket av hygienisk-bakteriell (fekal) forurensning. Neselva og avsnittet Strondafjorden ned til Sperillen er betydelig påvirket, mens elveavsnittet Sperillen - Hen er klart påvirket. Nedre del av Begna før samløp med Randselva er meget sterkt preget av forurensning fra fekale indikatorbakterier.

Det ble gjennomført en hygienisk-bakteriologisk undersøkelse i vassdraget den 16. oktober 1985. Resultatene er fremstilt i fig. 13. Prøvene ble innsamlet på 1 m i innsjøene og i strømmende partier av elva. Det er analysert på forekomst av termostabile koli (44°C) og koliforme bakterier (37°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.

Vassdraget fra Slidrefjorden og ned til Strondafjorden er lite påvirket. Området fra Faslefoss og ned til Sperillen har en klar indikasjon på fekal forurensning. Neselva og området fra Bagn og ned til Haugsrud bru har betydelig fekal forurensning. Dette gjelder også avsnittet Hen og ned til Hønefoss. Sperillen er upåvirket, mens elvestrekningen fra Sperillen og ned til Hen er klart påvirket.

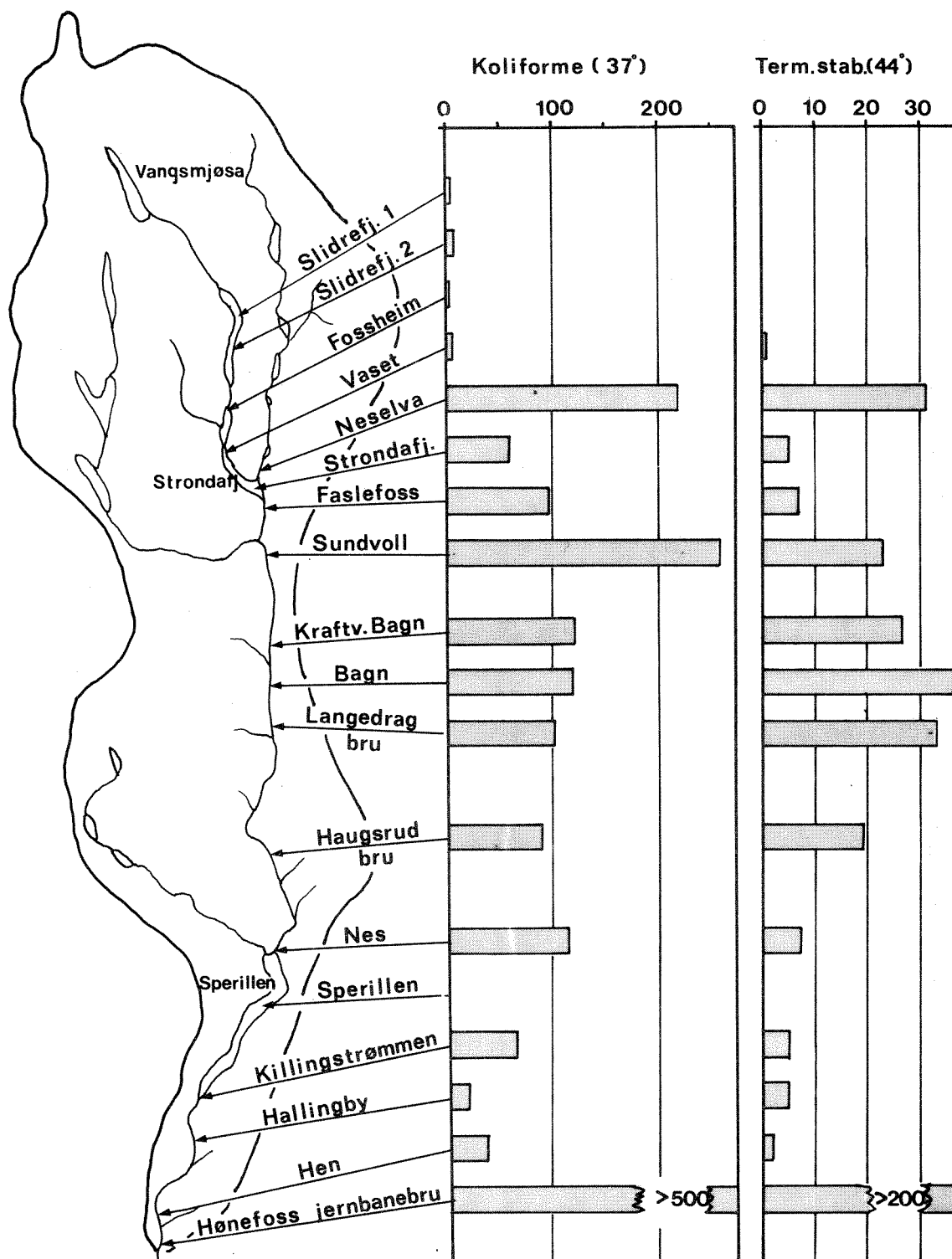


Fig. 13 Antall koliforme og termostabile koli pr. 100 ml i Begnavassdraget den 16 oktober 1985.

2.6 Høgere vegetasjon i Begna ved Bagn.

Den store utviklingen av vannvegetasjonen i Begna nedstrøms Bagn, som skaper problemer for flere brukergrupper, skyldes reguleringen ved Bagn. Stabilisering av vannstand og manglende islegging i vinterhalvåret er hovedårsakene. Artsanalysene indikerer liten nærings saltforurensning.

Utviklingen av vannvegetasjon er tildels kraftig i Begna nedstrøms Bagn, og skaper store problemer for flere brukergrupper.

Hensikten var derfor å kartlegge vegetasjonens utbredelse og å finne mulige årsaker til den kraftige tilgroingen.

Bagn kraftverk kom i drift første halvår 1963. Reguleringen medførte økning av årlig medianvannstand med 0,2 m (fra kote 217.84 til kote 218.04), samt stabilisering av vannstanden over året. Midlere årlig varighetskurve og vannstandsvariasjoner over året før og etter regulering er vist i fig. 14 og 15.

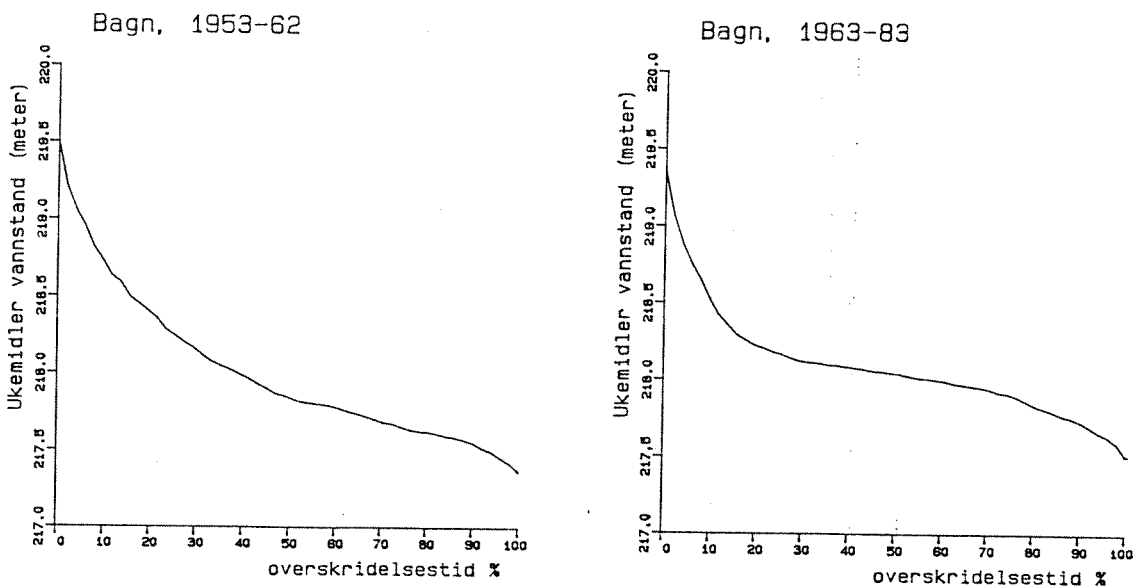


Fig. 14. Midlere årlig varighetskurve, før og etter regulering.

Begna v. Bagn 1953 - 62

Begna v. Bagn 1963 - 83

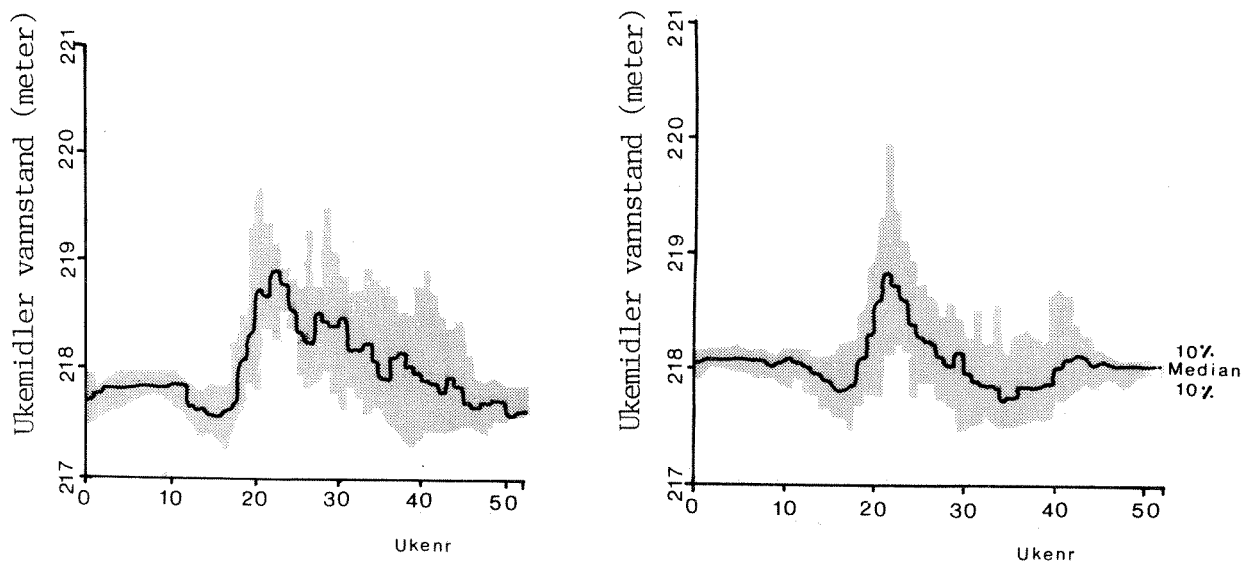


Fig. 15 Vannstandsvariasjoner over året, før og etter regulering.

Feltundersøkelsene ble foretatt i perioden 3.-5. september 1985, og stort sett konsentrert til den rolige 2-3 km lange strekningen nedstrøms Bagn (se fig.16). Det ble foretatt artsregistreringer og en enkel kvantifisering av vegetasjonen. Vi har brukt en subjektiv skala, hvor

- 1 = sjelden
- 2 = spredt
- 3 = vanlig
- 4 = flekkvis dominant
- 5 = dominerer hele lokaliteten

Det ble videre foretatt en rekke målinger (nivelleringer) av undervannsvegetasjonens øvre grenser.

For å belyse vannstandsendringer i Begna nedstrøms Bagn har vi benyttet vannstandsdata fra VM 1693-0 Bagn for perioden 1949-83 (NVE). Dataene er bearbeidet ved hjelp av dataprogram utviklet ved NIVA.

Kant- og helofyttvegetasjonen (sumplanter, der rotsystemet står under vann eller i våt jord langs stranden - stengel, blad og blomster står oppe i luften) var forholdsvis sparsomt utviklet og skaper ingen problemer i området.

Omtrent hele elvebunnen var dekket med massebestander av elodeider (planter med lange stengler nede i vannet. Flyteblader mangler). Vanligst var grastjønnaks Potamogeton gramineus, vanlig tusenblad Myriophyllum alterniflorum og klovasshår Callitriche hamulata. Dessuten forekom bestanden av bl.a. stivt brasmegras Isoetes cf. lacustris og botngras Lobelia dortmanna på dypt vann.

Denne vegetasjonstypen dominerte ned til Olmhus. Nedstrøms Olmhus gikk Begna i stryk og massebestander av elodeider forsvant.

Videre ned mot Nes ble krypsiv Juncus bulbosus vanligere og dominerte undervannsvegetasjonen sammen med vanlig tusenblad og sylblad Subularia aquatica.

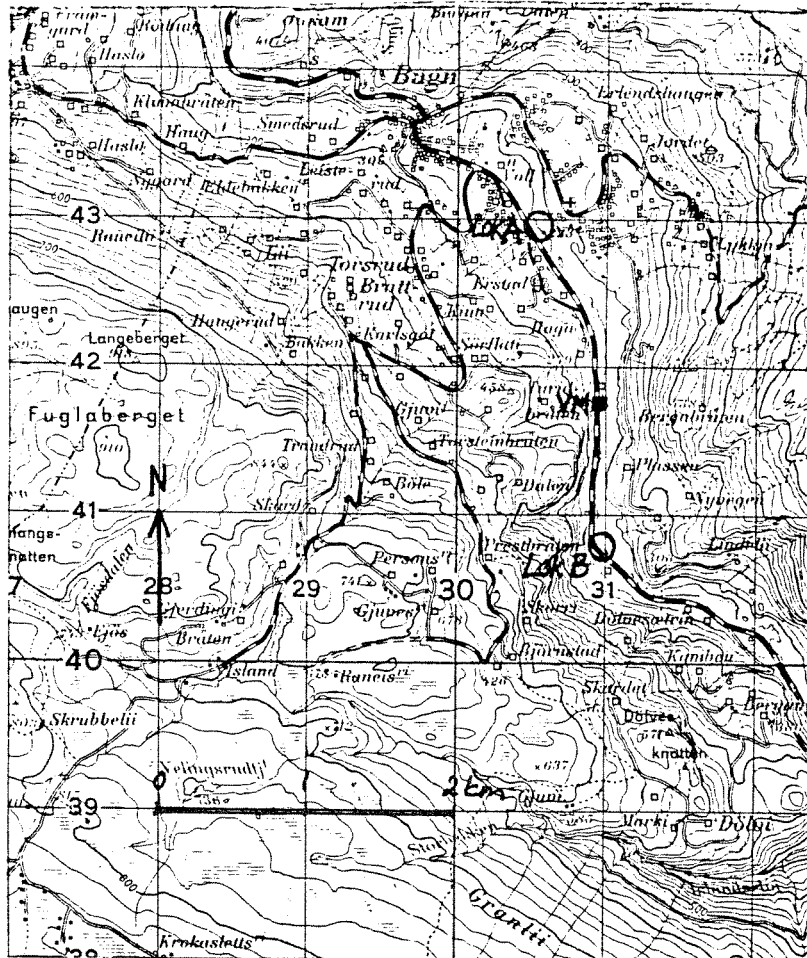


Fig.16 Undersøkelse av vannvegetasjon i Begna 1985. Lokaliseringskart.

Artsliste for undervannsvegetasjonen er vist i tab.1

Tab.1 Begna ved Bagn 1985. Undervannsvegetasjon.

(Dekningskala, se ovenfor)

Latinske navn	Norske navn	Dekning
<u>Isoetider:</u>		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Nålesivaks	2
<i>Isoetes cf. lacustris</i>	Stivt brasmegras	4
<i>Littorella uniflora</i>	Tjønngras	2
<i>Lobelia dortmanna</i>	Botngras	4
<i>Subularia aquatica</i>	Sylblad	3
<i>Ranunculus reptans</i>	Evjesoleie	3
<u>Elodeider:</u>		
<i>Callitriche hamulata</i>	Klovasshår	5
<i>Callitriche cf. verna</i>	Småvasshår	1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	Vanlig tusenblad	5
<i>Potamogeton gramineus</i>	Grastjønna	5
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hjertetjønna	1-2
<i>Ranunculus peltatus</i>	Storvass-soleie	4
<i>Sparganium angustifolium</i>	Flotgras	4
<i>Spongilla</i>	Ferskvannssvamp	3

Undervannsvegetasjonens øvre grense er vist i tab.2

Tab.2 Begna ved Bagn 1985. Øvre grenser for undervannsvegetasjon (koter). (Ant. obs. vist i parantes)

	Lok.A	Lok.B
Flotgras	217.4 (12)	217.4 (8)
Grastjønna	217.3 (8)	217.2 (4)
Vanlig tjønna	217.3 (10)	217.5 (10)
Klovasshår	217.4 (4)	217.7 (8)
Storvass-soleie	216.8 (1)	217.3 (1)

Gjennomsnittlig kote for undervannsvegetasjonens øvre grense er beregnet til 217.3.

Sammenheng vannvegetasjon - miljøfaktorer

Uønsket tilgroing av vannvegetasjon kan ha flere årsaker. Erfaring viser at økt næringsstofftilgang ofte gir seg utslag i endring av eksisterende arters biomasse. Videre vet vi at stabilisering av vannstand normalt medfører en tilgroing av vannvegetasjonen, uten at dette nødvendigvis har sammenheng med økt næringstilgang.

Forurensninger

Bestander av botngras Lobelia dortmanna og ferskvannssvampen Spongilla kan tyde på at området ikke er særlig forurensningsbelastet. Artene indikerer lite næringsrike (oligotrofe) forhold, og forekommer ikke i næringsrike områder.

Reguleringseffekter

I uregulerte vassdrag inntreer lavvannstand normalt i vinterhalvåret. Før isen fryser fast vil stranda være utsatt for iserosjon og isskuring. Sommervannstanden varierer mye, men med normalvannstand på et høyere nivå enn vinterstid.

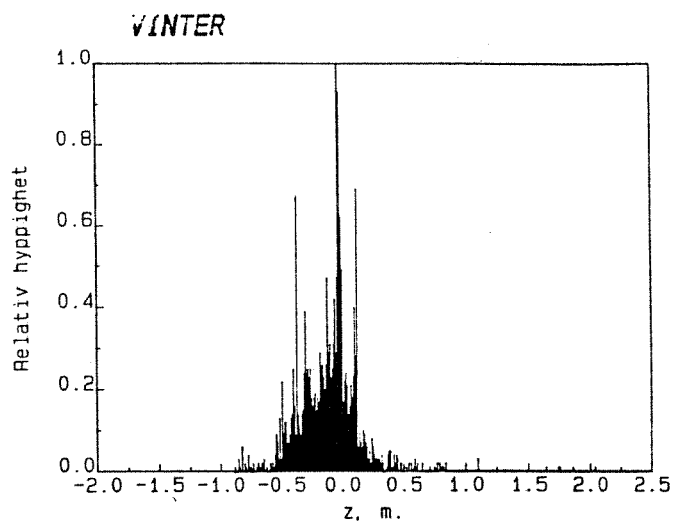
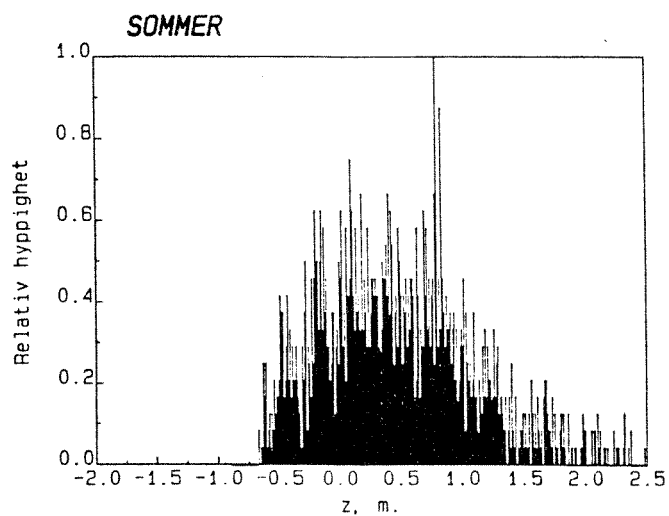
Reguleringen av Begna har medført endret vannstandsmønster i elva nedstrøms kraftverket, lavvannstand inntreer nå om sommeren, mens vintervannstanden ligger på et høyere nivå. Sannsynlighetsfordeling av vannstand for sommer- og vinterhalvåret før og etter regulering er beregnet og vist i fig. 17 (sommerhalvåret regnes som perioden 1.mai-15.oktober). Sannsynligheten for lave vannstandsnivåer vinterstid og høye vannstandsnivåer sommerstid er mindre etter regulering.

Stabilisering av sommervannstanden og lavere hyppighet av vannstander over medianvannstand har ført til bedre lysforhold på lavere nivå enn tidligere. Vegetasjonen har større mulighet for ekspansjon mot dypet.

Vintervannstanden varierer stort sett mellom kote 217.5 og 218.3, mens øvre grense for vegetasjonen er beregnet til kote 217.3. Etter reguleringen i 1963 har isleggingen opphørt i det roligeflytende partiet (pers. medd. Friis, Foreningen til Begnavassdragets regulering). Disse forholdene fører til at undervannsvegetasjonen er lite utsatt for erosjon vinterstid.

Stor forekomst av stivt brasmegras Isoetes lacustris bekrefter Begnas stabile vannstand. Arten er ikke vanlig i elver. (Rørslett pers.medd.).

FØR REGULERING (1953-62) $Z_0 = 217.84$



ETTER REGULERING (1963-83) $Z_0 = 218.04$

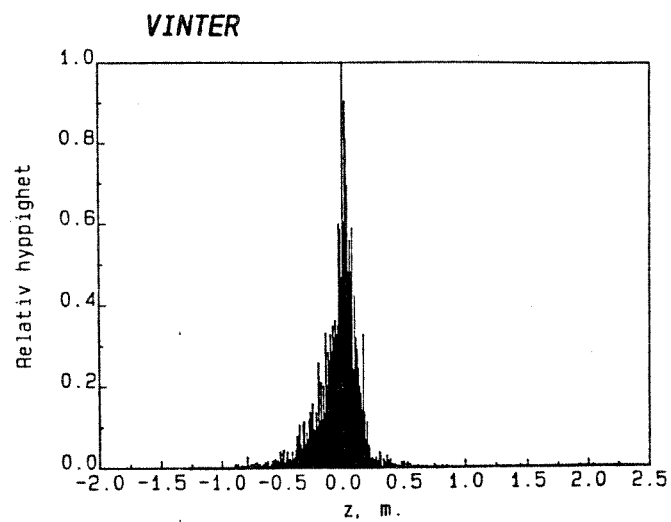
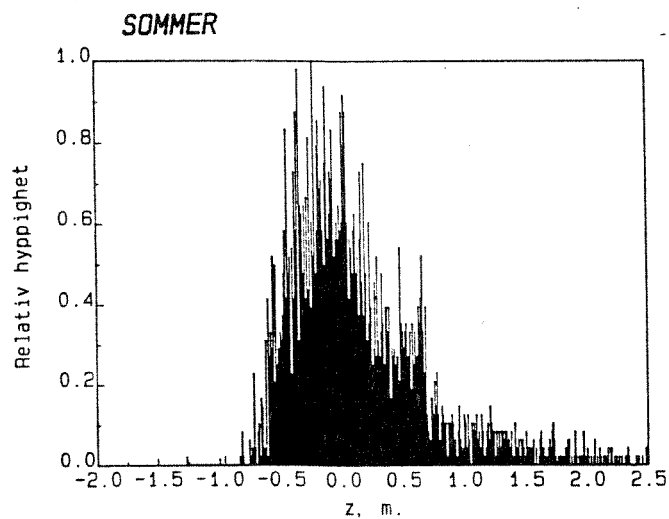


Fig.17 Begna ved Bagn. Sannsynlighetsfordeling av vanstand. z =dyp i meter

A P P E N D I K S

Tab. I. Kjemiske analyser i 1985.

SPERRILEN 0-10 m. 1985

DATO	DYP m	PH	FARG mg Pt/l	TURB FTU	ALK4.5 mmol/l
850619	0.0 - 10.0	6.660	16.000	0.440	0.070
850716	0.0 - 10.0	6.810	20.000	-	0.080
850821	0.0 - 10.0	6.700	19.900	-	0.070
850909	0.0 - 10.0	6.250	20.000	-	0.008
851016	0.0 - 10.0	6.760	16.000	-	0.090
ANTALL		5	5	1	5
SUM		33.180	91.900	0.440	0.318
MINIMUM		6.250	16.000	0.440	0.008
MAKSIMUM		6.810	20.000	0.440	0.090
MEDIAN		6.700	19.900	0.440	0.070
ARI-MIDDEL		6.636	18.380	0.440	0.064
TID-MIDDEL		6.628	18.901	0.000	0.061
STA-AVVIK		0.200	1.944	0.000	0.029
VARIANS		0.040	3.778	0.000	0.000

SPERRILEN 0-10 m. 1985

DATO	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	COD-MN mg/l	SIO2 mg/l
850619	120.000	516.000	3.000	3.700	1.960
850716	102.000	296.000	10.000	3.000	1.730
850821	86.000	515.000	6.000	4.500	1.700
850909	98.000	220.000	6.000	3.900	1.800
851016	116.000	585.000	4.000	3.500	1.900
ANTALL	5	5	5	5	5
SUM	522.000	2132.000	29.000	18.600	9.090
MINIMUM	86.000	220.000	3.000	3.000	1.700
MAKSIMUM	120.000	585.000	10.000	4.500	1.960
MEDIAN	102.000	515.000	6.000	3.700	1.800
ARI-MIDDEL	104.400	426.400	5.800	3.720	1.818
TID-MIDDEL	101.580	398.613	6.408	3.716	1.792
STA-AVVIK	12.355	141.871	2.400	0.492	0.099
VARIANS	152.640	20127.440	5.760	0.242	0.010

Tab. I. fortsetter.

STRONDAFJORDEN 0-10 m. 1985						
DATO	DYP m		PH	FARG mg Pt/l	TURB FTU	ALK4.5 mmol/l
850619	0.0	- 10.0	6.830	10.000	0.550	0.100
850716	0.0	- 10.0	6.790	9.000	-	0.100
850821	0.0	- 10.0	6.820	9.000	-	0.130
850909	0.0	- 10.0	6.720	18.000	-	0.120
851016	0.0	- 10.0	6.790	8.000	-	0.011
ANTALL			5	5	1	5
SUM			33.950	54.000	0.550	0.461
MINIMUM			6.720	8.000	0.550	0.011
MAKSIMUM			6.830	18.000	0.550	0.130
MEDIAN			6.790	9.000	0.550	0.100
ARI-MIDDEL			6.790	10.800	0.550	0.092
TID-MIDDEL			6.785	11.076	0.000	0.098
STA-AVVIK			0.038	3.655	0.000	0.042
VARIANS			0.001	13.360	0.000	0.002

STRONDAFJORDEN 0-10 m. 1985					
DATO	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	COD-MN mg/l	SIO2 mg/l
850619	144.000	980.000	4.500	2.800	1.720
850716	126.000	246.000	9.000	1.500	1.460
850821	132.000	348.000	7.000	2.500	1.400
850909	142.000	296.000	4.000	2.200	1.400
851016	180.000	368.000	8.000	2.100	1.400
ANTALL	5	5	5	5	5
SUM	724.000	2238.000	32.500	11.100	7.380
MINIMUM	126.000	246.000	4.000	1.500	1.400
MAKSIMUM	180.000	980.000	9.000	2.800	1.720
MEDIAN	142.000	348.000	7.000	2.200	1.400
ARI-MIDDEL	144.800	447.600	6.500	2.220	1.476
TID-MIDDEL	141.588	383.571	6.695	2.137	1.452
STA-AVVIK	18.787	269.567	1.949	0.435	0.124
VARIANS	352.960	72666.240	3.800	0.190	0.015

Tab. I. fortsetter

BEGNA v/BAGN 1985

DATO	PH	FARG mg Pt/l	TURB FTU	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
850415	6.480	6.000	0.300	132.000	215.000
850619	6.620	13.000	0.500	133.000	276.000
850716	6.780	8.000	-	99.000	298.000
850821	6.720	20.300	-	102.000	340.000
850909	6.930	21.000	-	169.000	284.000
851016	6.870	8.000	-	135.000	304.000
ANTALL	6	6	2	6	6
SUM	40.400	76.300	0.800	770.000	1717.000
MINIMUM	6.480	6.000	0.300	99.000	215.000
MAKSIMUM	6.930	21.000	0.500	169.000	340.000
MEDIAN	6.750	10.500	0.400	132.500	291.000
ARI-MIDDEL	6.733	12.717	0.400	128.333	286.167
TID-MIDDEL	6.710	12.713	0.583	128.049	282.590
STA-AVVIK	0.151	5.997	0.100	23.407	37.702
VARIANS	0.023	35.968	0.010	547.889	1421.472

BEGNA v/BAGN 1985

DATO	COD-MN mg/l	ALK4.5 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	SIO2 mg/l
850415	6.500	0.083	5.500	1.800
850619	3.200	0.090	3.000	1.700
850716	2.200	0.080	8.000	1.390
850821	3.700	0.130	8.000	1.600
850909	3.900	0.150	10.000	1.900
851016	1.900	0.120	5.000	1.300
ANTALL	6	6	6	6
SUM	21.400	0.653	39.500	9.690
MINIMUM	1.900	0.080	3.000	1.300
MAKSIMUM	6.500	0.150	10.000	1.900
MEDIAN	3.450	0.105	6.750	1.650
ARI-MIDDEL	3.567	0.109	6.583	1.615
TID-MIDDEL	3.662	0.105	6.311	1.640
STA-AVVIK	1.501	0.026	2.317	0.213
VARIANS	2.252	0.000	5.368	0.045

Tab. I. fortsetter

SLIDREFJORDEN 0-10m. 1985						
DATO	DYP m		PH	FARG mg Pt/l	TURB FTU	ALK4.5 mmol/l
850619	0.0	- 10.0	6.880	6.000	0.300	0.070
850716	0.0	- 10.0	6.660	7.000	-	0.070
850821	0.0	- 10.0	6.670	9.300	-	0.080
850909	0.0	- 10.0	6.670	10.000	-	0.070
851016	0.0	- 10.0	6.760	6.000	-	0.090
ANTALL			5	5	1	5
SUM			33.640	38.300	0.300	0.380
MINIMUM			6.660	6.000	0.300	0.070
MAKSIMUM			6.880	10.000	0.300	0.090
MEDIAN			6.670	7.000	0.300	0.070
ARI-MIDDEL			6.728	7.660	0.300	0.076
TID-MIDDEL			6.705	7.968	0.000	0.075
STA-AVVIK			0.084	1.680	0.000	0.008
VARIANS			0.007	2.822	0.000	0.000

SLIDREFJORDEN 0-10m. 1985					
DATO	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	TOT-P mikrogr/l	COD-MN mg/l	SIO2 mg/l
850619	122.000	688.000	2.000	1.600	1.250
850716	106.000	204.000	9.000	1.100	1.250
850821	118.000	304.000	8.000	1.600	1.300
850909	88.000	176.000	6.000	1.300	1.300
851016	144.000	486.000	5.000	1.000	1.400
ANTALL	5	5	5	5	5
SUM	578.000	1858.000	30.000	6.600	6.500
MINIMUM	88.000	176.000	2.000	1.000	1.250
MAKSIMUM	144.000	688.000	9.000	1.600	1.400
MEDIAN	118.000	304.000	6.000	1.300	1.300
ARI-MIDDEL	115.600	371.600	6.000	1.320	1.300
TID-MIDDEL	112.261	319.269	6.647	1.304	1.297
STA-AVVIK	18.478	191.893	2.449	0.248	0.055
VARIANS	341.440	36823.040	6.000	0.062	0.003

Tab. I. fortsetter.

NESELVA 1985

DATO	PH	FARG mg Pt/l	TURB FTU	NO3-N mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l
850415	6.690	12.000	0.450	234.000	335.000
850619	7.120	15.000	0.480	118.000	172.000
850716	6.960	15.000	-	111.000	266.000
850821	6.790	18.700	-	126.000	392.000
850909	6.860	14.000	-	136.000	388.000
851016	6.710	15.000	-	155.000	316.000
ANTALL	6	6	2	6	6
SUM	41.130	89.700	0.930	880.000	1869.000
MINIMUM	6.690	12.000	0.450	111.000	172.000
MAKSIMUM	7.120	18.700	0.480	234.000	392.000
MEDIAN	6.825	15.000	0.465	131.000	325.500
ARI-MIDDEL	6.855	14.950	0.465	146.667	311.500
TID-MIDDEL	6.887	14.871	0.492	144.946	297.111
STA-AVVIK	0.149	1.986	0.015	41.496	75.758
VARIANS	0.022	3.946	0.000	1721.889	5739.250

NESELVA 1985

DATO	COD-MN mg/l	ALK4.5 mmol/l	TOT-P mikrogr/l	SIO2 mg/l
850415	9.200	0.131	9.000	3.150
850619	3.500	0.100	2.000	2.020
850716	3.200	0.120	6.000	1.880
850821	3.500	0.140	7.000	1.800
850909	3.400	0.140	5.000	1.800
851016	2.800	0.150	5.000	2.000
ANTALL	6	6	6	6
SUM	25.600	0.781	34.000	12.650
MINIMUM	2.800	0.100	2.000	1.800
MAKSIMUM	9.200	0.150	9.000	3.150
MEDIAN	3.450	0.135	5.500	1.940
ARI-MIDDEL	4.267	0.130	5.667	2.108
TID-MIDDEL	4.370	0.126	5.427	2.127
STA-AVVIK	2.219	0.016	2.134	0.474
VARIANS	4.926	0.000	4.556	0.224

*
* SIA-KODE *
*
* BEGN-SLID *
*

Tab. I. fortsetter

DYP	PH	KOND	FARG	TURB	NO3-N	TOT-N	COD-MN	ALK4,5	TOT-P	O2-F	SIO2
m		mS/m, 25grC	mg Pt/l	FTU	mikrogr/l	mikrogr/l	mg/l	mmol/l	mikrogr/l	mg/l	mg/l
1.	850416	1.66	10.	0.4	124.	156.	1.	0.08	5.	12.9	-
15.		1.66	10.	0.4	125.	156.	1.	0.08	5.	12.4	-
30.		1.71	10.	0.35	131.	136.	1.	0.08	5.	10.7	-
45.		2.	10.	0.36	190.	208.	1.2	0.08	3.	12.5	-
1.	850619	-	6.	0.33	120.	224.	1.3	0.08	3.	-	1.25
15.		-	6.	0.4	182.	334.	1.6	0.05	4.	-	1.39
30.		-	6.	0.38	222.	648.	1.5	0.07	3.	-	1.43
45.		-	6.	0.42	230.	772.	1.4	0.10	3.	-	1.5
ANTALL	8	4	8	8	8	8	8	8	8	4	4

*
* SIA-KODE *
*
* BEGN-SITRON *
*

DYP	PH	KOND	FARG	TURB	NO3-N	TOT-N	COD-MN	ALK4,5	TOT-P	O2-F	SIO2
m		mS/m, 25grC	mg Pt/l	FTU	mikrogr/l	mikrogr/l	mg/l	mmol/l	mikrogr/l	mg/l	mg/l
1.	850416	2.2	15.	0.26	231.	432.	-	0.1	8.	11.3	-
15.		2.7	15.	0.26	244.	388.	-	0.1	6.	14.6	-
30.		2.5	15.	0.24	240.	404.	-	0.12	6.	10.7	-
45.		2.6	10.	0.23	238.	320.	-	0.12	7.	11.1	-
1.	850619	-	11.	0.64	140.	920.	3.2	0.1	4.	-	1.75
15.		-	10.	0.57	230.	708.	2.3	0.11	4.	-	1.82
30.		-	7.	0.66	245.	862.	2.3	0.11	4.	-	1.8
40.		-	6.	0.61	254.	450.	1.7	0.11	3.	-	1.72
ANTALL	8	4	8	8	8	8	4	8	8	4	4

Tabell I.I... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Slidrefjorden (bl.0-10 m)
 Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850618	850715	850821	850909	851015
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Merismopedia tenuissima		-	-	23.9	35.2	6.9
Sum		-	-	23.9	35.2	6.9
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Botryococcus braunii		-	-	5.3	-	-
Chlamydomonas sp.4 (l=5-6)		-	-	.3	-	-
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		-	-	.9	5.3	4.3
Elakatothrix sp.		-	-	-	.4	-
Gyromitus 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 minimum v.tetralobulatum		-	-	-	-	.2
Ubest. kuleformet gr.alge (l2my)		-	-	8.9	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3)		-	-	-	2.6	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		.9	-	-	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=6)		-	-	-	-	.5
Sum		4.2	6.2	31.4	13.8	10.3
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		.4	-	.9	1.8	-
Chrysochromulina parva (?)		2.5	1.1	.9	23.7	.2
Chrysolykos skujae		.8	.3	.1	.3	.3
Craspedomonader		-	-	4.0	.4	4.7
Cyster av chrysophyceer		1.5	.9	.6	1.2	.9
Dinobryon borgei		1.3	.9	.6	.3	.2
Dinobryon crenulatum		-	-	-	-	.4
Dinobryon sp.		-	-	3.3	1.3	-
Dinobryon suecicum		-	-	.6	-	-
Kephyrion sp. (l=4,5,b=3,5)		2.0	.8	.4	.4	.4
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		5.5	1.1	3.3	-	-
Mallomonas spp.		-	6.6	-	-	-
Monochrysis angulissima		2.3	1.9	.7	.6	.5
Små chrysoomonader (<7)		74.6	28.5	26.5	30.2	15.5
Store chrysoomonader (>7)		74.9	10.1	28.8	21.6	15.8
Sum		165.8	52.2	70.7	81.8	38.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
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
Cryptophyceae						
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

Tab. II. fortsetter

Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gymnodinium cf. lacustre	4.7	14.0	7.8	6.2	1.1
Gymnodinium sp. (l=20-22,b=17-20)	-	-	-	77.5	62.0
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)	-	-	13.3	-	-
Peridinium sp. (16#18)	-	-	-	-	17.7
Peridinium sp. (l=30-35,b=28-35)	12.2	-	-	-	-
Sum	16.9	14.0	21.0	83.7	80.8
My-alger					
Sum	10.9	23.0	14.3	15.9	9.2
Ubestemte taxa					
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 Kvantitative planteplanktonprøver fra: Strondafjorden (bl.0-10 m)
Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850618	850715	850820	850909	851015
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Merismopedia tenuissima	-	-	-	-	-	.2
Sum	-	-	-	-	-	.2
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Botryococcus braunii	-	1.8	-	-	-	-
Chlamydomonas sp.3 (l=12)	-	-	-	-	-	2.7
Chlamydomonas sp.4 (l=5-6)	-	-	.1	.7	-	-
Crucigenia sp.	-	.1	-	5.8	-	-
Elakatothrix sp.	-	-	-	.7	-	-
Monomastix sp.	-	1.6	.4	1.3	-	-
Monoraphidium dybowskii	-	.8	1.5	.8	.4	-
Oocystis sp.	-	.5	1.6	-	-	-
Paramastix confera	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	-
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii	-	.9	.9	.4	-	-
Chrysochromulina parva (?)	24.8	1.1	2.9	.8	.6	-
Chrysolykos planctonicus	-	-	-	-	.2	-
Chrysolykos skujae	1.3	-	-	-	.1	-
Craspedomonader	2.9	.4	7.5	7.3	.4	-
Cyster av chrysophyceer	12.2	-	.6	.9	-	-
Dinobryon borquei	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	-

Tab.II fortsetter

Løse celler Dinobryon spp.	8.0	-	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	12.2	1.1	4.4	1.1	1.1
Mallomonas spp.	93.0	-	2.2	2.2	2.2
Monochrysis angulissima	1.2	2.5	.3	.7	.3
Små chrysomonader (<7)	90.7	25.3	16.1	19.3	7.8
Store chrysomonader (>7)	120.9	14.4	15.8	17.3	8.6
Sum	382.6	47.7	52.9	50.3	21.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
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
Cryptophyceae					
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 (+v.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
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gymnodinium cf.lacustre	58.9	6.2	14.0	3.1	-
Gymnodinium sp.3 (l=12)	-	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	-
My-alger					
Sum	18.5	3.8	5.6	11.6	7.1
Ubestemte taxa					
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

Total	629.1	149.0	165.1	258.0	133.1
=====					

Tab.II fortsetter

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Sperillen (bl.0-10 m)
Volum mm³/m³

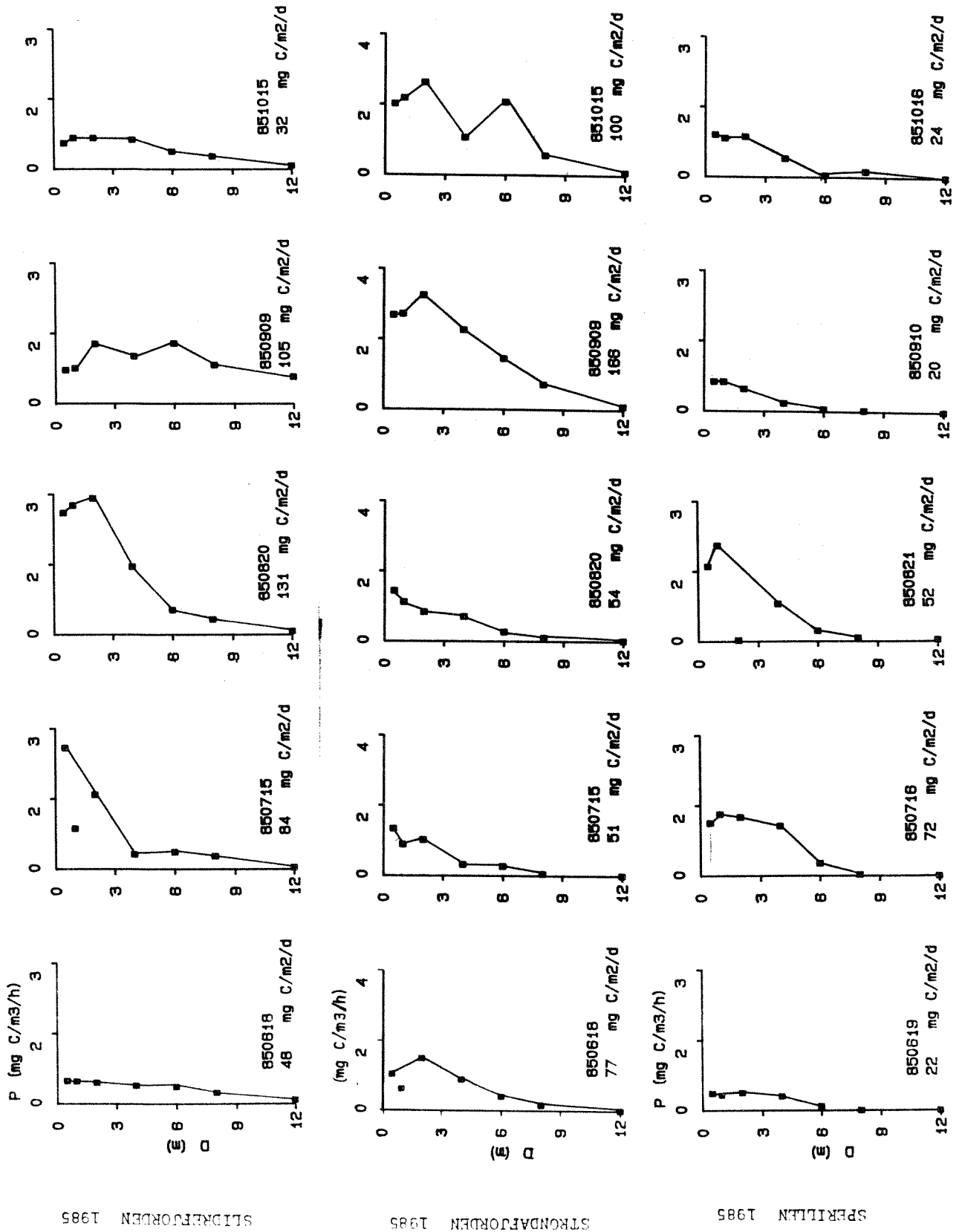
GRUPPER/ARTER	Dato=>	850619	850716	850821	850910	851016
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	3.5	-
Merismopedia tenuissima	-	-	.9	3.7	-	2.9
Sum	-	-	.9	3.7	3.5	2.9
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Botryococcus braunii	5.3	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp.4 (1=5-6)	-	-	-	-	.6	.3
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum	.5	-	-	-	-	-
Elakatothrix sp.	-	1.1	-	-	.2	.7
Gyromitus cordiformis	-	2.3	-	-	4.7	-
Monomastix sp.	.9	.2	.7	-	-	-
Monoraphidium dybowskii	1.1	.8	1.1	2.6	-	.4
Oocystis sp.	-	-	.4	-	-	.5
Paramastix conifera	1.1	-	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	-	1.2	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	-	.2	-	-	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (12my)	-	-	-	-	1.4	1.4
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	-	1.4	.5	-	-	-
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)	-	-	-	-	-	1.7
Ubest.spindelformet grønnalge	-	.7	.2	-	-	.2
Sum	9.0	6.7	2.9	10.7	5.1	
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii	-	.4	.4	-	-	-
Chrysochromulina cf.parva	3.7	1.1	3.4	2.5	1.9	
Chrysolykos planctonicus	.2	.2	-	-	-	-
Chrysolykos 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 borgei	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 angilissima	1.7	.9	.8	.3	.2	
Små chrysomonader (<7)	43.5	21.6	40.0	10.7	4.0	
Store chrysomonader (>7)	77.7	30.2	73.4	4.3	5.8	
Sum	176.6	86.3	143.3	32.4	15.6	
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Asterionella formosa	-	2.2	-	-	-	-
Cyclotella sp. (d=14-16,h=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	

Tab.II fortsetter

Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	.4	-
Cryptomonas marssonii	-	-	-	4.9	-
Cryptomonas spp. (l=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.nannoplanctica)	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
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gymnodinium cf.lacustre	27.9	6.2	26.4	-	3.1
Gymnodinium sp.3 (17*12)	13.3	8.9	22.2	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	3.4	-	-
Peridinium sp. (16*18)	-	-	-	2.7	-
Ubest. dinoflagellat (l=8;b=6)	-	-	2.7	.5	-
Sum	41.2	15.1	54.6	3.2	3.1
My-alger					
Sum	11.2	7.6	15.4	5.1	3.8
Ubestemte taxa					
Ubest. flagellat (l=12,b=14)	-	-	44.3	-	-
Ubest. flagellat (l=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	196.5	348.9	148.0	103.1
=====					

Tab. III. Primærproduksjon i 1985. Vertikalprofiler.



Tab. IV Biomassen av zooplankton (0-20 m) mg tørrvekt/m²) i 1985.

	Slidrefjorden					Strøndafjorden					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					
<i>Eudiaptomus gracilis</i>											11.6	21.2	14.6	8.2	9.0
<i>Heterocope saliens</i>	10.9	47.8	253.8	21.0		118.7	32.5	21.3	7.9	9.0					
<i>Heterocope appendiculata</i>											46.7	68.7	175.4	82.8	32.4
<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>Polyphemus pediculus</i>								0.4	2.8	0.4		2.2	8.3	0.4	
<i>Leptodora kindtii</i>		30.0		20			30.0		30.0		8.0		8.0		
<i>Bythotrephes longimanus</i>	15.0	16.0		18.0			66.0		20.0				0.4		
SUM (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. V. Forekomsten av organismer funnet ved begroingsbefaringen i oktober 1985. Stasjonsplasseringer er gitt i teksten. 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	1	2	4	5	7	8	9	10	11	12
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>											
Calothrix fusca											xx
Calothrix cf. ramenskii										x	
Chamaesiphon confervicola	xx								x		
Chamaesiphon incrustans	x			xx			x				
Clastidium setigerum	xx	x						x			
Cyanophanon mirabile	x								x		xx
Homoeothrix janthina				xx	xx						
Lyngbya sp. 2-3 u		x				x					
Oscillatoria sp. 3 u						x					
Phormidium cf. autumnale				x	1	5					
Stigonema mammilosum								xx	3	3-4	
Tolypothrix distorta var. penicillata	1										xx
Ubest. trådformet 1-2 u											xx
Div. ubestemte blågrønnalger					x						
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>											
Ankistrodesmus					x	x	x		x		
Aphanochaete repens		x									
Binuclearia tatrana											x
Bulbochaete sp.		x						x	3	4-5	2-3
Draparnaldia cf. plumosa		xx									xxxx
Gongrosira sp.											x
Hormidium rivula	x										
Hyalotheca dissiliens						x					
Microspora amoena				4-5	xxx						
Microspora sp. 23-26	4-5						x	x	x	x	
Mougeotia sp. 8-11 u		x				x		x	x		
Mougeotia sp. 20-26 u						x		xx		xx	
Mougeotia sp. 36-40 u	xx								x		
Cf. Mougeotiopsis calospra							1	x	x	2-3	
Oedogonium sp. 6-10 u	xx					x		xx	x	xx	
Oedogonium sp. 17-20 u		xx									
Oedogonium sp. 26-30 u	xx		x					3-4			x
Oedogonium sp. 38-43 u	2-3	x	xx					x	xx	xx	
Spirogyra sp. 11-14 u							x	x			
Spirogyra sp. 26-32 u	xxx	x				x			3		
Spirogyra sp. 35-40 u				2			4				x
Spirogyra sp. 48-52 u		xx						x			
Spirogyra sp. 70-74 u				x							
Teilingia granulata	x	x									
Ulothrix zonata			4		4						x
Zygnema sp.	xx	5						x	xxx	x	

Metode og materiale for begroingsundersøkelsen.

Begroingsorganismene vokser ofte i mer eller mindre karakteristiske enheter. Ved prøvetagningen ble de forskjellige begroingselementene samlet inn hver for seg, og den mengdemessige forekomst av hvert element angitt i form av dekningsgrad, som er en subjektiv vurdering av hvor stor prosentdel av elveleiet som dekkes av vedkommende element. Dekningsgraden blir angitt etter en skala som er gitt nedenfor:

1	< 5%	av bunnen dekket
2	5 - 12%	" " "
3	12 - 25%	" " "
4	25 - 50%	" " "
5	50 - 100%	" " "

I fig. er det gitt en sammenstilling av de viktigste begroingselementene og deres dekningsgrad.

Det innsamlede materiale ble fiksert i felt og bragt til laboratoriet for videre analyse. De enkelte arter eller artsgrupperes mengdemessige betydning innen begroingselementet ble bedømt og er for den enkelte prøve angitt ved:

XXX	tallrik
XX	vanlig
X	få eksemplar

Resultatene av undersøkelsen er fremstilt i tabell .