

0. 2214

ARKIV
EKSEMPLAR



Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 319|88

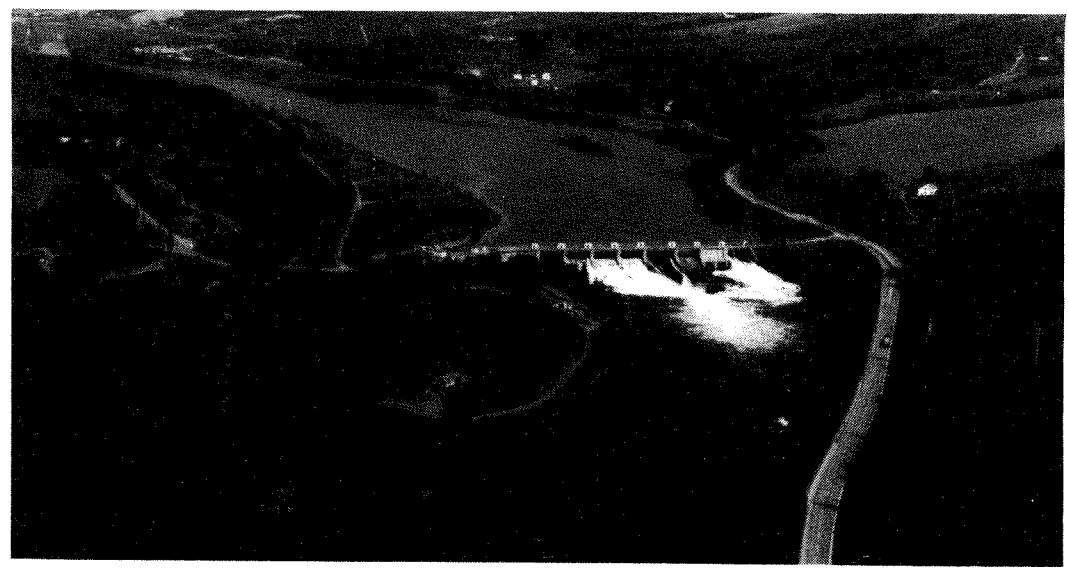
Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

**Tiltaksorientert overvåking i
Gudbrandsdalslågen
og Otta i perioden 1985-87.
Delrapport.
Basert på biologiske
undersøkelser**





Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

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

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

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

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

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

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

påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.

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

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

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

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)

Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)

Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Statens forurensningstilsyn (SFT)

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

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

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:	0-8000218
Undernummer:	
Løpenummer:	2214
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen og Otta i perioden 1985-87. Basert på biologiske undersøkelser. (Overvåkingsrapport nr. 319/88)	Juni 1988
Forfatter (e):	Rapportnr.
Gösta Kjellberg Stig Hvoslef Eli-Anne Lindstrøm Marit Mjelde Karl Jan Aanes	0-8000218
	Faggruppe:
	Vassdrag
	Geografisk område:
	Oppland fylke
	Antall sider (inkl. bilag):
	203

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

Ekstrakt:

Rapporten presenterer det biologiske datamaterialet som ble innsamlet ved fire befaringer i perioden 1985-87. Målsettingen med undersøkelsen var å skaffe et godt referansemateriale for kommende undersøkelser, gi status for situasjonen i 85/86 samt jevnføre forholdene før og etter Mjøsaksjonen. Den foretatte undersøkelsen har vist at vannkvaliteten er blitt klart forbedret etter Mjøsaksjonen. Likevel er det fortsatt forurensningsproblemer og hovedvassdraget kan generelt sett, ut fra de biologiske forhold, betegnes som lite til moderat forurenset. Sett i relasjon til andre vassdrag, må Lågen-vassdragets foss- og strykparter betegnes som lavproduktive. Mulig fiskeproduksjon er anslått til å ligge i området 10-70 kg pr. ha og år.

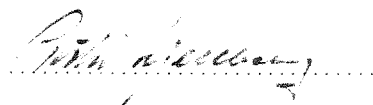
4 emneord, norske:

1. Forurensningsovervåking
2. Gudbrandsdalslågen
3. Biologiske forhold
4. Makrovegetasjon. Moser
Begroing og Bunndyr

4 emneord, engelske:

1. Pollution monitoring
2. Gudbrandsdalslågen
3. Water Biology
4. Macrophytes. Mosses
Bottom fauna

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN - 82-577-1507-7



Statlig program for forurensningsovervåking

TILTAKSORIENTERT OVERVÅKING I GUDBRANDSDALSLÅGEN OG OTTA I PERIODEN

1985 - 87

BASERT PÅ BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Dato: Juni 1988

Prosjektleder : Gösta Kjellberg

Medarbeidere : Stig Hvoslef
Eli-Anne Lindstrøm
Marit Mjelde
Oddvar Pedersen
Karl Jan Aanes

FORORD

I perioden 1981-87 har en årlig overvåking av Gudbrandsdalslågen inngått som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som finansieres og administreres av Statens forurensnings-tilsyn (SFT).

Hovedmålet med overvåkingsprogrammet har vært å følge utviklingen i vannkvaliteten i Lågen etter Mjøsaksjonen (1976-81), ved hjelp av kjemiske og biologiske observasjoner ved en fast prøvetakingsstasjon nedstrøms Fåberg bru. Den årlige undersøkelsen er videre supplert med fire separate biologiske befaringer langs hele hovedvassdraget våren og sensommer 1985, høsten 1986 og høsten 1987.

Foreliggende rapport presenterer det biologiske datamaterialet som ble innsamlet ved de fire befaringene. Resultatene fra den faste stasjonen ved Fåberg er rapportert i egen sluttrapport (Kjellberg 1988).

Prosjektleder har vært Gösta Kjellberg, NIVAs Østlandsavdeling. Feltundersøkelsen over forekomst av makrovegetasjon og moser er foretatt av Stig Hvoslef (UiO) og Marit Mjelde (NIVA, Oslo). Sammenstilling av resultater og rapportering av makrovegetasjon er gjort av Marit Mjelde, mens Stig Hvoslef har sammenstilt og rapportert mosematerialet. Mosene er artsbestemt av Oddvar Pedersen (Bot. Museum, Tøyen). Pål Brettum og Eli-Anne Lindstrøm (NIVA, Oslo) har foretatt innsamling av begroingsorganismer. Eli-Anne Lindstrøm har stått ansvarlig for bearbeidelse og rapportering av dette materialet. Karl Jan Aanes og G. Kjellberg har samlet inn, bearbeidet og rapportert bunndyrmaterialet.

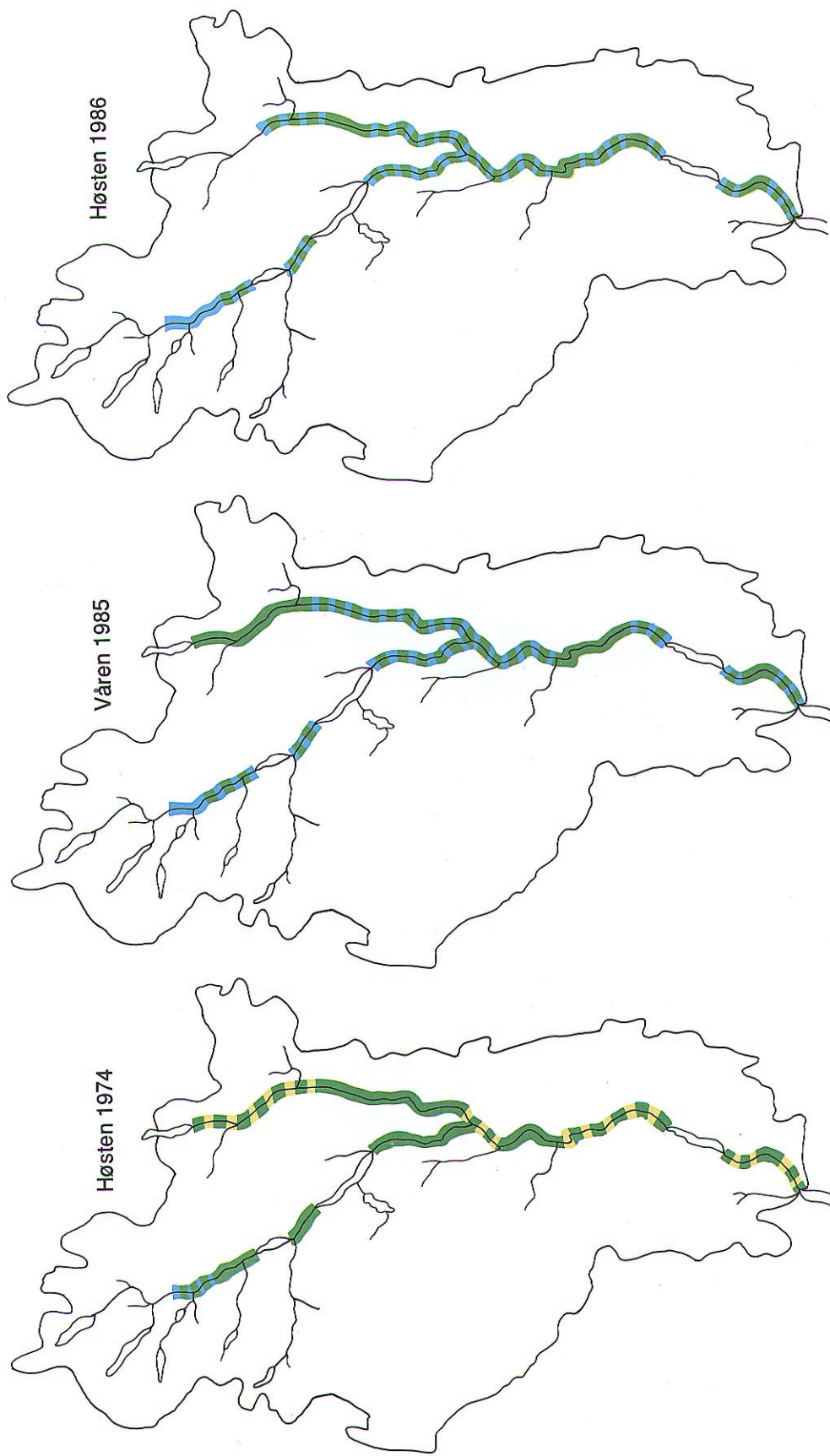
Prosjektlederen vil takke for godt samarbeid.

Ottestad, juni 1988.

Gösta Kjellberg

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Seksjon	Side
FORORD	1
1. FORMÅL – KONKLUSJONER – TILRÅDNINGER	4
1.1 Formål	4
1.2 Konklusjoner	4
1.3 Tilrådninger	6
2. INNLEDNING	7
2.1 Bakgrunn	7
2.2 Målsetting	7
2.3 Tidligere undersøkelser	8
2.4 Områdebeskrivelse	9
3. RESULTATER OG DISKUSJON	11
3.1 Begroing	12
3.1.1 Sammendrag	13
3.1.2 Materiale og metoder	15
3.1.3 Resultater og diskusjon	20
3.1.4 Litteratur	43
3.2 Moser	44
3.2.1 Sammendrag	45
3.2.2 Materiale og metoder	46
3.2.3 Resultater og diskusjon	46
3.2.4 Litteratur	48
3.3 Makrovegetasjon	49
3.3.1 Sammendrag	50
3.3.2 Materiale og metoder	51
3.3.3 Resultater og diskusjon	55
3.3.4 Litteratur	67
3.4 Bunndyr	69
3.4.1 Sammendrag	70
3.4.2 Materiale og metoder	72
3.4.3 Resultater og diskusjon	79
3.4.4 Litteratur	100
4. VEDLEGGSDDEL	101
4.1 Begroing	102
4.2 Moser	138
4.3 Makrovegetasjon	143
4.4 Bunndyr	159
4.5 Generell vannkvalitetsklassifisering for elver og innsjøer	185



Høsten 1986

Våren 1985

Høsten 1974

Vannkvalitetsklasse

Se appendix



Forurensningsgrad

- Reintvannsførhold
- En viss organisk belastning og næringsstoffsaltinnhold
- Påvisbar organisk belastning og næringsstoffrikt miljø
- Sterk organisk belastning
- Utarmet organisesamfunn

Liten

Moderat

Markert

Stor

Giftpåvirket

Kat. I

Kat. II

1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDINGER

1.1 FORMÅL

Målet med den biologiske befaringsundersøkelsen har vært å:

- * Gi status for forurensningssituasjonen og de biologiske forhold i hovedvassdraget i 1985/86.
- * Klarlegge behov for ytterligere tiltak.
- * Klarlegge endringer før og etter Mjøsaksjonen.
- * Skaffe til veie et referansemateriale som grunnlag for fremtidige undersøkelser.

1.2 KONKLUSJONER

- Mjøsaksjonen (1976-81) og ytterligere tiltak i 1982 førte til at forurensningsbelastningen til vassdraget ble betydelig redusert. Dette har resultert i en klart bedret vannkvalitet i hovedvassdraget og Otta etter Mjøsaksjonen. Forbedringen var for Lågens vedkommende mest markert på elvestrekningen nedenfor Losnavatn og for Otta ovenfor og nedenfor Vågåvatn.
- * Primære forurensningseffekter som klosettpapir, mat- og fekalierester og synlig sopp- og bakterievekst ("lammehaler" ol.), som tidligere forekom lokalt ved de større utslippsstedene, er nå på det nærmeste helt fjernet.
- * Før Mjøsaksjonen var det til tider stor algebegroing i foss- og strykpartiene, og da særlig i elvas nedre del på strekningen fra Vinstra til utløpet i Mjøsa. Etter Mjøsaksjonen ble algeforekomsten markert redusert og begroingssamfunnet har vist en sammensetning mer i tråd med de naturgitte forhold.
- * Bunndyrsamfunnene har også vist en utvikling som indikerer klart bedret vannkvalitet i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Før aksjonen var bunndyrsamfunnene klart påvirket av miljøforandringer og da særlig i elvas nedre del på de strekninger der det var stor algeforekomst. Etter aksjonen har bunndyrsamfunnet langs hele hovedvassdraget og Otta en mer naturbetinget

sammensetning. Videre har mer forurensningsømfintlige arter/grupper økt i antall og flere arter som regnes som gode rentvannsindikatorer er nå vanlig forekommende.

- * Stor forekomst av bunndyrarter som er følsomme overfor surt vann indikerer at hovedvassdraget og Otta har godt buffret vann.
- * Bedømt ut i fra bunndyrforekomster og sett i relasjon til andre vassdrag på tilsvarende breddegrader og høyde over havet, må Lågen-vassdragets foss- og strykpartier betegnes som lavproduktive. Fiskeproduksjonen er anslått til å ligge i området 10-70 kg pr. ha og år. Stor tilførsel av kaldt og breslamrikt smeltevann fra fjellområdene i sommerperioden nedsetter i vesentlig grad vassdragets produksjonsevne.
- * Reguleringene i Lågen har medført utjevning og stabilisering av vannstanden, samt redusert islegging. Dette er gunstig for utvikling av makrovegetasjon. Det er derfor vanskelig å bedømme i hvor stor grad økt tilgroing av makrovegetasjon (vannplanter) på strekningen nedstrøms Ringebru skal tilskrives forurensningseffekter. I Otta og Lågen oppstrøms Ringebru var det små endringer i forekomst av makrovegetasjon før og etter Mjøsaksjonen.
- * Ved enkelte lokaliteter og elveavsnitt kan likevel en viss eutrofipåvirkning fortsatt spores, og hovedvassdraget kan generelt, sett ut fra de biologiske forhold, betegnes som lite til moderat forurenset. Mest påvirket, dvs. moderat belastet med næringssalter og organisk stoff, var strekningen Lesja- Dovre, lokaliteten oppstrøms Otta, strekningen Harpefoss-Ringebru og elvestrekningen straks nedstrøms Losna.
- * Den store sommervannføringen i Lågen har stor og til dels avgjørende betydning for vannkvaliteten i elven. Dette forholdet gjør at de utslipp som fortsatt finner sted blir relativt sterkt fortynnet. Derved dempes den biologiske responsen på de tilførte forurensningene.
- * Reduksjoner i sommervannføringen vil kunne føre til en merkbar forverring av vannkvaliteten langs de mer belastede elvestrekningene. En reduert vannføring om sommeren, som følge av reguleringer i Lågens nedbørfelt, vil, hvis vannkvaliteten ikke skal forverres, derfor kreve ytterligere reduksjoner av forurensningstilførslene.

- * Effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk er nødvendig for å opprettholde og eventuelt forbedre dagens vannkvalitet. På grunn av forholdene i Mjøsa og de hygieniske aspekter er det likevel ønskelig med ytterligere reduksjon av forurensningstilførsler.

1.3 TILRÅDINGER

- For at vannkvaliteten i Lågen skal holde dagens nivå eller bedres, er det påkrevet med effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk. Det er viktig at renseanleggene drives optimalt og at kloakkvannet når frem til anleggene. Skjerpet kontroll anses å være viktig.

Særlig strekningen Lesja-Dovre var fortsatt berørt av tilsig av husdyrgjødsel og silopressaft, og ved Dovre, Kvam, Vinstra, Ringebu og Tretten er det ønskelig med ytterligere reduksjon av tilførselen av kloakkvann.

- Videre overvåking av Gudbrandsdalslågen bør inkludere en lignende undersøkelse, dvs. biologisk befaring vår og høst av hele hovedvassdraget. Undersøkelsen begrenses til ett år med forslagsvis 10 års mellomrom. Dette under forutsetning av at det ikke skjer større forandringer i nedbørfeltet, som har betydning for forurensningssituasjonen.
- En foreslår at det utarbeides en konkret målsetting for vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen der en benytter begroingsalger og bunndyr til kriterieunderlag.

2. INNLEDNING

2.1 BAKGRUNN

Ca. 80 % av Mjøsas årlige vanntilførsel kommer via Gudbrandsdalslågen. Det saltfattige Lågenvannet bidrar til utspyling og fortynning av Mjøsas overflatesjikt og Lågens vannkvalitet har derfor stor betydning for forurensningsutviklingen i Mjøsa.

Forurensningsbelastningen til Lågenvassdraget er betydelig redusert på grunn av Mjøsaksjonen (1976-81). Men det er fortsatt problemer, særlig når det gjelder overgjødning (eutrofiering) og hygieniske forhold. Vassdragets nedre del betraktes derfor fremdeles som lite til moderat forurenset (Kjellberg 1988).

2.2 MÅLSETTING

Hovedformålet med undersøkelsene i Gudbrandsdalslågen og Otta i perioden 1981-87 var å få frem konsekvensene av de tiltak som ble satt i verk i forbindelse med Mjøsaksjonen og vurdere behovet for eventuelle nye tiltak. Mer spesifikt skal undersøkelsene i Gudbrandsdalslågen og Otta:

- gi relevante data fra de mest interessante områdene i forurensningssammenheng, slik at de kan danne bakgrunn for en overvåking av utviklingstrender.
- klarlegge behov for ytterligere tiltak for å sikre en tilfredsstillende vannkvalitet i vassdraget.
- lokalisere kilder som fortsatt bidrar med store forureningsbidrag.
- kvantifisere og rangere vassdragsavsnitt som fortsatt får for stor belastning.
- gi en beskrivelse av forurensningssituasjonen i Lågen-vassdraget etter Mjøsaksjonen.

Målet med de biologiske befaringsundersøkelsene som her rapporteres har vært å:

- * skaffe til veie et referansemateriale som grunnlag for kommende undersøkelser.
- * gi status for forurensningssituasjonen og de biologiske forhold i elva i perioden 1985-86.
- * klarlegge endringer i perioden 1974-85/86 (I 1974 ble en lignende befaring utført (Holtan m.fl. 1975).)

2.3 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

På grunn av de store interessene som knytter seg til Mjøsa og forurensningssituasjonen i innsjøen, har både Mjøsa og Lågen-vassdraget vært gjenstand for til dels omfattende undersøkelser.

I 1967 foretok NIVA en befaringsundersøkelse av Gudbrandsdalsvassdraget i forbindelse med utredningen for Østlandskomiteen (NIVA-rapport 0-110/65). Senere er det foretatt undersøkelser av vassdraget som ledd i Statskraftverkene (NVE) planer for reguleringsinngrep i Jotunheimen.

Undersøkelse av de biologiske forhold i Gudbrandsdalslågen og Otta ble foretatt i 1974-75, og inngikk som en del av en større resipientundersøkelse (NIVA-rapport 0-151/73).

I perioden 1981-87 har Gudbrandsdalslågen inngått i Statlig program for forurensningsovervåking via årlige undersøkelser.

Tidligere NIVA-rappaorter:

0-71/70	Ottavassdraget, Sjøa og Gudbrandsdalslågen. Orienterende fysisk-kjemisk og biologisk undersøkelse 1970.
0-71/70	Vågåvatn. En limnologisk undersøkelse 1972.
0-151/73	Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelse 1974-75 (+ egen datarapport).
0-79079	Gudbrandsdalsvassdraget - Mjøsa. Vurdering av forurensningssituasjonen og virkninger av eventuelle vassdragsreguleringer i Jotunheimen 1980.
0-79013	Gudbrandsdalsvassdraget og Vormå. Datarapport: 1976-81. Fysisk-kjemisk analyserapport med metodebeskrivelser og kommentarer.
53/82	Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen 1981.
94/83	" " " 1982.
149/84	" " " 1983.

190/85	Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1984.
247/86	Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1985.
273/87	Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1986.
-/88	Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg. Sluttrapport for perioden 1981-87.

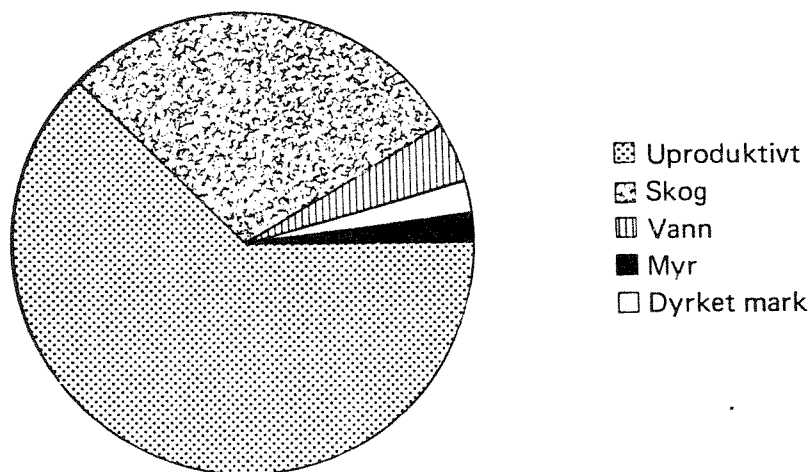
Andre rapporter:

- Fiskeribiologiske undersøkelser i Otta- og Lågen-vassdraget 1969-73. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge.
- Isforhold i Otta og Lågen. NVE, hydrologisk avdeling.

2.4 OMRÅDEBESKRIVELSE

Nedenfor gis en kortfattet områdebeskrivelse av Lågenvassdraget. For mer inngående informasjon henvises det til tidligere rapporter (Kjellberg, 1985, rapport 190/85).

Gudbrandsdalslågen er den største tilløpselva til Mjøsa og den bidrar med ca. 3/4 av den årlige tilførsel av vann. Vassdraget ligger hovedsakelig i Oppland fylke og nedbørfeltet omfatter fjellområdene Rondane, Dovre og Jotunheimen.



Figur 2.4.1 Prosentvis andel av arealfordelingen i nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen. Uproduktiv mark og skogsområder dominerer nedbørfeltet.

Vannføringsmønsteret er karakterisert av høy vannføring om våren og forsommeren med vannføringstopper over 1000 m³/sek. Elva er betydelig påvirket av breslam fra breavsmelting i Jotunheimen om sommeren. I vassdraget er det gjennomført flere store vassdragsreguleringer (Vinstra, Tesse, Raudalsvatn og Breidalsvatn, og ytterligere utbygginger er planlagt (Øvre Otta, Vinstra og Tretten).

De klimatiske forholdene er meget varierende i det ca. 11500 km² store nedbørfeltet. De høyereliggende områdene i nordvest har årlige nedbørmengder på over 2000 mm. Lokalt i Lesja, Skjåk og Lom er nedbøren meget lav (250-300 mm/år) og av samme størrelsesorden som årsavdunstingen.

Det bor ca. 40000 mennesker i nedbørfeltet. Jordbruksarealer, bosetting og industrivirksomhet ligger som regel nær vassdraget. Dette er hovedårsaken til den forurensning som observeres.

Før de nåværende reguleringer var det med få unntak stabile isforhold i øvre Otta hele vinteren. Etter regulering av Raudalsvatn og Breidalsvatn har det vært problemer med isdammer, isgang m.m. Ottavatn og Vågåvatn er normalt islagt før jul. Mellom Vågåvatn og Lalmsvatn og i selve Lalmsvatn er det vanligvis isfritt. Bare på enkelte rolige strekninger er det is. Nedre Otta har stor isproduksjon og tilhørende problemer med isgang, oppdemming og erosjon i elveleiet.

Lågen-vassdraget oppstrøms Hunderfossen er normalt islagt om vinteren. Unntak er råker i strømdragene på en del strekninger. Nedstrøms Hunderfossen er elva vanligvis helt eller delvis isfri. Den nåværende regulering har ført til økt vintervannføring og en del steder til høyere temperatur. Dette fører generelt til isfrie arealer, men enkelte steder har det ført til økt isdannelse.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 BEGROING

3.1.1 SAMMENDRAG

FORMÅL

Målet med begroingsundersøkelsen i Gudbrandsdalslågens og Ottas foss- og strykpartier i 1985-86-87 har vært at resultatene, sammen med resultatene fra bunndyr- og makrovegetasjonsundersøkelsene skal brukes ved vurdering av vassdragets forurensningssituasjon. Videre skal det innsamlede begroingsmateriale tjene som referanse for fremtidige undersøkelser, samt benyttes til vurdering av vassdragets naturgitte vannkvalitet, både generelt og mht. spesielle forhold. Vassdragets produksjonsevne kommer også til uttrykk i begroingsobservasjonene. Dette har dannet grunnlaget for bearbeidelsen av begroingsmaterialet, hvor det først og fremst er lagt vekt på forurensningsaspektene.

RESULTATER OG KONKLUSJONER

Våren 1985, høsten 1986 og høsten 1987 ble det innsamlet begroingsprøver fra 28 lokaliteter i Lågen-vassdraget (21 st. i Gudbrandsdalslågen og 7 st. i Otta). Materialet er innsamlet og bearbeidet etter standardiserte metoder som i hovedsak gir en kvalitativ vurdering av begroingssamfunnet. Mengdemessige forhold er subjektivt bedømt.

Begroingen i Lågens og Ottas foss- og strykpartier var dominert av alger og moser. Noen begroingsorganismer vokste og hadde mengdemessig betydning i hele Lågen-vassdraget. Disse artene har trolig naturgitte forutsetninger for å trives ved de miljøforhold som er i Lågen-vassdraget og kalles derfor karakterarter. De er tilpasset forholdene og er tolerante for ulike miljøpåvirkninger. Til karakterartene i Lågen-vassdraget hører minst tre blågrønnalger (Schizothrix lacustris, Tolypothrix penicillata, Phormidium autumnale). Bortsett fra grønnalgen Zygnema b, ser det ikke ut til å være trådformede grønnalger blant karakterartene. Vanligvis er grønnalger godt representert blant karakterartene i et vassdrag. Bortsett fra øvre deler av Otta hører kiselalgen Didymospehnia geminata med blant karakterartene som preger begroingen sent på høsten. Om våren er gullalgen Hydrurus foetidus eneste karakterart. Til karakterartene hører også mosene Fontinalis dalecarlica, Schistidium agassizi og Hygrohypnum ochraceum. Antall karakterarter er høyt, det tilsier at vannkvaliteten ikke endres vesentlig på strekningen Lesja-Fåberg. Karakterartene består dels av arter som trives i godt buffret vann, dels av arter som trives i lite/moderat forurensningsbelastet vann.

Begroingsamfunnet forøvrig var relativt artsfattig og det var (bortsett fra grønnalgesamfunnet) ikke store endringer i artssammensetningen langs vassdraget. Strekingen mellom Losna og Hunderfossen danner et unntak; her var artsmangfoldet og variasjonen større. Det skyldes Losnas dempende virkning på partikkeltransport og annen mekanisk slitasje, samt lokale påvirkninger av bl.a. sideelver.

Otta skiller seg ut ved markerte endringer i begroingens artssammensetning nedover vassdraget. De øvre delene er dominert av arter som trives i elektrolyttfattig og noe surt vann, eks. Binuclearia tectorum og Microspora palustris v. minor. Nedenfor Vågåvatn erstattes disse av arter som trives i elektrolyttrikere vann, eks. Ulothrix zonata og Zygnema c. Det er derfor trolig at Ottas naturlige produksjonskapasitet øker nedover vassdraget. Spesielt for Otta er også markert forekomst av blågrønnalgene Stigonema mamillosum og en Calothrix art.

Spredte forekomster av forurensningstolerante og næringskrevende organismer tilsier moderat forurensningsbelastning i Gudbrandsdalslågen på elvestrekingene Lesja-Dovre, oppstrøms Otta, Harpefoss-Ringebu og lokalt nedenfor Losna. I Otta har begroingen et lite innslag av forurensningstolerante arter i midtre deler som tilsier liten til moderat forurensningsbelastning.

Ifølge begroingsobservasjonene i Lågen-vassdraget er vannkvaliteten klart bedret etter Mjøsaksjonen. I Gudbrandsdalslågen er forbedringen mest markert nedenfor Losnavatn. Forbedringen vises hovedsakelig ved redusert vekst av alger, eks. karakterartene Didymosphenia geminata og Hydrurus foetidus og ved etablering av forurensningsømfintlige arter, eks. grønnalgen Zygnema b og mosen Blindia acuta. I Otta er vannkvaliteten mest bedret ovenfor og nedenfor Vågåvatn. Som i Gudbrandsdalslågen vises dette ved redusert forekomst av bl.a. Didymosphenia og Hydrurus og ved etablering av forurensningsømfintlige alger som Stigonema mamillosum og Calothrix orsiniana.

3.1.2 MATERIALE OG METODER

INNLEDNING OG DEFINISJON

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlig tilholdssted nær elvebunnen, f.eks. blant andre begroingsorganismer.

Funksjonelt er det tre ulike typer begroing:

- Primærprodusenter : Alger
Moser
(Høyere planter regnes ikke med)
- Nedbrytere : Bakterier
Sopp
- Konsumenter : Primitive fastsittende dyr,
f.eks. ciliater, fargeløse flagellater, svamp.

I lite til moderat forurensningsbelastet vann dominerer primærprodusentene. Mineralske salter er viktigste næringsgrunnlag for primærprodusentene som øker i mengde ved høy tilførsel av næringssalter. Ved økt tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk stoff øker mengden av nedbrytere. Partikulært organisk stoff medfører økt forekomst av konsumenter.

I norske elver utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntaksvis, i betydelig forurensede elver, dominerer nedbrytere og konsumenter.

I rennende vann er elvebunnen sjelden helt stabil. Det samler seg sjelden så mye finpartikulært materiale (sand, slam/leire) i elvebunnen at planter med røtter får tid eller anledning til å etablere seg. Derfor er det bare organismer som ikke er avhengige av røtter for å feste seg og ta opp næring som er skikket til å vokse i hurtigrennende vann. Både alger og moser er mindre spesialisert enn høyere planter og tar opp næring gjennom hele planten. De har dessuten spesielle festeorganer (-tråder, -plater) eller de vokser tett inntil underlaget som et belegg. Derfor domineres begroingens primærprodusenter i hurtigrennende elveavsnitt av alger og moser.

Spesielt i rennende vann kan miljøfaktorene variere raskt og innvirke på bl.a. kjemiske forhold:

- Liten vannføring (tørrvårsperioder) kan resultere i "konsentrert vann" med høyt innhold av kjemiske stoffer.
- Høy vannføring (f.eks. snøsmelting) kan resultere i "fortynnet vann" med lite innhold av kjemiske stoffer.
- Nedbør kan medføre kortvarig avrenning fra f.eks. overgjødslede jorder eller slaggdeponier (gruveavrenning).
- Industri, renseanlegg o.l. kan ha periodiske utslipp.

På grunn av raske vekslinger i miljøforholdene kan det være vanskelig å få et godt bilde av tilstanden i rennende vann. Fysisk/kjemiske målinger gir bare et øyeblikksbilde og det kreves hyppige målinger for å få et representativt bilde av vannkvaliteten.

Begroingsssamfunnet derimot vil, ved å være bundet til et voksested, avspeile miljøfaktorene på voksestedet og integrere denne påvirkningen over tid.

Generasjonstiden for de fleste begroingsorganismer er dessuten ikke lenger enn at det gis rom for endringer fra ett år til neste, og i løpet av én vekstperiode. Derved oppfanges også kortvarige påvirkninger, f.eks. sesongdirigerte avløp fra jordbruket.

Begroingsundersøkelser er derfor blitt et nyttig og utsagnskraftig verktøy i overvåkingen av våre vassdrag.

Observasjoner av begroingsssamfunnet blir bl.a. brukt til å måle virkningen av:

- plantenæringsstoffer
- organisk materiale
- miljøgifter
- forsuring
- regulering
- partikler

For bunndyr og små fisk kan store forekomster av begroing danne effektiv beskyttelse mot sterk strøm og annen mekanisk slitasje og mot predasjon av andre dyr. Begroingen tjener dessuten som føde for en del bunndyrgrupper.

METODIKK

Metodikken for begroingsobservasjoner er i hovedsak en kvalitativ beskrivelse av begroingssamfunnet (Knutzen 1979, Lindstrøm 1984). Metodikken er i alt vesentlig standardisert og kan deles i tre avsnitt:

1. Feltobservasjoner/innsamling av prøver

Det velges et sett faste prøvetakingsstasjoner. Hvis mulig legges disse til strykepartier - strømhastighet > 25 cm/sek. Derved oppnås bl.a.:

- én substrattype - stein - samme substrattype hele året,
- liten utveksling av kjemiske stoffer mellom stein og begroing (i motsetning til f.eks. organisk substrat),
- stadig fornyelse av vann med næring,
- høyt oksygeninnhold i vannet osv.

Begroing vokser ofte i synlige, visuelt ulike enheter som kan ha form av et gelèaktig brunt belegg (ofte kiselalger), grønne tråder (oftest grønnalger), eller f.eks. mørkegrønne dusker som kan bestå av rød- eller blågrønnalger.

Ved feltobservasjonene innsamles begroingselementene hver for seg og mengdemessig forekomst av hvert element angis i form av dekningsgrad. Dekningsgraden vurderes subjektivt ut fra hvor stor prosentdel av tilgjengelig elveleie som dekkes av hvert element. Skalaen som benyttes er logaritmisk:

5.	100 - 50 %	av observert bunnareal dekket				
4.	50 - 25 %	"	"	"	"	"
3.	25 - 12 %	"	"	"	"	"
2.	12 - 5 %	"	"	"	"	"
1.	< 5 %	"	"	"	"	"

Der forholdene tillater det, vurderes alle begroingselementer i hele elvas bredde. I praksis er det ofte bare bunnarealet nær elvebredden som er mulig å observere.

Til en undersøkelse av kiselalgesamfunnet børstes 10 tilfeldig valgte stener rene for begroing. Materialet fra alle stenene blandes og én delprøve tas ut.

Det innsamlede materialet fikseres i formalin og bringes til laboratoriet for videre analyse.

2. Laboratorieanalyse

Begroingsprøvene undersøkes først i lupe, deretter i mikroskop. Organismene identifiseres så langt mulig, fortrinnsvis til art. Hver arts mengdemessige betydning innen begroingselementet bedømmes.

Fra kiselalgeprøvene tas delprøver og glødes. Etter montering i Hyrax, telles kiselalgeskallene og prosentvis forekomst av hver art beregnes. Fra hver prøve telles minst 500 skall.

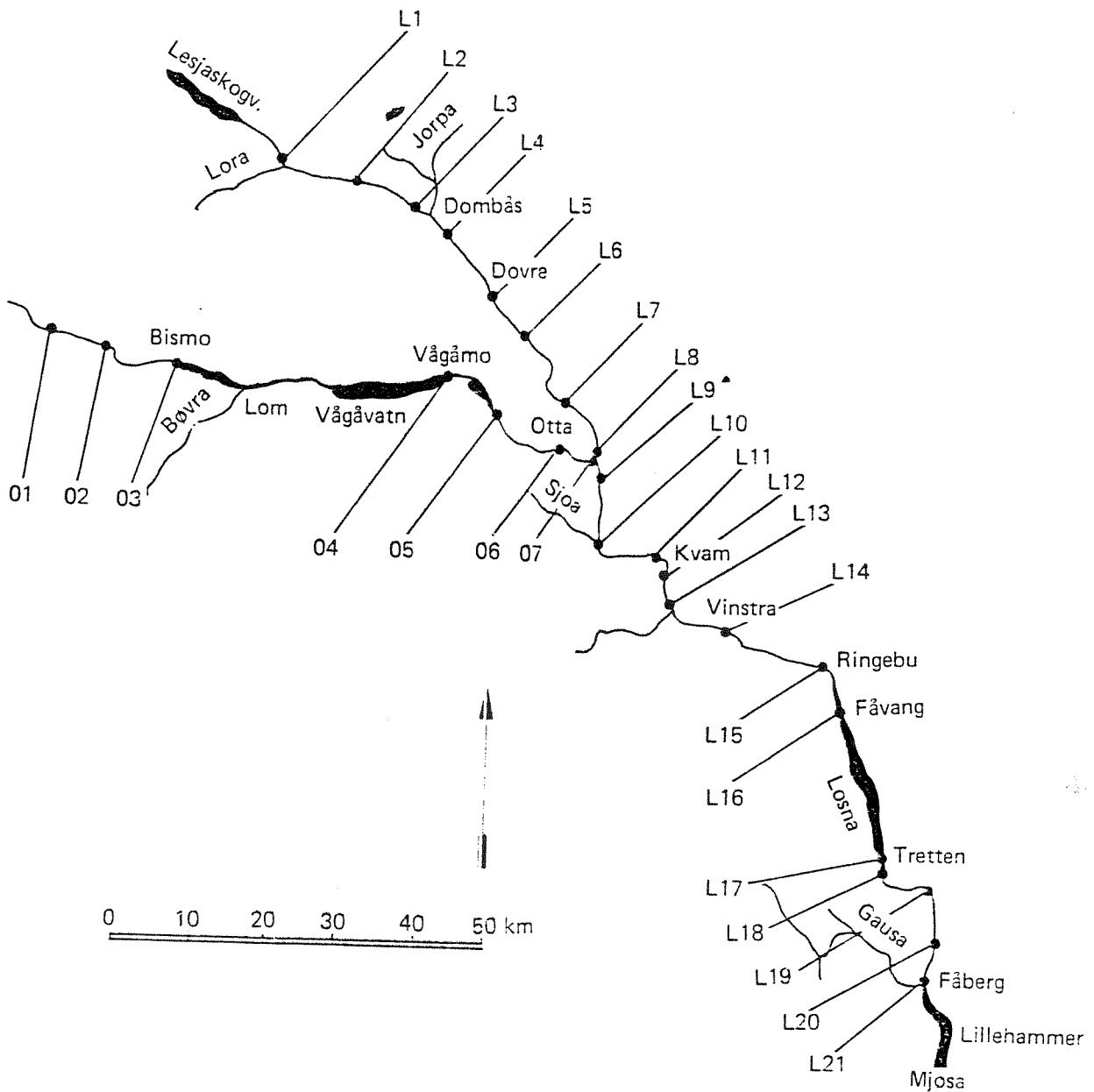
3. Tolking av resultatene

Begroingssamfunnet vurderes på grunnlag av artssammensetning, artsmangfold og mengdemessig forekomst. Beregningsmåter (indekser o.l.) som benyttes til tolking av resultatene blir omtalt senere i teksten.

UNDERSØKTE LOKALITETER OG MATERIALE

Stasjonsplasseringen for prøvetaking av begroing og bunndyr er stort sett den samme. Det vises derfor til kapittel 3.4 om bunndyr (kap. 3.4.2 Undersøkte lokaliteter). Her omtales stasjonene, plasseringen av dem er vist i figur 3.4.2.

Begroingsprøver ble samlet ved befaringer i vassdraget 2.-3. mai 1985, 1.-17. oktober 1986 og 22.-24. september 1987. Befaringen i september 1987 var ikke planlagt opprinnelig. Den ble gjennomført dels fordi prøvetakingsforholdene i oktober 1986 var vanskelige. Prøvetakingsforholdene i september 1987 var gode, og resultatene danner et verdifullt supplement til resultatene fra oktober 1986.



Figur 3.1.1 Gudbrandsdalslågen og Otta. Lokalteter for begroingsprøvetaking mai 1985 og okt.86/sept. 87. Lokaltetsbetegnelse tabell 3.4.2.

3.1.3 RESULTATER OG DISKUSJON

BEGROINGSOBSERVASJONER I 1985-86-87

Vedleggsdelen (kap.4.1) inneholder:

- I En omtale av begroingssamfunnet på den enkelte lokalitet.
- II En omtale av noen begroingsorganismer av spesiell interesse for Lågen-vassdraget.
- III En vurdering av begroingssamfunnets utvikling nederst i Lågen, st. L21 Fåberg, siden overvåkingen av denne stasjonen startet i 1974.
- IV Artslister og grunnlagstabeller.

G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

Resultatene av begroingsobservasjonene i 1985-86-87 er sammenstilt i figurene 3.1.2, 3.1.3, 3.1.6 og vedlegg 4.1.4 - 4.1.8.

Begroingssamfunnet i Gudbrandsdalslågens foss- og strykpartier var dels dominert av alger, dels av moser. Figur 3.1.2 viser forekomsten av noen arter som trivdes og hadde stor mengdemessig betydning i hele Lågen-vassdraget (inklusive Otta). Disse artene vokste i alle vassdragsavsnitt og har trolig naturgitte forutsetninger for å trives i Lågen-vassdraget. De er trolig tolerante for ulike miljøpåvirkninger og kalles karakterarter.

Til karakterartene i Gudbrandsdalslågen hører minst tre blågrønnalger: Scizothrix lacustris, Phormidium autumnale (muligens en samleart) og Tolypothrix penicillata. Trådformede grønnalger utgjør vanligvis en viktig del av begroingssamfunnet og er som oftest representert blant karakterartene i et vassdrag. Bortsett fra grønnalgen Zygnema b som omtales blant de forurensningsømfintlige begroingsorganismene (figur 3.1.6, 3.1.7 og 3.1.8), så det ikke ut til å være trådformede grønnalger blant karakterartene. Trådformede grønnalger var derimot godt representert blant de organismene som vokste i en begrenset del av vassdraget, se figur 3.1.3.

Kiselalgen Tabellaria flocculosa som er den mest utbredte karakterarten, forkom i små mengder på alle stasjoner. Den er en av Norges mest utbredte begroingsalger, men får sjelden stor mengdemessig betydning. Kiselalgen Didymosphenia geminata hadde stor forekomst på alle stasjoner i hovedvassdraget nedenfor Lesjaskogsvatn (st. L3 til L21) og er en viktig karakterart i denne del av vassdraget, figur 3.1.5. Didymosphenia hadde størst forekomst sent på høsten.

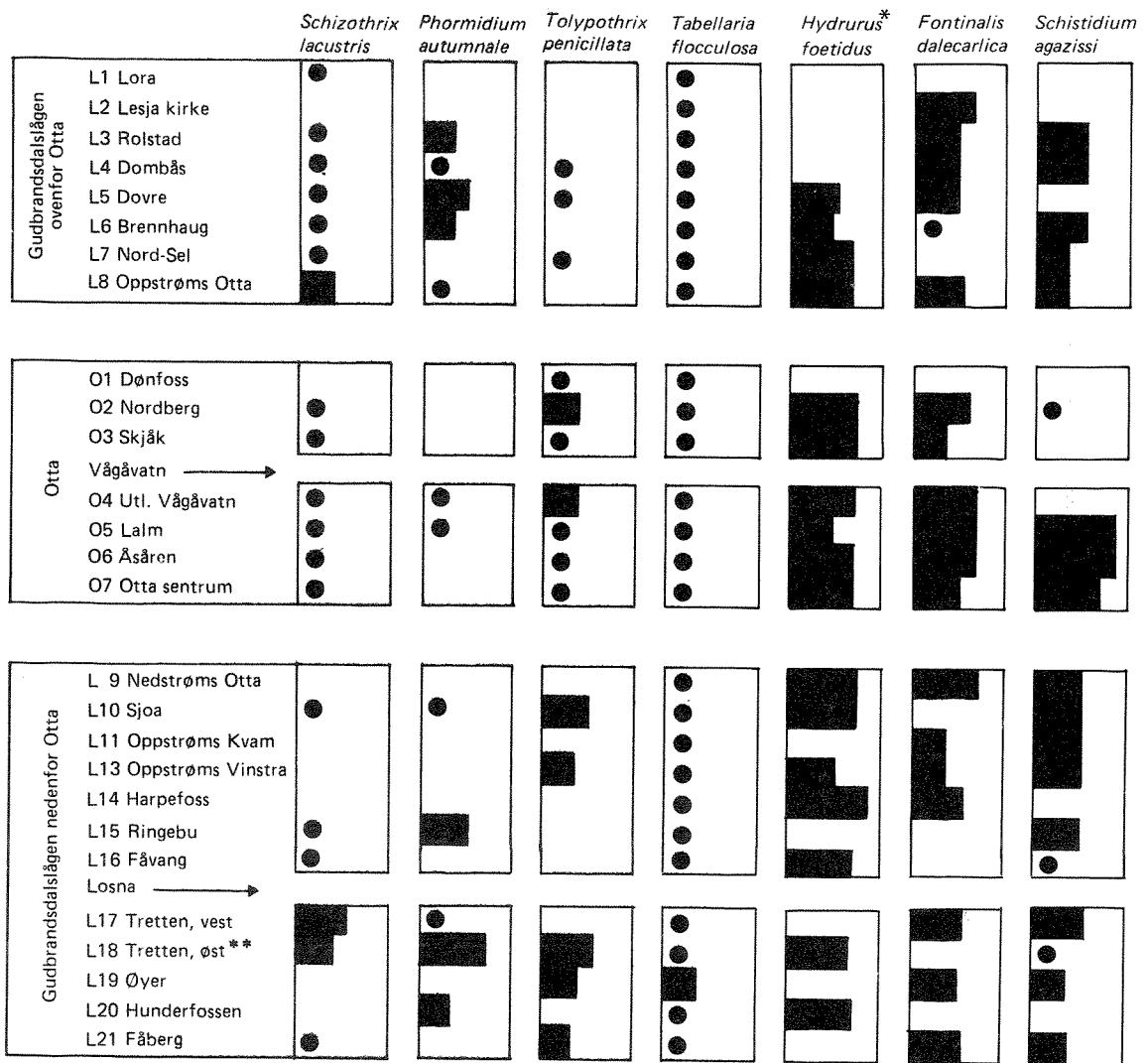
Om våren var gullalgen Hydrurus foetidus utbredt i det meste av vassdraget. På denne årstid er Hydrurus trolig eneste alge som kan kalles karakterart, se figur 3.1.2 og 3.1.5. Forekomsten av noen kiselalger som er vanlige om våren er vist i figur 3.1.6.

Til karakterartene i Gudbrandsdalslågen (hovedvassdraget) hørte også mosene Fontinalis dalecarlica, Schistidium agazissi og Hygrohypnum ochraceum. H. ochraceum hører til den gruppen som får økt forekomst i næringsrikt vann. Forekomsten av denne gruppen i hovedvassdraget er framstilt i figur 3.1.7, 3.1.8 og 3.1.9.

Antall karakterarter i hovedvassdraget er ganske høyt og tilsier at vannkvaliteten endres lite på strekningen fra Lesja til Fåberg. Karakterartene består dels av organismer som trives i godt buffret elektrolyttrikt vann (Tolypothrix penicillata, Didymosphenia geminata, Hydrurus foetidus) og dels av organismer som trives i lite/moderat forurensningsbelastet vann (Zygnema b., Fontinalis dalecarlica). Både Zygnema b., Didymosphenia og Hydrurus, er utpregede kaldtvannsorganismer.

Begroingssamfunnet forøvrig var relativt artsfattig og det var - bortsett fra grønnalgesamfunnet - ikke store endringer i artssammensetningen langs vassdraget. Strekningen mellom Losna og Hunderfossen danner et unntak; her var artsmangfoldet og variasjonen større.

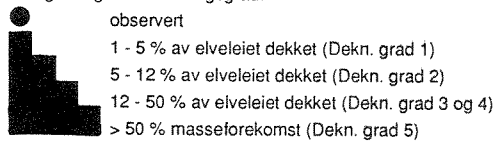
Spredte forekomster av forurensningstolerante og næringskrevende organismer tilsier moderat forurensningsbelastning på elvestrekningen Lesja - Dovre, en strekning oppstrøms Otta, Harpefoss - Ringebu og nedenfor Losna.



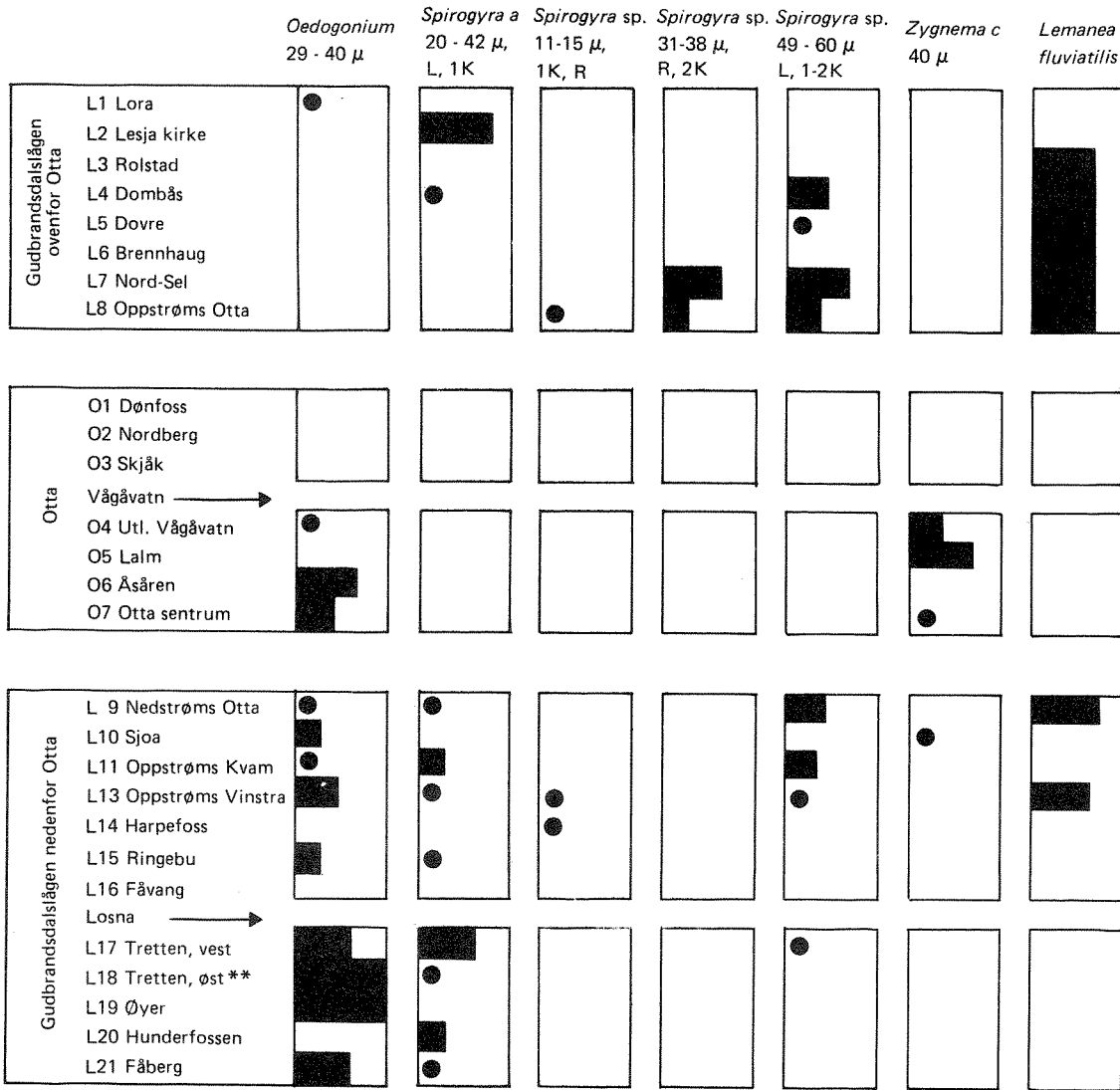
* : Prøver tatt i begynnelsen av mai 1985, ingen prøve fra O1 Dønfoss.

** : Resultater fra 1987, prøver tatt oppstrøms renseanlegg

Mengdeangivelse/dekningsgrad:

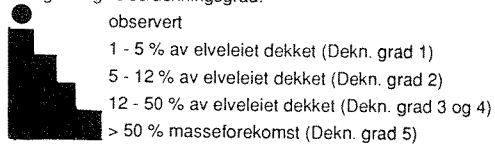


Figur 3.1.2 Forekomst av noen karakterarter i begroings-samfunnet i Lågen-vassdraget. Okt. 86/sept. 87.



* Resultater fra 1987, prøver tatt oppstrøms renseanlegg

Mengdeangivelse/dekningsgrad:

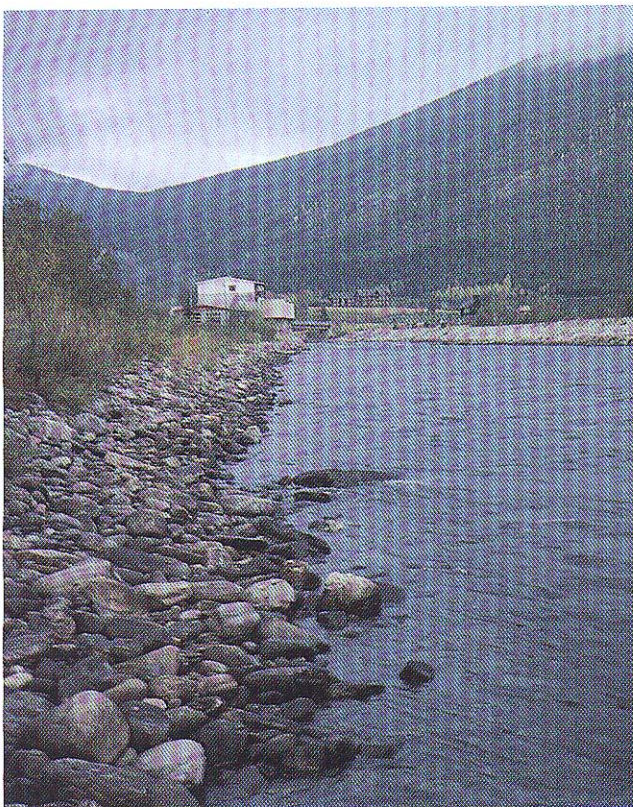


Figur 3.1.3 Forekomst av arter med spredt/begrenset utbredelse i Gudbrandsdalslågen og Otta-vassdraget. Okt. 86/sept. 87.

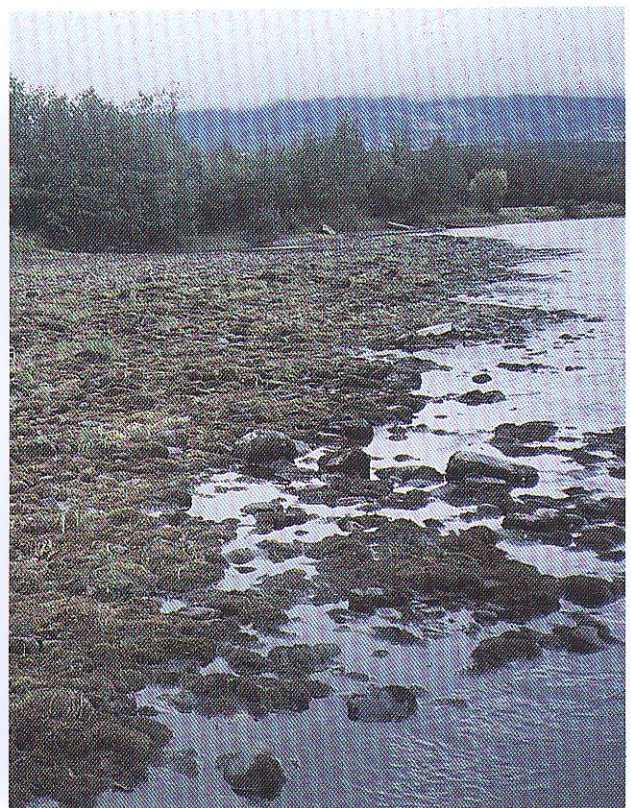
Figur 3.1.4.



Tørrlagt elvebredd overgrodd av bl.a. grønnalgen *Oedogonium* d (29-40 μ) Lågen, L19 Øyer. Sept. 1987.

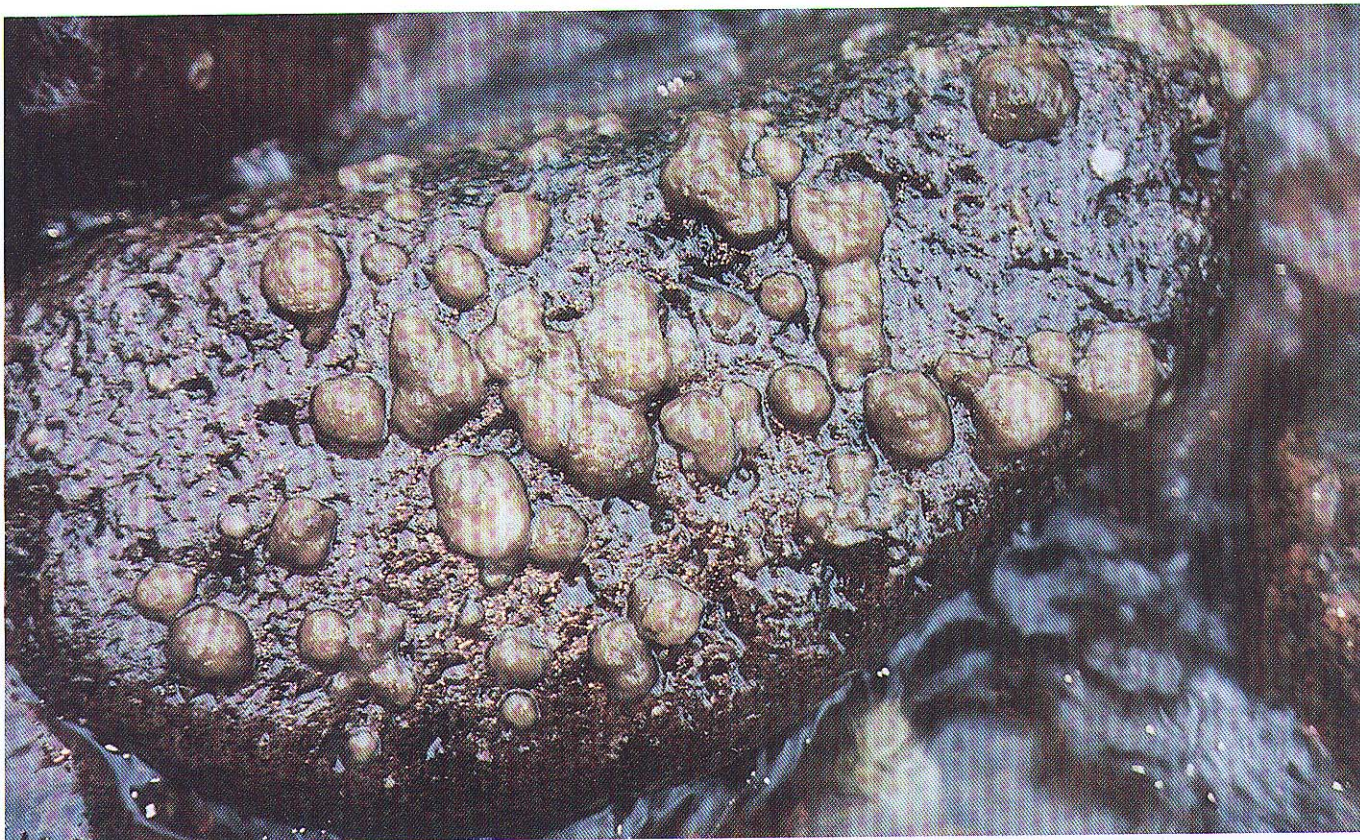


Tørrlagt elvebredd med lite begroing. Lågen, L10 Sjøa. Sept. 1987.



Tørrlagt elvebredd overgrodd av mosen *Hygrohypnum ochraceum* og grønnalgen *Microspora amoena*. Lågen, L15 Ringebu. Sept. 1987

Figur 3.1.5.



Kiselalgen *Didymosphenia geminata*, har fått redusert forekomst siden 1974. Lågen, L18 Tretten. Sept. 1987.



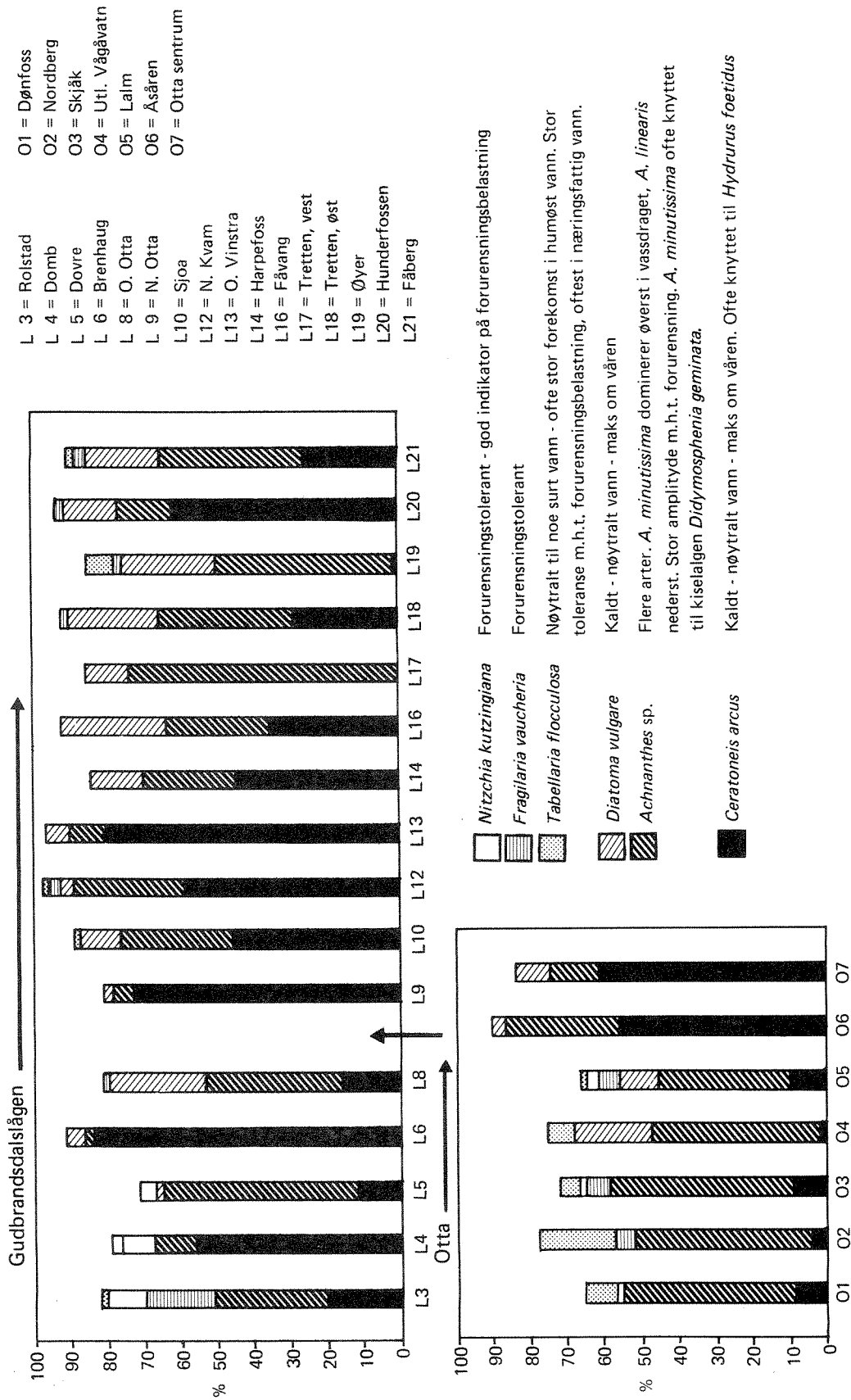
Gullalgen *Hydrurus foetidus*, kraftige eksemplarer fra tidligere masseforekomst. Lågen, L13 Vinstra. April 1975.



Grønnalgen *Zygnema*. Arten til venstre (Z.c, 40μ) som er sjelden i norske vassdrag har vokst i Lågen-vassdraget i mer enn 50 år. Arten til høyre (Z.b, 25μ) har fått økt forekomst etter Mjøsaksjonen. Otta, O5 Lalm. Sept. 1987.



Blågrønnalgen *Stigonema mamillosum*, rentvannsindikator med økt forekomst bl.a. i Otta siden 1974. O1 Dønfoss. Sept. 1987.



Figur 3.1.6 Gudbrandsdalslågen og Otta. Prosentvis forekomst av kiselalger. 2.-3. mai 1985.

Strekningen Lora/Lesjaskogsvatn - samløp Otta, lokalitetene L1 - L8.

For hvert vassdragsavsnitt er det laget en figur som viser forekomsten av fire organismegrupper. Disse trives i vann som er henholdsvis:

- A: noe surt/elektrolyttfattig
- B: relativt elektrolyttrikt
- C: rent (forurensningsømfintlige organismer)
- D: næringsbelastet (forurensningstolerante organismer)

Figur 3.1.7 viser forekomsten av disse organismegruppene (A, B, C, D) i Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta.

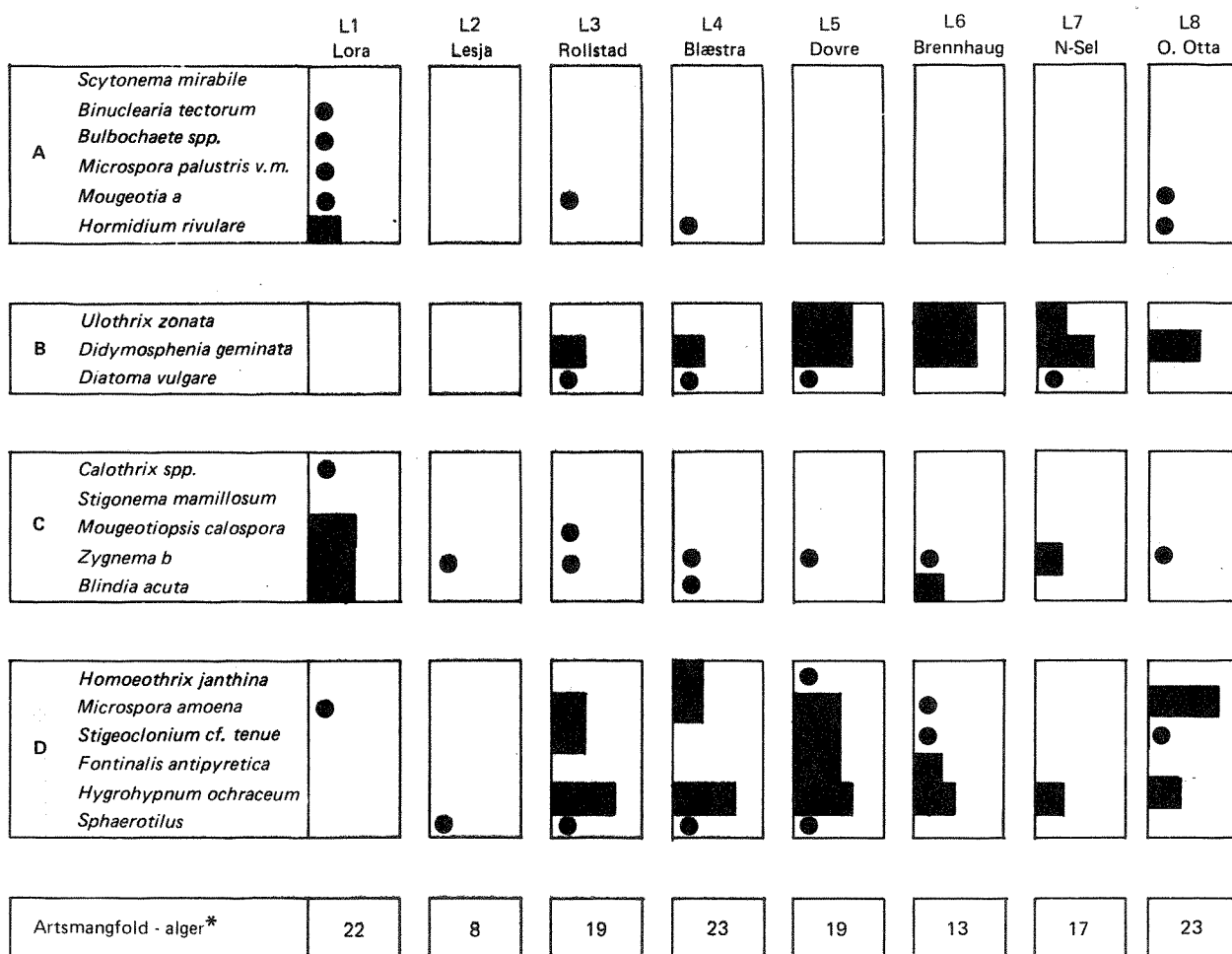
Prøvene fra lokalitet L1 ble samlet i selve Lora og skilte seg klart fra prøver samlet i hovedvassdraget. Det skyldes bl.a. at Loras naturgitte vannkvalitet er en annen enn i hovedvassdraget.

På lokalitet L2, Lesja ved Lesja kirke er vannet sakteflytende og substratet som vesentlig består av grus, sand og leire er ustabil i perioder. Det virker på begroingen og bidrar til at resultatene fra lokalitet L2 og lokalitetene L3 - L8 er forskjellige.

Bortsett fra st. L1 Lora, var det liten forekomst av organismer som trives i elektrolyttfattig, noe surt vann (Gruppe A). Forekomsten av organismer som trives i elektrolyttrikt vann var markert fra og med lokalitet L5 Dovre (Gruppe B). Forurensningsømfintlige organismer hadde liten forekomst, bortsett fra lokalitet L1 Lora (Gruppe C). Forurensningstolerante organismer hadde mengdemessig betydning fra og med lokalitet L3 Rollstad (Gruppe D). Størst betydning hadde denne organismegruppen på lokalitet L5 Dovre.

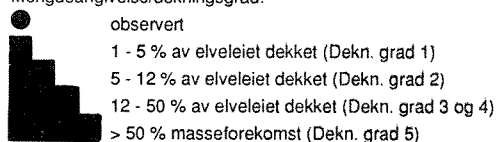
Begroingen hadde stedvis stor forekomst. Det skyldes dels stabile fysiske forhold og dels stor tilførsel av plantenæringsalter.

På elvestrekningen mellom Lesja og Otta var det små endringer i arts sammensetningen. Spesielt for dette vassdragsavsnittet var en markert forekomst av rødalgen Lemanea fluviatilis (figur 3.1.3) og tilsynelatende helt fravær av blågrønnalgen Stigonema mamillosum (figur 3.1.7). Fravær av sistnevnte kan forklares ved høyt elektrolytt- og nærings-saltnivå (Traaen et al. 1983). Den markerte, men klart begrensede utbredelsen av Lemanea er vanskelig å forklare. Det skyldes muligens noe høyere humusinnhold i Lågen ovenfor Otta enn i resten av vassdraget.



* Bare makroskopisk synlige kiselalger

Mengdeangivelse/dekningsgrad:



Organismegr. A trives i: noe surt, elektrolyttfattig vann

Organismegr. B trives i: relativt elektrolyttrikt vann

Organismegr. C trives i: rent (lite forurensningsbelastet) vann

Organismegr. D trives i: næringsrikt (noe forurensningsbelastet) vann

Figur 3.1.7 Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta. Forekomst av fire organismegrupper (A,B,C,D) og arts mangfold av alger. Oktober 1986/September 1987.

Om andre arter med spredt forekomst (figur 3.1.3), se vedleggsdelen (vedlegg 4.1.2. Begroingsorganismer av spesiell interesse).

Begroingssamfunnet i Gudbrandsdalslågen mellom Lesja og samløp Otta tilsier at elva er moderat forurensningsbelastet, mest markert er dette på lokalitet L5 Dovre. Lokalitetene L6 Brennhaug og L7 Nord-Sel er mindre forurensningsbelastet enn resten av vassdragsavsnittet og klassifiseres som lite/moderat belastet.

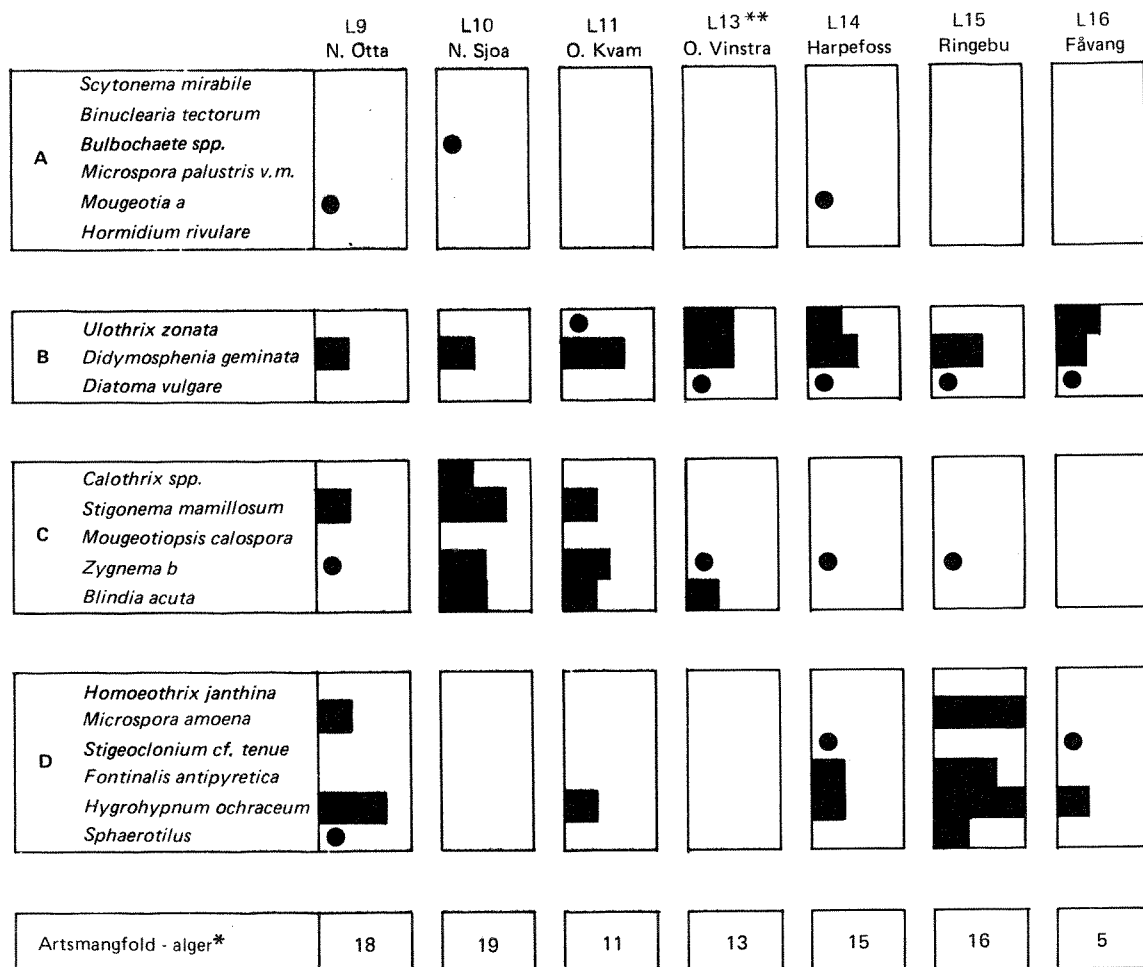
Strekningen Otta - innløp Losnavatn, lokalitetene L9 - L16

Ulike fysiske forhold på noen av lokalitetene på elvestrekningen samløp Otta - innløp Losnavatn gjør det vanskelig å sammenlikne resultatene. Elvebredden var noen steder svært bratt (eks. L11 O. Kvam) eller vanskelig å komme til/ustabil (eks. L14 Harpefoss). Dette preget begroingssamfunnet som dels hadde liten forekomst av karakterarter og dels var artsfattig. Lokalitet L16 Fåvang, var spesielt artsfattig; liten strømhastighet og ustabil substrat er viktigste årsaker til det.

Figur 3.1.8 viser forekomsten av organismegruppene A, B, C og D i Gudbrandsdalslågen mellom samløp Otta og innløp Losnavatn.

Forekomsten av organismer som trives i elektrolyttfattig, noe surt vann, var svært liten i denne del av Lågen-vassdraget (Gruppe A). Organismer som trives i elektrolyttrikt vann hadde stor forekomst (Gruppe B). Selv om vannkvaliteten er velegnet for vekst av grønnalgen Ulothrix zonata (Gruppe B), finnes den ikke alltid. Det skyldes at U. zonata er avhengig av spesielle fysiske forhold for å trives, den liker bl.a. vekslende vannstand og en form for bølgeslag (Parker & Drown 1982). Forurensningsømfintlige organismer (Gruppe C) hadde markert forekomst på lokalitet L10 Nedstrøms Sjoa og i mindre grad på lokalitet L11 Ovenfor Kvam. Dette er trolig en podeeffekt av rentvannsarter som tilføres hovedvassdraget fra Sjoa. Vannkvaliteten i hovedvassdraget er såvidt god at disse kan trives og ha stor forekomst nedover vassdraget forbi lokalitet L11, O. Kvam. Bortsett fra lokalitet L15 Ringebru, hadde forurensningstolerante organismer liten forekomst (Gruppe D). På lokalitet L15 Ringebru ble det observert massiv begroing med dominans av forurensningstolerante organismer i september 1987 (figur 3.1.4). Det tilskrives utslipp fra renseanlegget ved Ringebru som fungerte dårlig på det tidspunkt.

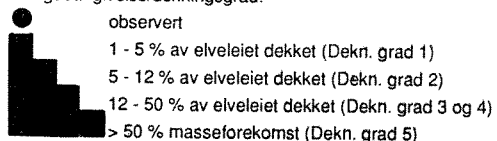
Figur 3.1.2 og 3.1.3 viser forekomsten av henholdsvis karakterarter og arter med spredt utbredelse.



* Bare makroskopisk synlige kiselalger

* * Ingen prøve i 1987

Mengdeangivelse/dekningsgrad:



Organismegr. A trives i: noe surt, elektrolyttfattig vann

Organismegr. B trives i: relativt elektrolyttrikt vann

Organismegr. C trives i: rent (lite forurensningsbelastet) vann

Organismegr. D trives i: næringsrikt (noe forurensningsbelastet) vann

Figur 3.1.8 Gudbrandsdalslågen mellom Otta og Losna. Forekomst av fire organismegrupper (A,B,C,D) og arts mangfold av alger. Oktober 1986/September 1987.

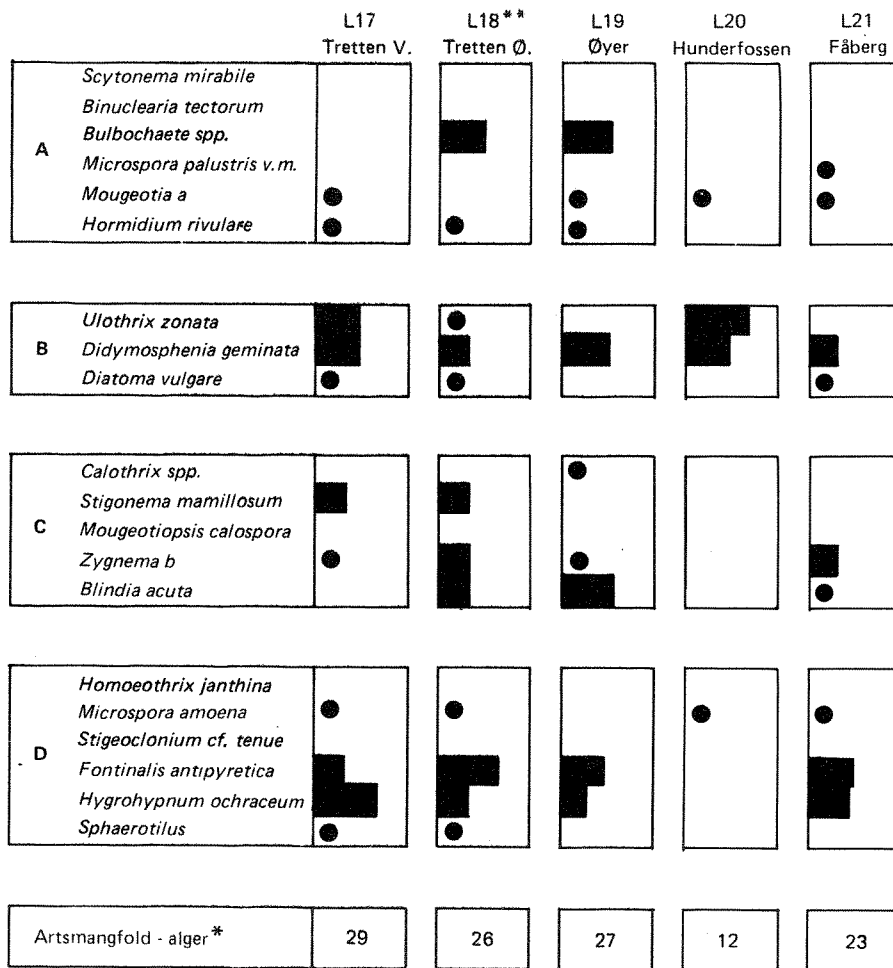
Av arter med begrenset utbredelse i vassdraget er den trådformede grønnalgen Oedogonium d (bredde 29-40 μ) av interesse. I hovedvassdraget ovenfor Otta ble Oedogonium d ikke registrert. Nedenfor Otta tiltok den i mengde og fikk stedvis masseforekomst nedenfor Losna (figur 3.1.3). Noen representanter for den trådformede grønnalgeslekten Spirogyra hadde stedvis en viss forekomst mellom samløp Otta og innløp Losnavatn. Se forøvrig vedleggsdelen (vedlegg 4.1.2 Begroingsorganismer av spesiell interesse).

Begroingssamfunnet i Gudbrandsdalslågen mellom samløp Otta og innløp Losna tilsier at elva er lite/moderat forurensningsbelastet. Forurensningsbelastningen er trolig minst på lokalitet L10 Nedenfor Sjoa. I september 1987 skilte lokalitet L15 Ringebu seg klart ut som moderat forurensningsbelastet.

Strekningen utløp Losnavatn - innløp Mjøsa, lokalitetene L17-L21.

Figur 3.1.9 viser forekomsten av organismegruppene A, B, C og D i Gudbrandsdalslågen mellom utløp Losnavatn og Fåberg. Forekomsten av organismer som trives i elektrolyttfattig, noe surt vann (Gruppe A) var noe større enn i ovenforliggende elveavsnitt (Lesja-Otta og Otta-Losna). Det skyldes trolig tilførsel av vann fra sidevassdrag som har noe lavere elektrolyttinnhold enn hovedvassdraget. Forekomsten av organismegruppe A var ikke stor og påvirkningen av elektrolyttfattig vann fra sidevassdragene er ikke avgjørende for vannkvaliteten i hovedvassdraget. Forekomsten av organismer som trives i elektrolyttrikt vann var fremdeles dominerende (Gruppe B). Med unntak av lokalitet L20 Hunderfossen, hadde begroingssamfunnet innslag av både forurensningsømfintlige (Gruppe C) og forurensningstolerante (Gruppe D) organismer. Begroingen på lokalitetene L17, Tretten Vest, L18 Tretten Øst og L19 Øyer, var dessuten svært frodig og ga et overgjødslet inntrykk, se figur 3.1.4. Resultatene er noe forvirrende og tilsier at både sidevassdrag og lokale påvirkninger gjør seg gjeldende. I tillegg til stor frodighet hadde begroingen større artsmangfold nedenfor enn ovenfor Losna, figur 3.1.7, 3.1.8 og 3.1.9. Det skyldes bl.a. Losnas dempende virkning på partikkeltransport og annen mekanisk slitasje.

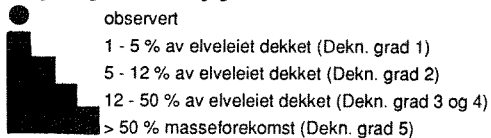
Lokalitet L20 Hunderfossen skilte seg ut med lite artsmangfold. Her ble i alt registrert 12 algearter. Av disse var kaldevannsarter som ofte påtreffes i regulerte elver klart overrepresentert, eks. Hydrurus foetidus, Ulothrix zonata, Microspora amoena og Didymosphenia geminata. Det illustrerer de spesielle forhold som oppstår når elvestrekninger reguleres (Rørslett et al. 1982).



* Bare makroskopisk synlige kiselalger

** Prøver tatt oppstrøms renseanlegg i 1987. Derfor noe forskjellige resultater i 1986 og 87. Resultater fra 1987 fremstilt.

Mengdeangivelse/dekningsgrad:



Organismegr. A trives i: noe surt, elektrolyttfattig vann

Organismegr. B trives i: relativt elektrolyttrikt vann

Organismegr. C trives i: rent (lite forurensningsbelastet) vann

Organismegr. D trives i: næringsrikt (noe forurensningsbelastet) vann

Figur 3.1.9 Gudbrandsdalslågen mellom Losna og innløp Mjøsa.

Forekomst av fire organismegrupper (A,B,C,D) og arts-
mangfold av alger. Oktober 1986/september 1987.

Forekomsten av karakterarter (figur 3.1.2) varierte noe. Det skyldtes trolig ulike fysiske forhold på lokalitetene. Av arter med begrenset utbredelse i vassdraget (figur 3.1.3) var grønnalgen Oedogonium d (29-40 μ) mest markert. Sent i vekstperioden dominerte den begroings-samfunnet ved Tretten, Øyer og Fåberg.

Begroingssamfunnet i Gudbrandsdalslågen mellom utløp Losnavatn og Fåberg tilsier at elva er lite/moderat forurensningsbelastet. Lokale forurensninger gjør seg stedvis gjeldende, bl.a. ved L20 Hunnerfossen.

O T T A

Resultatene av begroingsundersøkelsen er sammenstilt i figurene 3.1.2, 3.1.3 og 3.1.10, samt i vedleggstabellene 4.1.4, 4.1.6 og 4.1.9.

Begroingssamfunnet i Otta's foss- og strykpartier var i stor grad dominert av moser. Innslaget av bl.a. trådformede grønnalger var noe høyere nedenfor enn ovenfor Vågåvatn. Vekslende forekomst av bl.a. trådformede grønnalger skyldes trolig vekslende fysiske forhold og stedvis stor slitasje av uorganiske partikler i drift. Det ser ut til at mosefloraen er mer bestandig mot partikkelskuring.

Figur 3.1.2 viser forekomsten av karakterarter i Lågen- og Otta-vassdraget. Øverst i Otta ved lokalitet 01 Dønfos var innslaget av karakterarter lite. Fra og med lokalitet 02 Nordberg, økte karakterartenes betydning. Det tilsier at vannkvaliteten i denne endres nedover Otta og blir mer lik hovedvassdraget. Av alger som hører med til karakterartene kan nevnes blågrønnalgene Schistidium lacustris og Tolypothrix penicillata og grønnalgen Zygnema b. Forekomsten av Zygnema b er fremstilt blant de forurensningsømfintlige artene (figur 3.1.10), ikke blant karakterartene. Den hører imidlertid med til gruppen av begroingsorganismer som vokser og trives i hele Lågen-vassdraget. Mosefloraen var bl.a. dominert av Fontinalis dalecarlica og Schistidium agazissi se figur 3.1.2.

Om våren var gullagen Hydrurus foetidus utbredt i det meste av vassdraget. Hydrurus er trolig eneste alge som kan kalles karakterart om våren.

Spesielt for Otta-vassdraget var markert forekomst av blågrønnalgene Stigonema mammosum og en Calothrix-art, trolig C. orsiniana, figur 3.1.10. Spesielt for Otta var også markerte endringer i begroingssam-

funnets artssammensetning nedover i vassdraget. De øvre deler var dominert av arter som trives i elektrolyttfattig, noe surt vann, eks. grønnalgene Binuclearia tectorum og Microspora palustris var. minor, figur 3.1.7. Fra Vågåvatn, lokalitet 04, ble disse erstattet av arter som trives i elektrolyttrikt vann, eks. grønnalgene Ulothrix zonata og Zygnema c. Fra lokalitet 06 Åsåren, kom også kiselalgen Didymosphenia geminata til. Den er en god indikator på vann med god bufferkapasitet og relativt høyt elektrolyttinnhold (Rørslett et al. 1982). Det er derfor trolig at Ottas naturlige produksjonskapasitet øker nedover vassdraget.

Begroingsamfunnet hadde et lite innslag av forurensningstolerante/næringskrevende arter i midtre deler av Otta. Det tilsier liten/moderat forurensningsbelastning på elvestrekningen Nordberg-Skjåk og Vågåmo-Åsåren/Otta. Ovenfor Nordberg er Otta ikke/ubetydelig forurenset.

Strekningen Dønfoss-Skjåk, lokalitetene 01-03

På lokalitet 03 Skjåk var det stadig transport av uorganiske partikler og dekskjiktet i elvebunnen var i bevegelse med jevne mellomrom. Organismer som trenger lang tid for å etablere seg, eksempelvis moser, hadde derfor relativt liten forekomst.

Figur 3.1.10 viser forekomsten av organismer som trives i vann som er:

- A: noe surt/elektrolyttfattig
- B: relativt elektrolyttrikt
- C: rent (forurensningsømfintlige organismer)
- D: næringsbelastet (forurensningstolerante organismer)

Forekomsten av organismer som trives i noe surt elektrolyttfattig vann (Gruppe A) var høyere på strekningen Dønfoss-Skjåk (lokalitetene 01-03) enn i noe annet vassdragsavsnitt i denne undersøkelsen. Organismer som trives i elektrolyttrikt vann (Gruppe B) hadde liten/ingen forekomst. Kiselalgen Didymosphenia geminata, som bl.a. er avhengig av at kalsiuminnholdet i vannet er høyere enn 2 mg/l, er en sentral og dominerende begroingsorganisme i det meste av Lågens hovedvassdrag. I øvre deler av Otta ble Didymosphenia ikke observert. Forurensningsømfintlige organismer (Gruppe C) hadde stor forekomst på lokalitet 01 Dønfoss, men ikke på lokalitetene 02 Nordberg og 03 Skjåk. Forurensningstolerante organismer hadde en viss forekomst fra og med lokalitet 02 Nordberg (Gruppe D).

Lokalitet 01 Dønfoss skilte seg ut på flere måter. Forekomsten av karakterarter var liten (figur 3.1.2); forekomsten av organismer som trives i elektrolyttfattig vann var stor (figur 3.1.10, Gruppe A) og forekomsten av organismer som trives i næringsfattig, upåvirket vann var større enn på noen annen lokalitet i denne undersøkelsen (figur 3.1.10, Gruppe C). Det tilsier at vannets naturbetingede næringsinnhold er lavt og at forurensningsbelastningen er minimal.

Ifølge begroings-samfunnet økte vannets næringsinnhold fra og med lokalitet 02 Nordberg. Det skyldes først og fremst liten/moderat forurensningspåvirkning. Fordi vannets naturbetingede næringsinnhold er lavt, kommer denne påvirkningen såvidt klart til uttrykk i begroings-samfunnets artssammensetning.

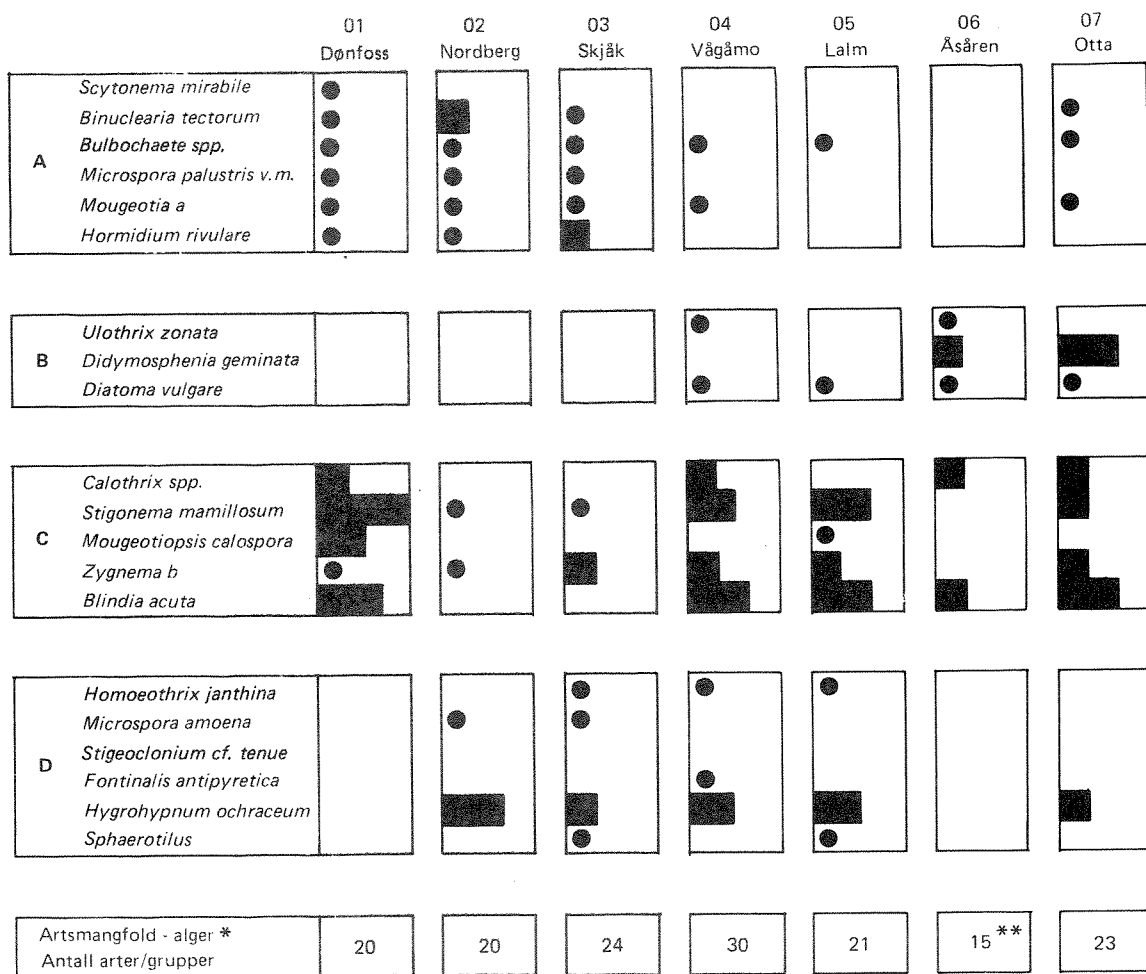
Strekningen utløp Vågåvatn - samløp Lågen, lokalitetene 04-07

På lokalitet 06 Åsåren ble det bare samlet prøver i 1986 under vanskelige prøvetakingsforhold, begroingsobservasjonene fra denne lokaliteten ga derfor begrenset informasjon.

Der de fysiske forhold var sammenlignbare var mengden av begroing omtrent den samme ovenfor og nedenfor Vågåvatn.

Bortsett fra lokalitet 04 Utløp Vågåvatn, var heller ikke artsmangfoldet vesentlig forskjellig på de to elvestrekningene. Høyt artsmangfold i utløpet av Vågåvatn skyldtes bl.a. Vågåvatnets stabiliserende virkning på de fysiske forhold. Kiselalgesamfunnet dannet et unntak; det hadde størst mengdemessig betydning og størst mangfold nedenfor Vågåvatn.

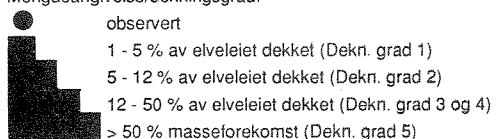
Artssammensetningen ovenfor og nedenfor Vågåvatn var i visse henseende forskjellig. Figur 3.1.10 viser forekomsten av organismegruppene A, B, C og D i Otta. Forekomsten av organismer som trives i svakt surt elektrolyttfattig vann (Gruppe A) var markert mindre nedenfor enn ovenfor Vågåvatn. Organismer som trives i elektrolyttrikt vann (Gruppe B) økte i antall og mengde fra utløpet av Vågåvatn til samløp med Lågen. Den trådformede grønnalgen Zygnema c (se figur 3.1.3, Arter med begrenset utbredelse) dannet et markert innslag i begroings-samfunnet på denne elvestrekningen. Foreløpige observasjoner av Zygnema c (figur 3.1.5) tyder på at den trives i vann med høyere elektrolyttinnhold enn man vanligvis finner i norske vassdrag (Lindstrøm, 1984). Dette stemmer med observasjoner i svenske vassdrag (Israelsson, 1949). Se forøvrig vedleggsdelen (vedlegg 4.1.2, Begroingsorganismer av spesiell interesse).



* Bare makroskopisk synlige kiselalger

** Bare prøvetakning i 1986, under vanskelige forhold

Mengdeangivelse/dekningsgrad:



Organismegr. A trives i: noe surt, elektrolyttfattig vann

Organismegr. B trives i: relativt elektrolyttrikt vann

Organismegr. C trives i: rent (lite forurensningsbelastet) vann

Organismegr. D trives i: næringsrikt (noe forurensningsbelastet) vann

Figur 3.1.10 Otta. Forekomst av fire organismegrupper (A,B,C,D) og arts mangfold av alger. Oktober 1986/september 1987.

Forurensningsømfintlige organismer (Gruppe C) hadde mengdemessig betydning på alle lokaliteter (figur 3.1.10). Et lite innslag av forurensningstolerante organismer (Gruppe D) ble også observert.

Nedenfor Vågåvatn ga naturgitte forhold årsak til økt næringsinnhold i vannet. Det resulterte i endret artssammensetning og økt forekomst av en del kiselalger. Forurensningsbelastningen på denne elvestrekningen er i følge begroingsamfunnet gjennomgående liten/moderat.

FORANDRINGER I TIDEN 74/75-85/86/87

Materialet fra 1974/75 er tidligere publisert i NIVA-rapport 0-151/73 Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-75.

Metodikk og fremstillingsmåte var såvidt forskjellige i 1974/75 og 1985/86/87 at det i blant kan være vanskelig å avgjøre om det har skjedd endringer.

G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

Som grunnlag for vurderingene er deler av materialet fra 1974/75 og 1986/87 sammenstilt i figur 3.1.11 og 3.1.12. I figurene er hele vassdraget behandlet under ett.

Begroingsobservasjonene i Gudbrandsdalslågens foss- og strykpartier indikerer klart bedret vannkvalitet i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Forbedringen var mest markert på elvestrekningen nedenfor Losnavatn. Ovenfor Otta var forbedringen ikke særlig markert. Forbedringer vist hovedsakelig ved redusert vekst av alger og ved etablering av noen forurensningsømfintlige arter.

Strekningen Lesjaskogsvatn-samløp Otta, lokalitetene L1-L8

Langs denne elvestrekningen var det små forandringer sammenliknet med forholdene i 1974/75. Figur 3.1.11 og 3.1.12 viser forekomsten av henholdsvis gullalgen Hydrurus foetidus og kiselalgen Didymosphenia geminata. I 1974/75 dannet disse massive forekomster i store deler av vassdraget om våren og høsten. Ovenfor Otta var forekomsten av disse algene ikke redusert siden 1974. Dessuten dominerte de samme begroingsorganismene i 74/75 som i 85/86/87, og innslaget av forurensningsømfintlige arter var fremdeles lite. Den forurensningsømfintlige

grønnalgen Zygnema b ble observert i 1986/87 og ikke i 1974/75. Det kan være et uttrykk for bedret vannkvalitet. Forekomsten av Zygnema b i dette vassdragsavsnittet var imidlertid ikke stor i 1986/87. Fravær av rødalgen Lemanea fluviatilis i 1974/75 er heller ikke lett å forklare. Det har muligens sammenheng med vekslende klimatiske forhold (vanntemperatur, lysmengde) fra år til år.

Strekningen Otta-innløp Losnavatn, lokalitetene L9-L16

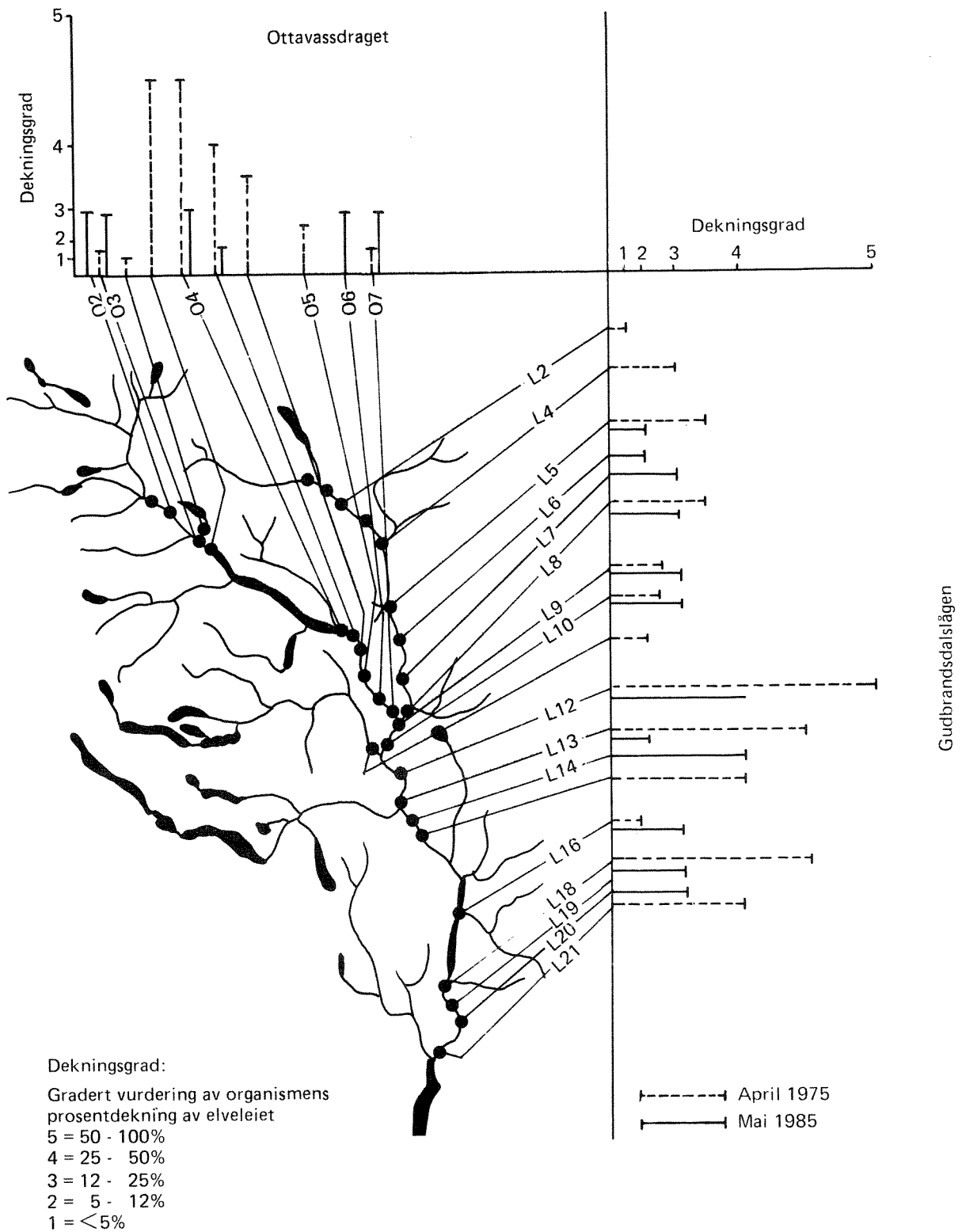
Det var små forandringer i begroingens artssammensetning og mengde siden 1974/75. Forekomsten av Hydrurus og Didymosphenia var stort sett den samme, figur 3.1.11 og 3.1.12. Noen forurensningsømfintlige organismer så ut til å ha etablert seg i denne del av vassdraget siden 1974/75, det gjaldt bl.a. blågrønnalgen Stigonema mamillosum, grønnalgen Zygnema b og mosen Blindia acuta. Det tilsier at vannkvaliteten er noe bedret siden 1974/75. Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet gjør ulik metodikk og fremstillingsmåte det vanskelig å sammenlikne resultatene fra de to undersøkelsene.

Strekningen utløp Losnavatn-innløp Mjøsa, lokalitetene L17-L21

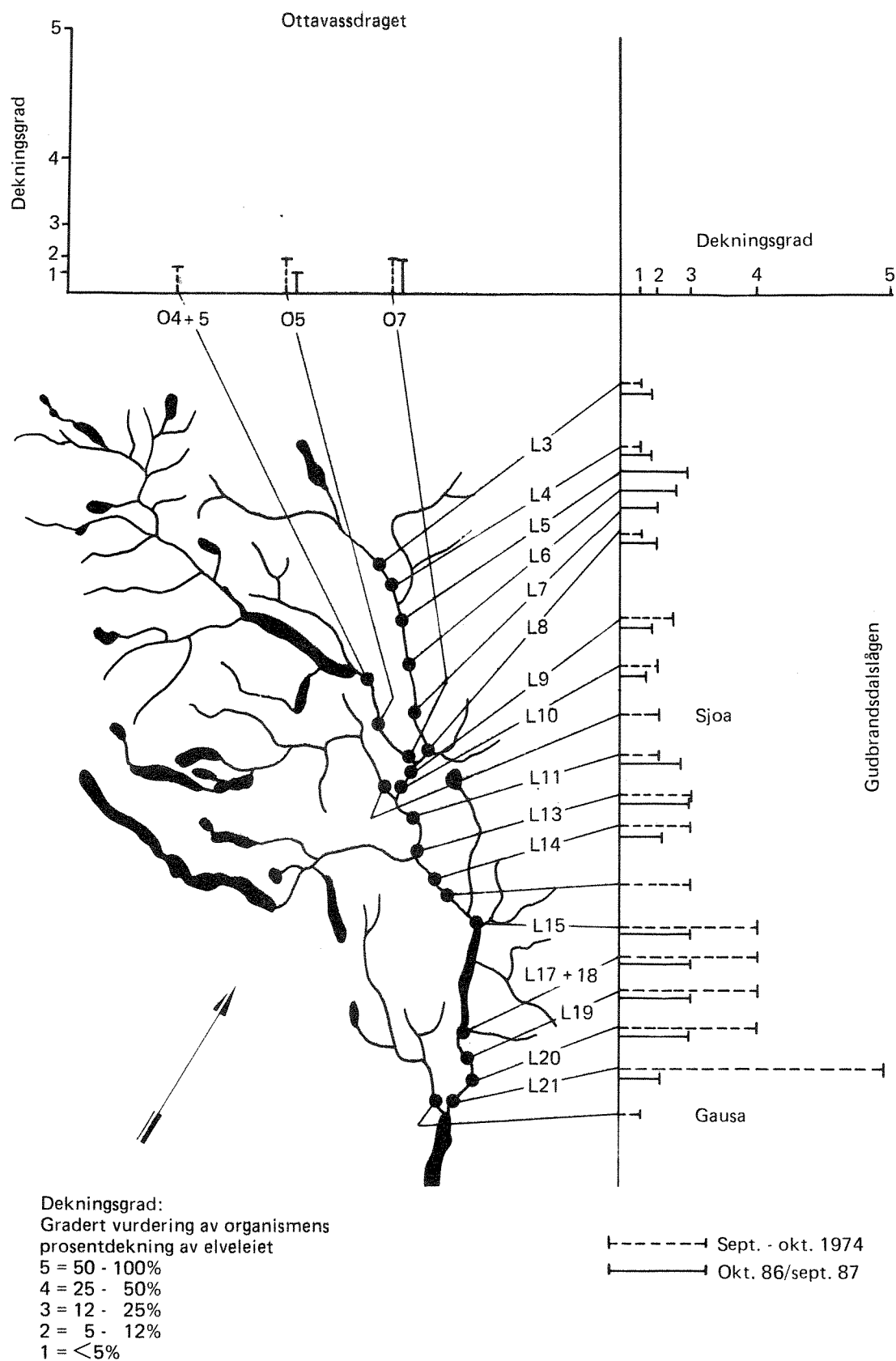
Mengden av begroing var betydelig redusert siden 1974/75. Det kommer klart til uttrykk i figur 3.1.11 og 3.1.12 som fremstiller forekomsten av henholdsvis Hydrurus og Didymosphenia.

Tidligere dannet kraftige mørkebrune dusker av Hydrurus masseforekomst i foss- og strykpartier om våren (figur 3.1.5). Sent på høsten dannet Didymosphenia masseforekomst. Denne fremsto som et lyst gråbrunt, ullent teppe i foss- og strykpartier.

Hydrurus og Didymosphenia er betydelig redusert i mengde og opptrer nå som en naturlig bestanddel av begroingssamfunnet. Den forurensnings-tolerante grønnalgen Microspora amoena som tidligere hadde kraftig vekst om sommeren, er også betydelig redusert. Microspora ser ut til å være erstattet av andre grønnalger, deriblant den forurensningsømfintlige Zygnema b som har fått økt forekomst siden 1974/75. Mens begroingens mengde og dominansforhold er betydelig endret, synes artssammensetning og mangfold lite forandret siden 1974/75. Ifølge begroingssamfunnet er forurensningsbelastningen nå liten/moderat, noen steder er den moderat.



Figur 3.1.11 Forekomst av gullalgen Hydrurus foetidus i Lågenvassdraget før og etter Mjøsaksjonen. Prøver tatt om våren i 1975 og 1985.



Figur 3.1.12 Forekomst av kiselalgen *Didymosphenia geminata* i Lågen-
 vassdraget før og etter Mjøsaksjonen. Prøver tatt om
 høsten i 1975 og 1986/87.

O T T A

Som grunnlag for vurderingene er deler av materialet fra 1974/75 og 1986/87 sammenstilt i figur 3.1.11 og 3.1.12.

Begroingsobservasjonene i Ottas foss- og strykpartier indikerer klart bedret vannkvalitet i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Forbedringen var særlig markert ovenfor og nedenfor Vågåvatn, lokalitetene 03 Skjåk og 04 Utløp Vågåvatn. Forbedringene vistest dels ved redusert vekst av en del alger, eks. Hydrurus foetidus og Didymosphenia geminata, dels ved etablering av forurensningsømfintlige organismer, eks. Calothrix orsiniana og Stigonema mamillosum.

Strekningen Dønfoss - Skjåk, lokalitetene 07 - 03

Lokalitet 01 Dønfoss, ble ikke undersøkt i 1974/75. Vannkvaliteten her er imidlertid svært god og har trolig vært det siden før 1974/75. Lokalitetene 02 Nordberg og 03 Skjåk, er fremdeles noe eutrofiert, men mengden av forurensningstolerante organismer som grønnalgene Microspora amoena og Spirogyra er redusert til fordel for de mer forurensningsømfintlige grønnalgene Bulbochaete, Mougeotiopsis calospora og Zygnema b. Bedret vannkvalitet siden Mjøsaksjonen har redusert vannets elektrolyttinnhold, slik at vannets naturgitte elektrolyttfattige karakter kommer mer til uttrykk i begroingssamfunnet. Derfor er artssammensetningen forskjøvet i retning av alger som trives i svakt surt elektrolyttfattig vann, eks. Binucharia tectorum, Microspora palustris var. minor og Mougeotia a.

Strekningen utløp Vågåvatn - samløp Lågen, lokalitetene 04 - 07

Ved utløp av Vågåvatn, lokalitet 04, tilsier begroingssamfunnet bedret vannkvalitet etter Mjøsaksjonen. Forekomsten av de forurensningstolerante algene Ulothrix zonata og Hydrurus foetidus var klart redusert. Didymosphenia geminata som tidligere dannet et markert innslag i begroingen ble ikke observert ved utløpet av Vågåvatn i 1985/86/87. Forurensningsømfintlige alger som Calothrix orsiniana og Stigonema mamillosum ble ikke observert i 1974/75 og er trolig etablert etter Mjøsaksjonen.

Fordi vannets naturgitte elektrolyttinnhold er høyere enn lenger opp i vassdraget, har det ikke vært samme forskyvning mot arter som trives i elektrolyttfattig vann som en har konstatert ovenfor Vågåvatn.

Videre nedover elvestrekningen er virkningene av bedret vannkvalitet ikke så markerte. Rentvannsarter som bare ble observert i 1985/86/87 eks. Binuclearia tectorum, Stigonema mamillosum, Calothrix orsiniana og Blindia acuta er høyst sannsynlig etablert etter Mjøsaksjonen og gir således uttrykk for bedret vannkvalitet. Hvorvidt artsfattig begroingsamfunn i 1974/75 skyldes mekanisk slitasje ved f.eks. partikkeltransport eller metodiske forhold, er vanskelig å si.

3.1.4 LITTERATUR

- Golubic, V.S. & Kann, E. 1967: Zur Klärung die taxonomischen Beziehungen zwischen Tolypothrix distorta Kützing und T. penicillata Thuret (Cyanophyta). Schw.Zeitsch.Hydrol. Vol. 29. (1) pp 145-160.
- Holmboe, J. 1901: Undersøkelse over ferskvannsdiatomeer i det sydlige Norge. Archiv For Matematikk Og Naturvidenskab. B.XXI.Nr.8.77s.
- Holtan, H. et al. 1975: Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer. 1974-1975. Del A. NIVA 0-151/73. 389s
- Israelson, G. 1949: Om some attached Zygnemales and their significance in classifying streams. Bot.Not. Lund. Hefte 4, 313-358.
- Knutzen, J. et al. 1979: Biologiske metoder aktuelle ved overvåking av vannressurser. NIVA 0-75038. 172s.
- Lindstrøm, E-A. 1984: Biologisk begrunnet vannkvalitetsvurdering. Begroingsobservasjoner i Ellingsrudelva, Losbyelva, Fjellhamarelva, Sveeselva, Nitelva 1982 og Leira, Rømua 1983. NIVA 0-82104. 60s.
- Lindstrøm, E-A. 1987: Begroingsobservasjoner i Numedalslågen. En sammenstilling og bearbeiding av data fra 1967 til 1986. NIVA 0-86109. 35s.
- Parker, R.D.R. & Drown, D.B. 1982: Effects of phosphorus enrichment and wave simulation on populations of Ulothrix zonata from northern Lake Superior. J.Great Lakes Res. 8 (1). pp 16-26.
- Rørslett, B. Lindstrøm, E-A., Traaen, T., Aanes, K.J. 1982: Glåma i Hedmark med bielver 1978-80. NIVA 0-78045. 88s
- Traaen, T., Pytte Asvall, R., Brettum, P., Heggberget, T.G., Huru, H., Jensen, A., Johannessen, M., Kaasa, H., Lien, L., Lillehammer, A., Lindstrøm, E-A., Mjelde, M., Rørslett, B. Aagaard, K. 1983: Basisundersøkelser i Alta-Kautokeino-vassdraget 1980-81. NIVA 0-80002-16. 117s.
- Wille, N. 1901: Algologische Notizen VII. VIII. Nyt Magazin for Naturvidenskeberne. Bd.39. 24s.

3.2 MOSER

3.2.1 SAMMENDRAG

FORMÅL

Målet med moseundersøkelsen har vært å gi en beskrivelse av mosevegetasjonen i Gudbrandsdalslågen og Otta, samt kartlegge eventuelle endringer i perioden 1974-85. Dette gir en del av grunnlagsmaterialet for å vurdere forurensningssituasjonen i Lågenvassdraget etter Mjøsaaksjonen.

RESULTATER OG KONKLUSJONER

I 1985 ble det observert 23 arter i Gudbrandsdalslågen og Otta. Mosevegetasjonen i Lågen besto stort sett av arter med små næringskrav. Næringskrevende arter ble bare funnet i nedre del av vassdraget, nedstrøms Fåvang. Mosevegetasjonen i Otta må forstås ut fra de naturlige forholdene i vassdraget.

På grunnlag av det sparsomme materialet kan vi ikke trekke sikre konklusjoner om miljøforholdene i Lågen basert på mosematerialet. Det trekker imidlertid i samme retning som makrovegetasjonen. dvs. deler elva i en oligotrof øvre del og en rikere nedre del.

På grunn av nevnte svakheter i moseinnsamlingene kan vi ikke trekke slutninger om utviklingen av moseflora/-vegetasjon i tidsrommet 1974 til 1985.

3.2.2 MATERIALE OG METODER

DEFINISJON

Vannmoser omfatter både bladmoser og levermoser, og forekommer både i hurtigstrømmende og mer sakteflytende elver. I motsetning til karplantene mangler mosene røtter, men fester seg til substratet (stein, trær m.m.) vha. festeorganer (rhizoider).

Mosene opptar næring gjennom bladene og i liten grad fra substratet. Vannmosene utvikles senere enn begroingsalgene og har omtrent samme voksehastighet som makrovegetasjon.

UNDERSØKTE LOKALITETER

Moser ble innsamlet langs Otta og på de fleste lokalitetene langs Gudbrandsdalslågen i forbindelse med feltregistreringene av karplanteverdasjon (27.-30.8.85). Hovedvekten i undersøkelsen 1985 ble lagt på karplanter. Innsamling av mosemateriale kom derfor noe i bakgrunnen. Materialet er sparsomt fra flere stasjoner, og innsamling ble ikke foretatt på fire av de tjue stasjonene. Lokalitetsangivelsene er de samme som for vegetasjonsundersøkelsene (gitt i tabell 3.3.1 og figur 3.3.1).

Bryum-arter er ikke bestemt. Det er heller ikke lyktes å artsbestemme eksemplarer av slekten Brachythecium, Pellia, Philonotis og Scapania. Levermosene er bestemt etter Arnell (1956), bladmosene etter Nyholm (1954-1969). Andersen et al. (1976) og Smith (1978).

3.2.3 RESULTATER OG DISKUSJON

VEGETASJONSFORHOLD 1985

I alt 23 arter er identifisert. Materialet består for det meste av "strandkantarter", men flere hovedsakelig vannboende arter, som Hygrohypnum ochraceum og Fontinalis-artene, er også representert. Uvanlig stor vannføring i feltperioden vanskeliggjorde innsamling av materiale ute i elveløpet, og har trolig begrenset antall vannboende arter i det innsamlede materialet. Samtidig har det kommet med enkelte arter som først og fremst er knyttet til fuktig landvegetasjon (f.eks. Polytrichum longisetum og Pseudobryum cinclidioides). Dette har trolig sammenheng med at elva hadde uvanlig stor vannføring i feltperioden. Artenes forekomst framgår av tabellene 3.2.1 og 3.2.3.

På grunnlag av enkeltarters næringskrav og generell artssammensetning, framstår stasjonene 0-4 og L-14 som klart "næringsrike"; også 0-2, 0-5 og L-13 skiller seg ut som mulige næringsrike stasjoner.

Mosevegetasjonen i Otta må forstås ut fra de naturgitte forholdene i vassdraget. De "rike" stasjonene er alle fra det rolige, sakteflytende partiet av elva. Otta-vassdraget transporterer årlig store mengder finpartikulært materiale som for en stor del sedimenteres langs denne strekningen. Dermed fins det stadig ukolonisert mark tilgjengelig for konkurransesvake mose-arter. Tilstrekkelig næring sørger sedimenttilførslene for.

Mosevegetasjonen i Lågen bestod stort sett av arter med små næringskrav. Det er samlet lite materiale fra stasjonene nedstrøms Vinstra og Ringebu; ingen av de registrerte artene er imidlertid næringskrevende.

Næringskrevende arter ble bare funnet i nedre del av vassdraget, nedstrøms Fåvang. Både L-12, L-13 og L-14 hadde arter med næringskrav. Fra stasjon L-14 er tre næringsindikatorer registrert. Lokaliteten skilte seg fra de øvrige ved en meget sammensatt og til dels avvikende vegetasjon, se beskrivelse i rapportens datadel. På grunnlag av det sparsomme materialet kan vi ikke trekke sikre konklusjoner om miljøforholdene i Lågen basert på mosematerialet. Det trekker imidlertid i samme retning som makrovegetasjonen; dvs. deler elva i en oligotrof øvre del og en rikere nedre del.

VEGETASJONSENDRINGER 1974-85

Av NIVA (1975) karakteriseres Otta og Gudbrandsdalslågen som oligotrofe, dominert av lite kravfulle arter eller arter med vid økologisk amplitude. På grunn av de forannevnte svakheter i moseinnsamlingene kan vi her ikke trekke slutninger om utviklingen av moseflora/-vegetasjonen i tidsrommet 1974 til 1985.

3.2.4 LITTERATUR

- Andersen, A.G., Boesen, D.F. Holmen, K., Jacobsen, N., Lewinsky, J., Mogensen, G., Rasmussen, K. og Rasmussen, L. 1976. Den danske moseflora. I. Bladmoser. - Gyldendal, København, 356 s.
- Arnell, S. 1956. Illustrated moss flora of Fennoscandia. I. Hepaticae. - Gleerup, Lund, 308 s.
- NIVA 1975. Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-1975. A. Resultater og vurderinger. Norsk institutt for vannforskning. Rapp. 0-151/73, 389 s.
- Nyholm, E. 1954-1969. Illustrated moss flora of Fennoscandia. II. Musci. - Gleerup, Lund, 799 s.
- Smith, A.J.E. 1978. The moss flora of Britain & Ireland. - Cambridge Univ. Press. Lond., 706 s.

3.3 MAKROVEGETASJON

3.3.1 SAMMENDRAG

FORMÅL

Målet med vegetasjonsundersøkelsene har vært å gi en beskrivelse av makrovegetasjonen i Gudbrandsdalslågen og Otta, samt kartlegge eventuelle endringer i perioden 1974-85. Dette gir en del av grunnlagsmaterialet for å vurdere forurensningssituasjonen i Lågenvassdraget etter Mjøsaksjonen.

RESULTATER OG KONKLUSJONER

I 1985 ble det observert henholdsvis 12 og 24 arter i helofytt- og vannvegetasjonen i Gudbrandsdalslågen. Viktigste helofytter i Lågen var elvesnelle, kvass-starr, slåttestarr, sennegras og sumpsivaks. I vannvegetasjonen var evjesoleie, vanlig tusenblad, storvass-soleie og kransalgen Nitella opaca vanlig i hele vassdraget. Spesielle arter som ble observert var knopptusenblad og sprikevasshår.

Vegetasjonen i Lågens øvre deler har et næringsfattig utseende og gjenspeiler strømforholdene. Lågen nedstrøms Ringebru har rolige strømforhold og finkornet substrat. Sammen med næringstilførsler gir dette seg utslag i frodig makrovegetasjon. Reguleringsvirkninger i form av isfrie områder fører til mindre slitasje på både planter og substrat.

I Otta ble det registrert 8 helofytter og 8 vannplanter. Elvesnelle og slåttestarr var de vanligste helofyttene i Otta, mens nålesivaks, evjesoleie og sylblad dominerte i vannvegetasjonen.

Ottas vannvegetasjon gjenspeiler stort sett næringsfattige forhold og tildels kraftig strømhastighet. Frodig vannvegetasjon i Låmsvatnet har trolig direkte sammenheng med vassdragsreguleringer.

Sammenliknet med undersøkelsen fra 1974 viser vegetasjonen i Lågens øvre deler bare små endringer. Nedstrøms Ringebru har det foregått en tilgroing av både helofytter og vannplanter, spesielt tydelig er økt utbredelse av elvesnelle. Innslag av næringskrevende arter er omtrent det samme som før. I Otta, spesielt i Låmsvatnet, har det foregått en tilgroing av elvesnelle. Forøvrig er det ikke observert nevneverdige endringer i Otta.

3.3.2 MATERIALE OG METODER

DEFINISJON

Makrovegetasjon (vannvegetasjon) defineres som vegetasjon som vokser nedenfor medianvannstand. Vannplanter er dermed arter som forekommer oftere i vannvegetasjonen enn i landvegetasjonen (Hvoslef og Rørslett 1986). Vannplantene kan deles inn i grupper etter livsform: helofytter (semi-akvatiske arter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflata det meste av tida og et velutviklet rotsystem), isoe-tider (kortsukksplanter), elodeider (langskuddsplanter), nymphæider (flytebladsplanter) og lemnider (flytere). De siste fire gruppene omfatter bare akvatiske arter. En mer detaljert definisjon er gitt i vedlegg 4.3.1.

UNDERSØKTE LOKALITETER

Vegetasjonsundersøkelsen ble utført i perioden 26-30. august 1985 og omfatter ialt 20 lokaliteter, 15 lokaliteter i Gudbrandsdalslågen og 5 lokaliteter i Otta. Lokalitetsplasseringen er gitt i tabell 3.3.1 og figur 3.3.1.

Tabell 3.3.1. Gudbrandsdalslågen og Otta. Lokaliteter for undersøkelse av makrovegetasjon 1985.

Lok.	Stedsnavn	UTM-koord.
L 1	Utløp Lesjaskogvatn	MP 761 956
L 2	Lågen, Brustugu	NP 017 837
L 3	Lågen, Kråkvollen	NP 110 756
L 4	Lågen, nedstrøms Dovre	NP 131 724
L 5	Lågen, Sel ved Hågå	NP 270 557
O 1	Otta, Heggeli camping	MP 481 683
O 2	Otta, Bakkejordet	MP 749 581
O 3	Otta, Tronodden bro	MP 777 574
O 4	Vågåvatn, Klonesodden	NP 046 593
O 5	Lalmsvatnet, Håmår	NP 147 555
L 6	Lågen, Melemshaugen	NP 288 441
L 7	Lågen, Kleiva	NP 331 365
L 8	Lågen, Haugen	NP 384 351
L 9	Lågen, Breivegen bro	NP 482 263
L10	Lågen, Elstad	NP 623 193
L11	Lågen, Fåvang bro	NP 634 138
L12	Lågen, Spekhus	NP 654 097
L13	Lågen, Bådstø	NN 691 996
L14	Lågen, Odden	NN 746 944
L15	Lågen, Kastrud	NN 751 789

Der det var mulig ble lokalitetene plassert i samme område som lokalitetene i 1974. 1974-materialet omfatter totalt 53 lokaliteter, hvorav 36 i Lågen og 13 i Otta. Registreringene ble foretatt langs ei ca. 10 meter lang strandlinje (Malme, pers.med.). Lokalitetsplassering i 1974 er gitt i vedlegg 4.3.2.

Artene er i hovedsak navngitt etter Lid (1985), med følgende unntak: Myosotis baltica og M. caespitosa er slått sammen til M. laxa, og Myriophyllum sibiricum er navngitt etter Ceska og Ceska (1986).

På alle lokalitetene ble det foretatt artsinventering av helofytt- og vannvegetasjonen, konsentrert langs ei 100-200m lang strandlinje. Det ble dessuten foretatt en enkel kvantifisering av vegetasjonen ved hjelp av en subjektiv skala. Vegetasjonens mektighet (A) på hver lokalitet er gitt ved hjelp av en skala 1-3, hvor 1=sparsom og 3=frodig vegetasjon. Helofyttene og vannvegetasjonen er kvantifisert hver for seg. Videre er det foretatt en vurdering av hver arts utbredelse (B), ved hjelp av en skala 1-5, hvor 1=arten er sjelden og 5=arten dominerer (enten i helofyttvegetasjonen eller vannvegetasjonen).

A. Vegetasjonens mektighet

- 1 = sparsom
- 2 = velutviklet
- 3 = frodig

B. Artenes forekomst/utbredelse

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

På hver lokalitet ble eksposisjon, strøm- og substratforhold, samt dybdegrensler for dominerende arter registrert. Vannvegetasjonen i 1985 er undersøkt fra strandkanten og ut til ca. 1.5 m dyp. Alle vertikalingivelser for vegetasjonen er gitt i forhold til vannoverflata. Under feltperioden i 1985 var vannstanden i Lågen høy.

Fysisk karakteristikk av lokalitetene er gitt i tabell 3.3.2 og 3.3.3. Tabellene inkluderer dataene fra 1974.

Tabell 3.3.2. Gudbrandsdalslågen. Fysisk karakteristikk.

Lokalitet		Strømhastighet		Substrat		Helning	
1974	1985	1974	1985	1974	1985	1974	1985
L53	L 1	L	L	1	1	.	.
L52		.	.	1	.	.	.
L51		H	.	4	.	.	.
L50	L 2	L	R	1	1,2	.	L
L49		H,F	.	4,5	.	.	.
L48		H	.	4	.	.	.
L47	L 3	.	M	.	1,4	.	S
		L	.	1	.	.	.
	L 4	.	L?,H	.	1,2,3	.	S
L46		H,L	.	1,4	.	.	.
L45		H	.	3,4	.	.	.
L44		F	.	4,5	.	.	.
L43		H,F	.	4,5	.	.	.
L42	L 5	L	L	1	1,4	.	S
L28		H,(F)	.	4,5	.	.	.
L27	L 6	L	M	1,4	1,4	.	S
L23		F	.	2,3,4,5	.	.	.
L22		H,F	.	4	.	.	.
L21	L 7	H,F	M	4	1,3,4	.	.
L20		R	.	5	.	.	.
	L 8	.	L?	.	1	.	S
L19		H,F	.	2,4	.	.	.
L17	L 9	L,M	M	2,4	1	.	.
L16		L	.	1,4	.	.	.
L15		L	.	1,2	.	.	.
L14	L10	L	L	1,2	1,2,4	.	.
L13	L11	R	?	4	T,4	.	L
L12	L12	L	L	1	T,4	.	L,S
L11		L	.	1,2	.	.	.
L10		L	.	1,2	.	.	.
L 9		L	.	1,2,4	.	.	.
L 8	L13	L,M	L	2,4,5	2,3,4	.	L
L 7		H,F	.	5	.	.	.
L 6	L14	L	R	1,2,4	2,4	.	L
L 5		H	.	5	.	.	.
L 4		R	.	1,2,4	.	.	.
L 3	L15	L	L	1	1,2,4	.	L
L 2		R	.	1,2,4	.	.	.
L 1		L,M	.	1,2	.	.	.

Tabell 3.3.3. Otta. Fysisk karakteristikk.

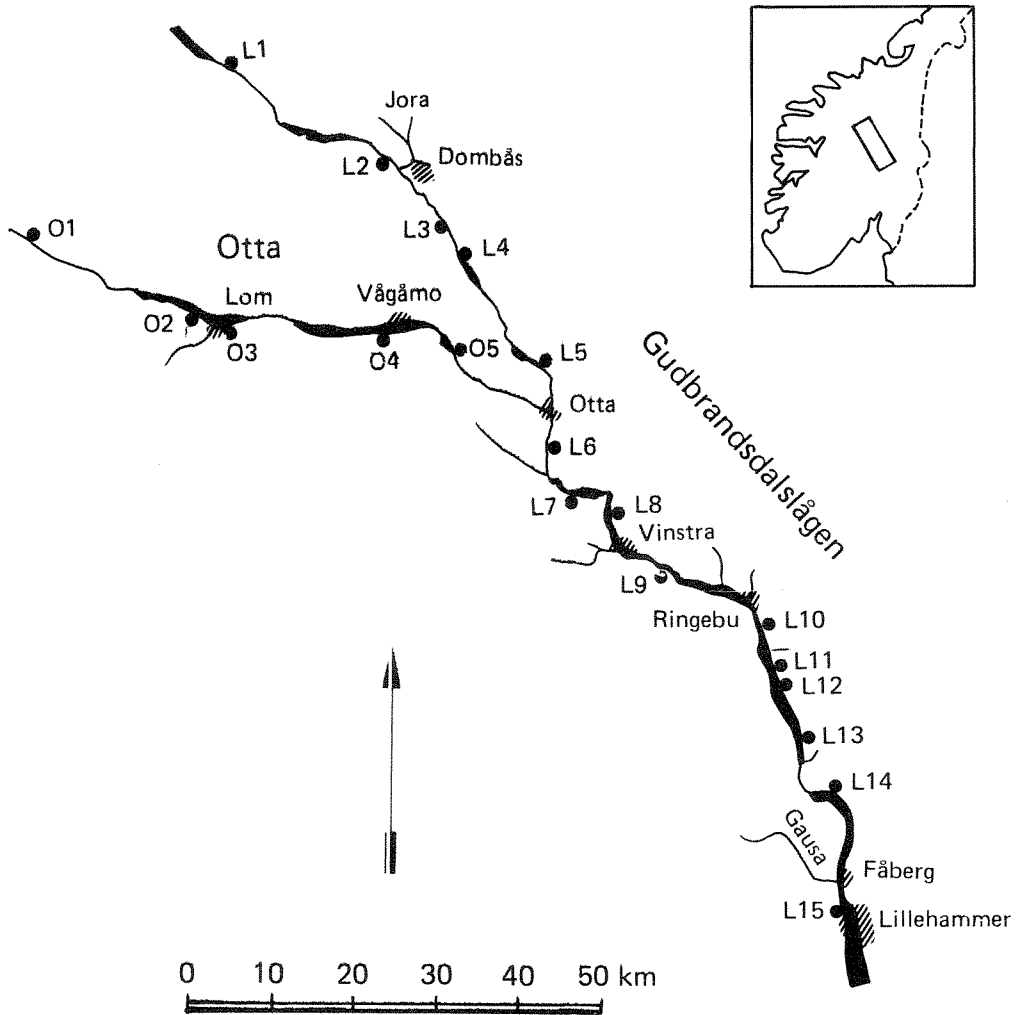
Lokalitet		Strømhastighet		Substrat		Helning	
1974	1985	1974	1985	1974	1985	1974	1985
O41		H,F	.	5	.	.	.
O40	O 1	H,F	H	5	1,4	.	L
O39		H,F	.	5	.	.	.
O38		L,M	.	1,2	.	.	.
O37	O 2	L	L,M	1	1,4	.	L
O36	O 3	R?	R,H	1	T	.	.
O35		R	.	1	.	.	.
O34		L,M	.	2,3	.	.	.
O33	O 4	L	L	1,3	1,2,4	L	.
O32	O 5	L	L	1	T	.	L
O31		F	.	5	.	.	.
O30		F,(L)	.	1,4	.	.	.
O29		H,F	.	5	.	.	.

Tabellforklaring:

Substrat: 1(<0.2cm,sand), 2(0.2-2cm,grus), 3(2-10cm,småstein), 4(10-40cm,stein), 5(>40cm,blokker,svaberg). Viktigste type er understreket.

Strømhastighet: L(langsom), M(moderat), R(rask), H(hurtig), F(fossende)

Helning: L(liten), M(middels), S(stor)



Figur 3.3.1. Gudbrandsdalslågen og Otta. Lokalteter for undersøkelse av makrovegetasjon 1985.

3.3.3 RESULTATER OG DISKUSJON

VEGETASJONSFORHOLD 1985

Grundig beskrivelse av vegetasjonen på hver lokalitet i 1985, samt artslistor med dekningsangivelser for 1985 og 1974, er gitt i data-delen. Fotografier av typiske elvestrekninger i Lågen og Otta er vist i figur 3.3.2.

G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

Makrovegetasjonen i Gudbrandsdalslågen besto av totalt 74 arter, hvorav 38 kantarter, 12 helofytter og 24 vannplanter.

Utløp Lesjaskogvatnet (L1) har en typisk innsjøpreget vegetasjon, hvor både isoetider, elodeider og nymphaeider er godt representert. Stivt brasmegras og vanlig tusenblad dominerte. Helofyttvegetasjonen var dominert av elvesnelle og flaskestarr.

På strekningen Lesjaskogvatn-Dovre er Lågen grunn med forholdsvis liten vannføring. Substratet var dominert av grus og stein, med innslag av finere materiale langs land. Vegetasjonen var artsfattig, med 9 arter i vannvegetasjonen og 4 helofytter. Vannvegetasjonen dannet stedvis store bestander, med storvass-soleie som vanligste art. Evjesoleie var eneste isoetide. Karakteristiske arter i helofyttvegetasjonen var elvesnelle og slåttestarr.

Mellom Dovre og Sel går Lågen i stryk, og makrovegetasjon mangler.

På strekningen Sel-Ringebu har Lågen større vannføring og er preget av sterk strøm. Substratet er dominert av stein, med innslag av finkornet materiale i roligere områder. Vegetasjonen på strekningen var fortsatt artsfattig og dårlig utviklet. Totalt ble det observert 9 arter i vannvegetasjonen og 11 helofytter. Evjesoleie var eneste isoetide og forekom på de fleste lokalitetene. Storvasssoleie, vanlig tusenblad og kransalgen Nitella opaca var vanligst blant elodeidene. Antall helofytter var økt til 11, med elvesnelle, sumpsivaks, soleihov og krypkvein som de vanligste. Elvesnelle dominerte oppstrøms samløp Otta. Nedstrøms samløpet ble arten ikke observert (før ved L10).

Nedstrøms Ringebu (lokalitetene L10-L15) er elva innsjøpreget med rolige strømforhold og finkornet substrat. Både vannvegetasjonen og helofyttene var kraftig utviklet, og området var klart mer homogent

enn Lågen forøvrig. Totalt ble det observert 18 arter i vannvegetasjonen, 5 isoetider, 11 elodeider og 2 nymphaeider. Viktigste arter var nålesivaks, evjesoleie og sylblad. Nålesivaks ble ikke observert i Lågen oppstrøms Ringebu. Ellers ble det i dette området observert sjeldne og interessante arter som sprikevasshår og knopptusenblad. Også helofyttene var kraftig utviklet på denne strekningen. De fleste av de 10 helofyttene dannet store bestander. Viktigst var kvass-starr, sennegrass og elvesnelle. De to starr-artene forekom stort sett bare nedstrøms Ringebu. Vanlige arter i vannvegetasjonen på denne elvestrekningen er vist i figur 3.3.3.

Spesielle arter

Knopptusenblad (Myriophyllum sibiricum) (figur 3.3.4) ble observert ved Elstad og Spekhus. Fægri (1982) oppgir funn av knopptusenblad (omtalt som M. exalbescens) fra Sels-myrene, første gang registrert av N. Moe 1849. Fremstad (1985) observerte arten først og fremst i "evjer, stilleflytende bekker og tjønner" langs Lågen, mellom Losna og Sel. Arten har nordøstlig utbredelse i Fennoskandia og betegnes som middels næringskrevende (Fægri 1982). Fægri oppgir videre at arten er knyttet til kalkområder, noe som ikke stemmer overens med utbredelsen i Gudbrandsdalslågen. Heller ikke i Nord-Norge er arten knyttet til kalkområder (Rørslett, pers.med.). Knopptusenblad er en grov art med overvintringsknopper (turioner) og kamformete basisblader. De største og mest karakteristiske eksemplarene av arten ser ut til å forekomme i rolig vann (bakevjer, tjern o.l.). Eksemplarene ute i selve elva manglet turioner og var mindre og mjukere, og kan derfor være vanskelig å skille fra vanlig tusenblad (Myriophyllum alterniflorum) og akstusenblad (M. spicatum).

Sprikevasshår (Callitriche cophocarpa) ble registrert på flere lokaliteter i Lågen, med størst forekomst nedenfor Ringebu. Arten har sin største utbredelse rundt Oslofjorden (Hultén 1971) og betegnes som middels næringskrevende (semi-eutrafent, iflg. Jensen 1984).

O T T A

Ottavassdraget består av elvestrekninger med kraftig strøm og langsmale innsjøer (Ottavatn, Vågåvatn, Lalmsvatn). I strykpartiene er substratet grovkornet og bare mosevegetasjon forekommer. Undersøkelse av vannvegetasjonen er derfor først og fremst konsentrert til innsjøene.

Makrovegetasjonen i Otta besto av 39 arter, hvorav 23 kantarter, 8 helofytter og 8 vannplanter.

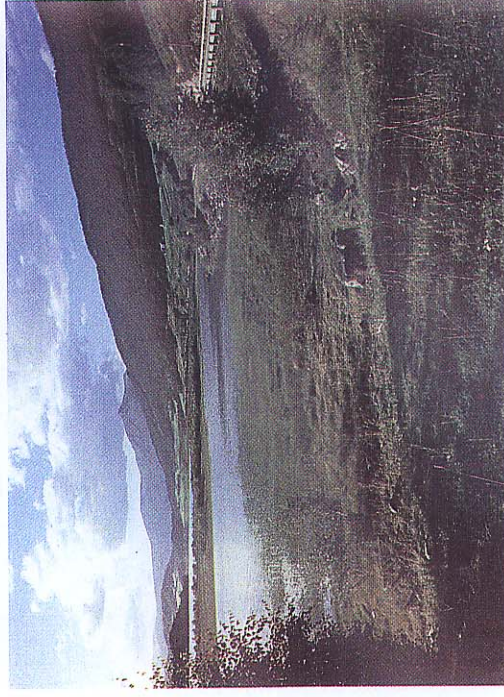
Dominerende arter i vannvegetasjonen var isoetidene nålesivaks, evjesoleie og sylblad. Utbredelsen var størst på noe dypere vann, mer enn 20-30 cm dyp, og over vannstands nivået. Sylblad var vanligst ved Bakkejordet (02) og i Lalmsvatnet (05), der substratet var finkornet og organogent. De to øvrige artene dannet store bestander ved de fleste lokalitetene.

Elvesnelle og slåttestarr dominerte i helofyttvegetasjonen. Elvesnelle forekom bare oppstrøms samløp Bøvra (01 og 02) og i Lalmsvatnet, mens slåttestarr forekom på alle lokaliteter unntatt i Vågåvatnet (04). De største helofyttbestandene fantes i Lalmsvatnet (05) og i Ottavatn, oppstrøms Bøvra (02).

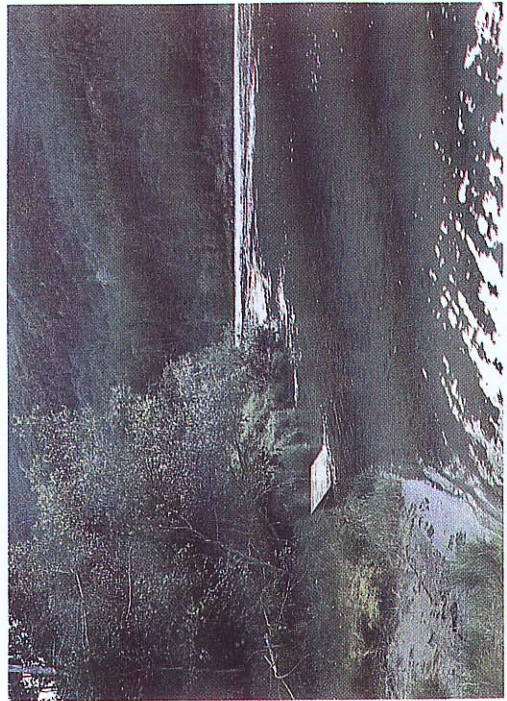
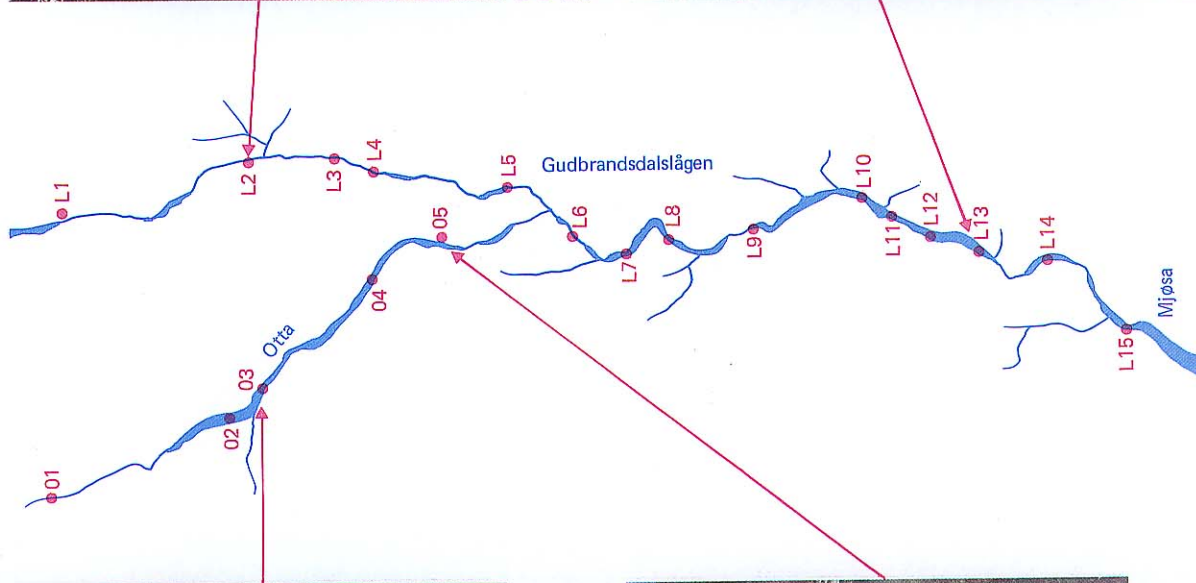
Figur 3.3.2 Gudbrandsdalslågen og Otta 1985 - se neste side.



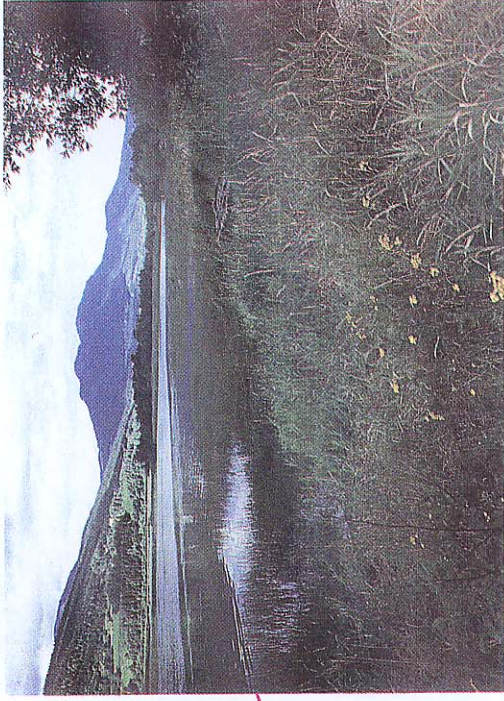
Otta ved Tronodden bro, nedstrøms samløp Otta og Bøvra. Stor breslamløf og ustabil substrat gir dårlig grobunn for vegetasjon. Det meste av vegetasjonen finnes et godt stykke opp på stranden. Total utbredelse av overvannsvegetasjon betegnes moderat.



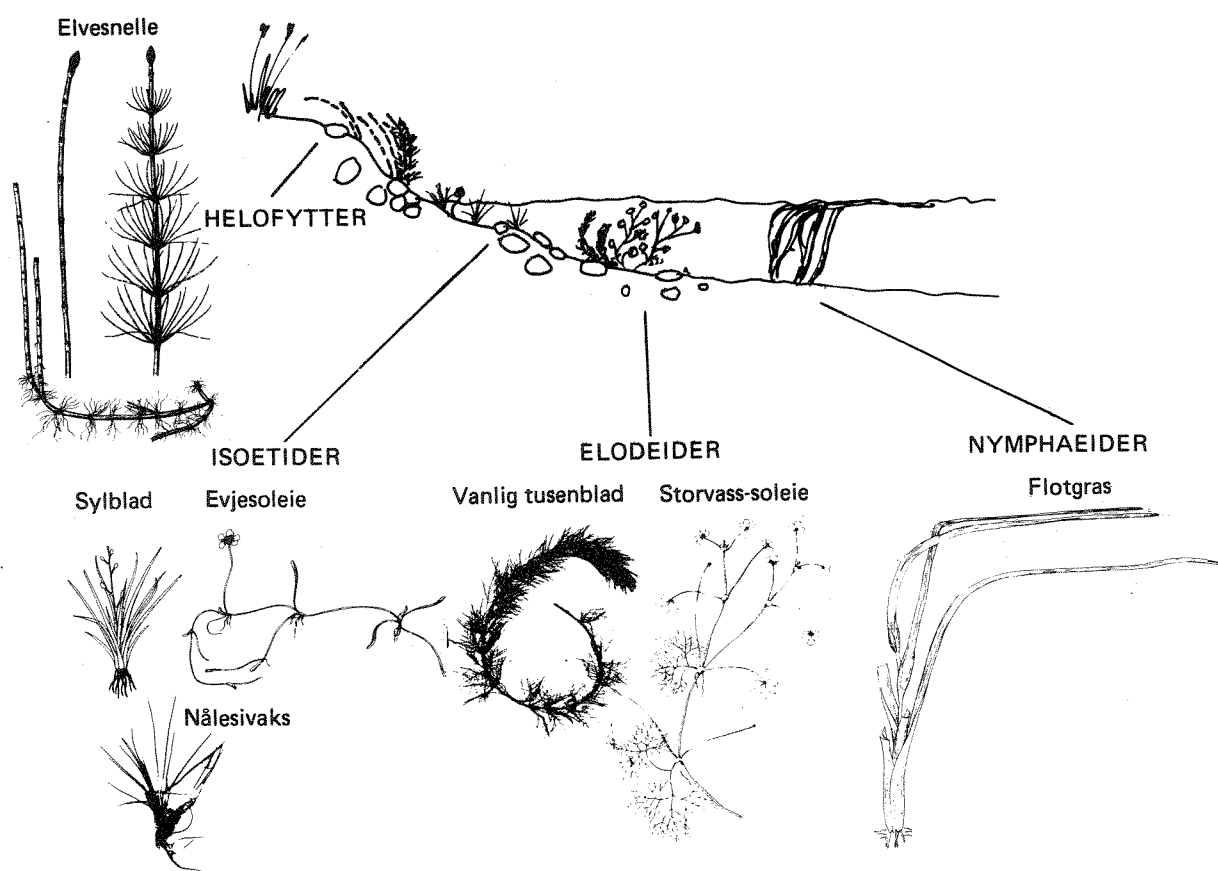
Lalmsvættet i Otta. Økt vannstand og isfrie områder som følge av reguleringer er gunstig for tilgroing av elve- snelle. Utbredelsen betegnes frodig.



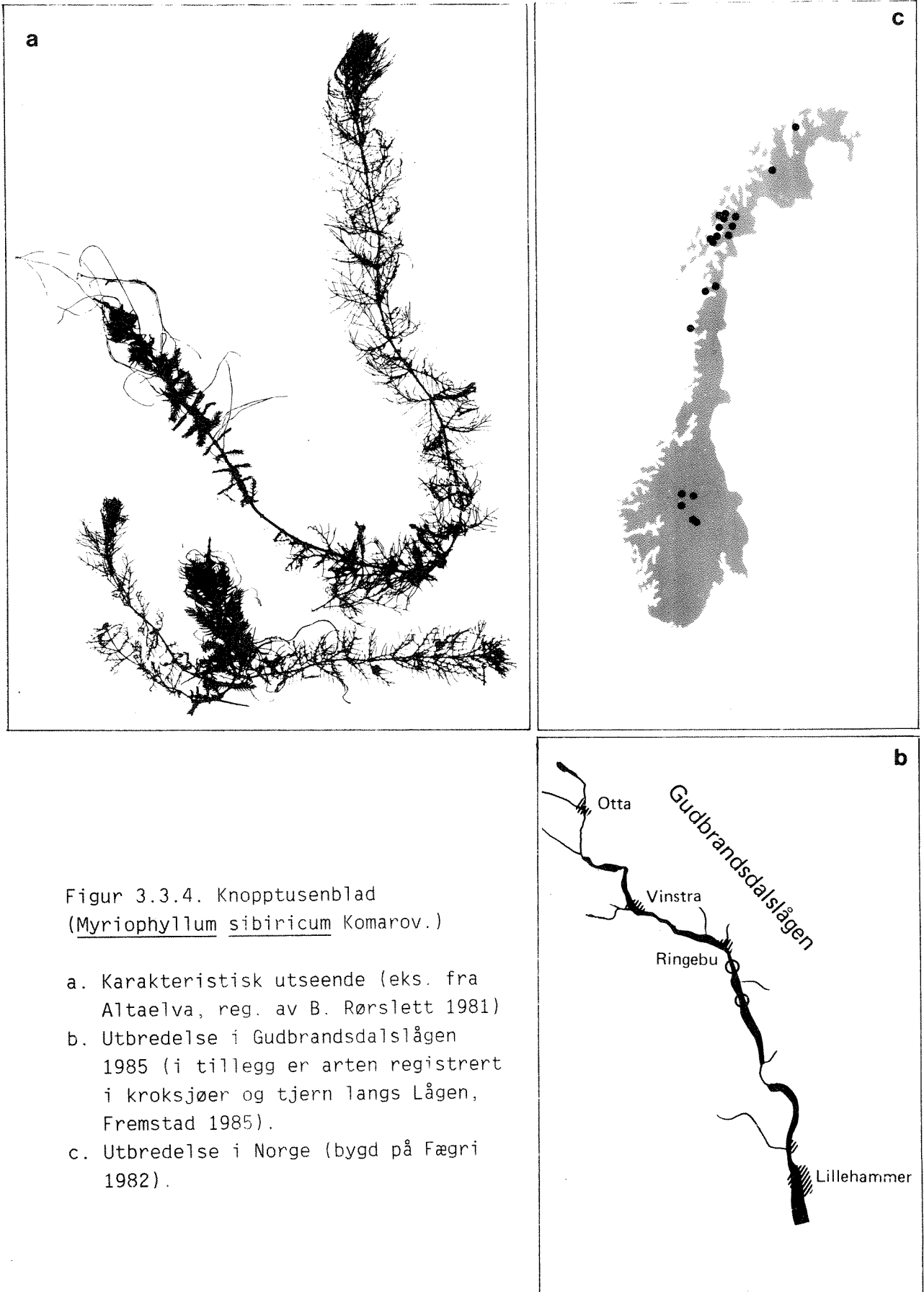
Gudbrandsdalslågen ved Dovre. Kraftige og varierende strømforhold og grovkornet ustabil substrat er lite egnet for utvikling av vegetasjon. Vegetasjonstypen på bildet er typisk for Lågens øvre deler. Utbredelsen av overvannsvegetasjon betegnes moderat.



Gudbrandsdalslågen ved Spekkhus. Rolige strømforhold og god næringstilgang gir gode utviklingsmuligheter for vegetasjonen. Bildet viser den dominerende vegetasjonstypen i Gudbrandsdalslågen nedstrøms Ringebu. Utbredelsen betegnes frodig.



Figur 3.3.3. Vanlige arter i vannvegetasjon i Gudbrandsdalslågen nedre deler.



Figur 3.3.4. Knopptusenblad
(*Myriophyllum sibiricum* Komarov.)

- a. Karakteristisk utseende (eks. fra Altaelva, reg. av B. Rørslett 1981)
- b. Utbredelse i Gudbrandsdalslågen 1985 (i tillegg er arten registrert i kroksjøer og tjern langs Lågen, Fremstad 1985).
- c. Utbredelse i Norge (bygd på Fægri 1982).

VEGETASJONSENDRINGER 1974-85

G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

I 1974 ble det registrert 5 arter i helofyttvegetasjonen og 20 arter i vannvegetasjonen (totalt på alle lokalitetene ble det registrert 8 helofytter og 25 vannplanter). På grunnlag av artssammensetningen ble Gudbrandsdalslågen i 1974 karakterisert som lite næringskrevende, men med lokale variasjoner. Makrovegetasjonen besto av lite kravfulle arter og arter med vid økologisk amplitude.

I 1985 ble det registrert henholdsvis 12 og 24 arter i helofytt- og vannvegetasjonen. (se figur 3.3.5A). Nye arter i vannvegetasjonen var knopptusenblad og sprikevasshår. Disse artene kan betegnes som middels næringskrevende - næringskrevende. Forøvrig var det små endringer og vannvegetasjonen domineres fortsatt av arter som betegnes som lite - middels næringskrevende. Den kraftige økningen i antall helofytter skyldes delvis ulik metodikk i 1974 og 1985.

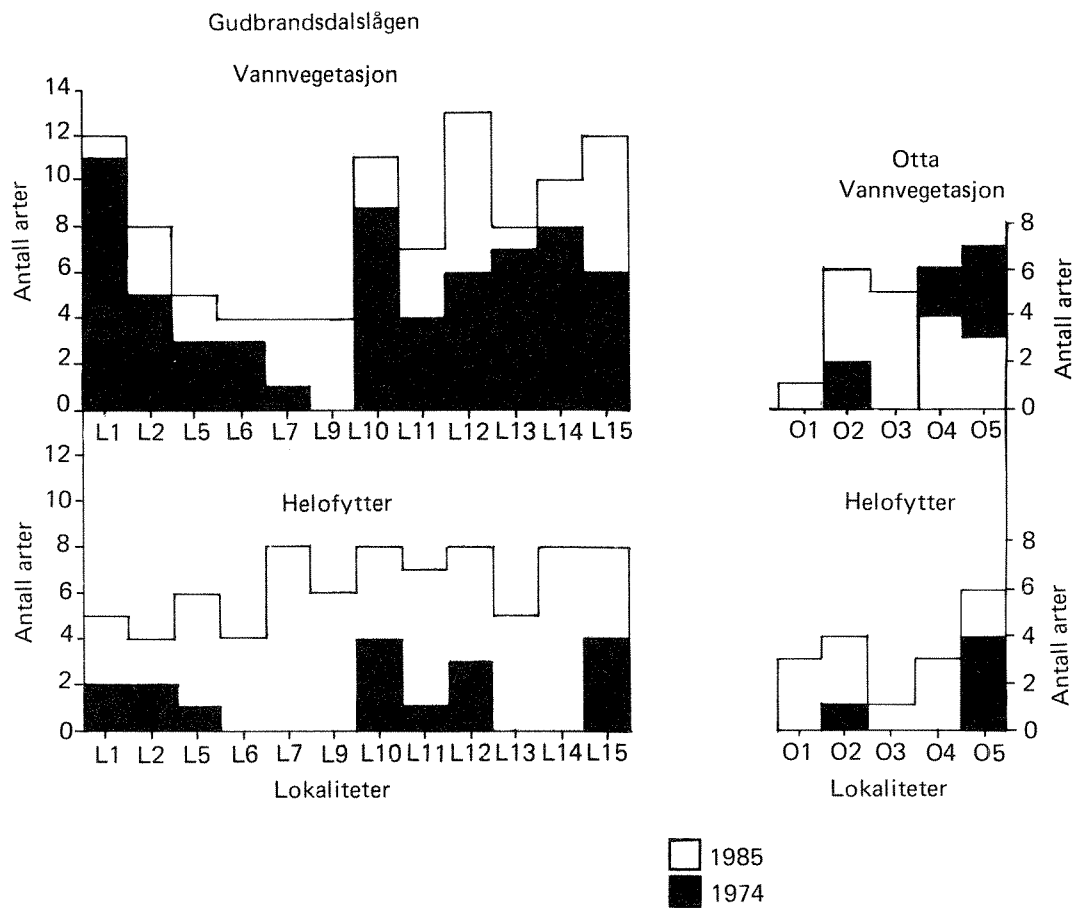
Utløp Lesjaskogvatn og området nedstrøms Ringebru hadde og har fortsatt de største vegetasjonsbeltene (figur 3.3.6). Forøvrig er vegetasjonsbeltene små i Lågen. Det har foregått en økt tilgroing av både vann- og helofyttvegetasjonen nedstrøms Ringebru (L10) og ved Odden (L14). Elvesnelle, evjesoleie, sylblad og vasshår-artene er de artene som ser ut til å ha hatt størst tilvekst i perioden.

Utbredelsen av makrovegetasjon i Gudbrandsdalslågen gjenspeiler først og fremst strømforholdene. Store deler av elva har kraftig strøm og grovkornet substrat. Her har vegetasjonen liten mulighet til tilgroing, selv om næringsforholdene kan være gode. Dessuten har stor partikkeltransport, spesielt fra sideelva Otta, trolig eroderende virkning på vannvegetasjonen. I nedre deler, hvor elva flater ut, er strømforholdene roligere og finkornet substrat blir vanligere. Som følge av vassdragsreguleringer er dessuten området nedstrøms Hunderfossen helt eller delvis isfritt om vinteren. Den nåværende reguleringen har dessuten ført til økt vintervannføring. Isfrie områder om vinteren medfører mindre erosjonsbelastning på planter og substrat. Sammen med rolige strømforhold i sommerhalvåret skaper dette gunstige forhold for vegetasjonen.

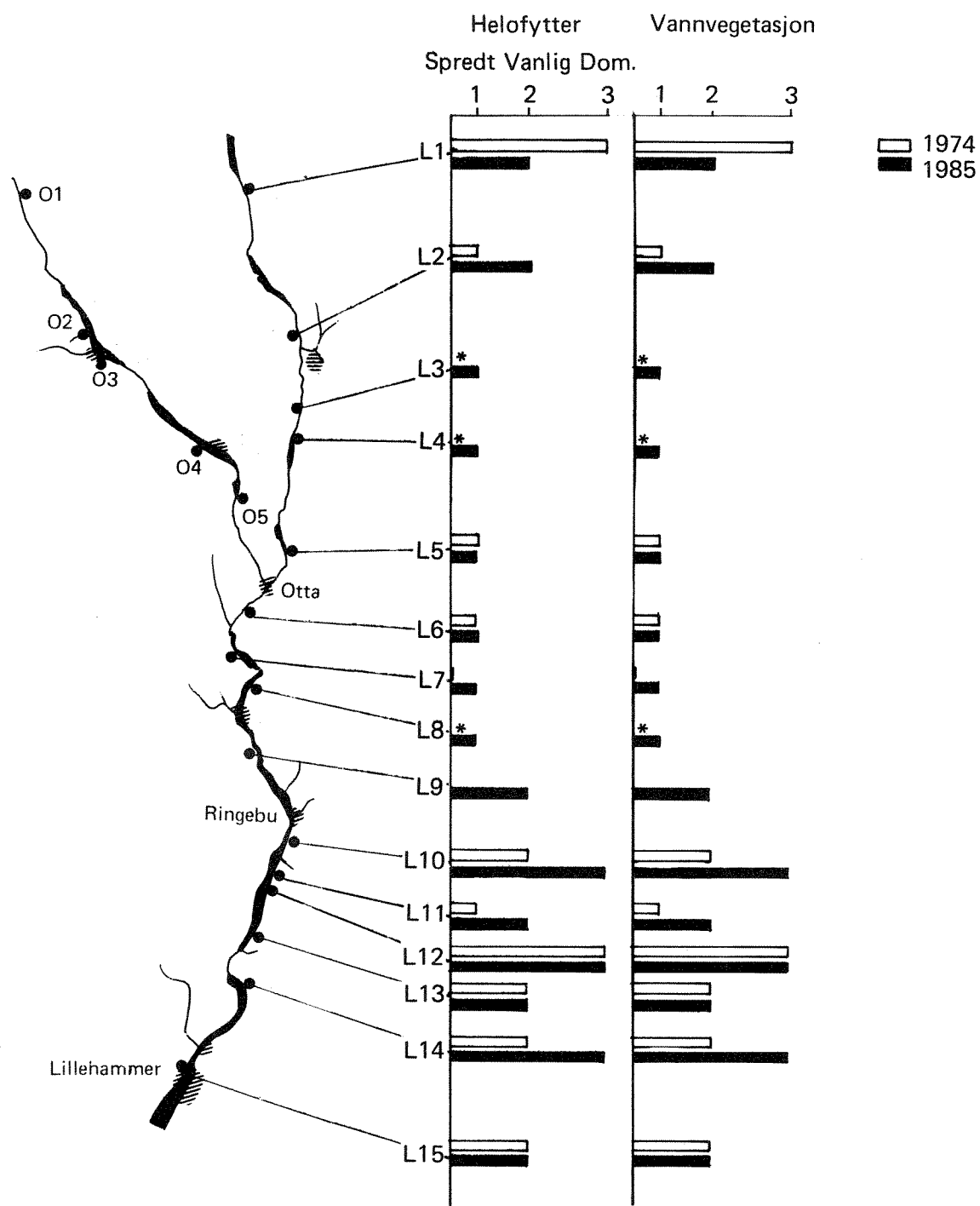
Å spore eventuelle forurensningstilførsler i Gudbrandsdalslågen er vanskelig på grunn av vannføringens store betydning. Vår erfaring viser at en økning i næringstilgang best påvises ved endring i eksisterende arters biomasse framfor forekomst av nye næringskrevende

arter. I store deler av Lågen har vegetasjonen ingen mulighet til etablering og utbredelse, uansett næringstilførsler. I de roligere områdene nedstrøms Ringebru vil derimot næringstilførsler bidra til frodig vegetasjon. Ut fra vegetasjonens utbredelse er det imidlertid vanskelig å vurdere hvorvidt det har skjedd endringer i næringsstofftilførselen.

Fremstads undersøkelser (1985) i bekker, evjer og dreneringskanaler i Lågen nedstrøms Dovre viser en frodig vannvegetasjon, som trolig har sammenheng med næringstilførsler fra jordbruksområder.



Figur 3.3.5. Endring i artsantall 1974-85. A: Gudbrandsdalslågen, B: Otta.



* Ikke undersøkt i 1974

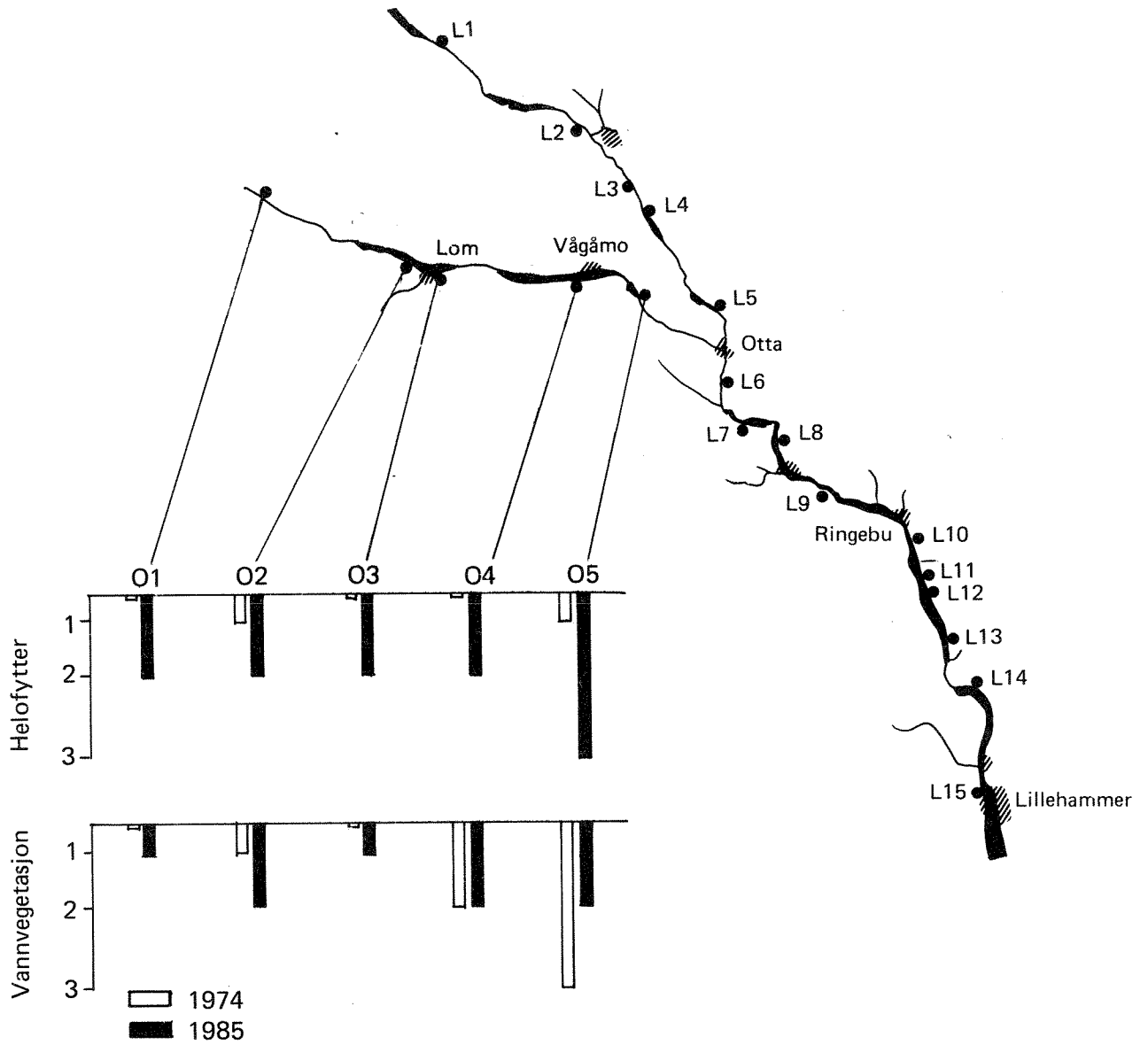
Figur 3.3.6. Gudbrandsdalslågen. Kvantitativ utbredelse 1974-85. Kvantitativ utbredelse for 1974 er estimert ut fra tekstbeskrivelsen. Følgende skala er benyttet: 1=spredt, 2=vanlig og 3=dominerende. *=Ikke undersøkt i 1974.

O T T A

I Otta ble det i 1974 registrert 4 arter i helofyttvegetasjonen og 9 arter i vannvegetasjonen (totalt på alle 13 lokaliteter ble det registrert 4 helofytter og 12 vannplanter). Vannvegetasjonen ble karakterisert som lite næringskrevende. I 1985 ble det registrert 8 helofytter og 8 vannplanter. Endringene i artsantall er vist i figur 3.3.5B.

Elvesnelle dominerte helofyttvegetasjonen både i 1974 og i 1985. I tillegg var slåttestarr vanlig på flere lokaliteter i 1985. Elvesnelle-beltene har økt i utbredelse på flere lokaliteter, spesielt i Lalmsvatnet (se figur 3.3.7). Mindre utbredelse av vannvegetasjonen i 1985 skyldes trolig manglende gjenfunn av en del elodeider på grunn av den høye vannstanden i 1985.

Regulering av Rauddalsvatn og Breidalsvatn i Øvre Otta har bl.a. ført til isfrie områder mellom Vågåvatn og Lalmsvatn og i selve Lalmsvatn (Kjellberg og Rognerud 1985). Reguleringene er trolig årsaken til tilgroing av helofyttvegetasjon i Lalmsvatnet og økt artstall i elvas midtre deler. Det høye partikkelinnholdet og ustabil substrat hemmer videre utvikling av vannvegetasjon i Otta.



Figur 3.3.7. Otta. Kvantitativ utbredelse 1974-85. Figurforklaring, se figur 3.3.6.

3.3.4 LITTERATUR

- Ceska, A. og Ceska, O. 1986: Notes on Myriophyllum (Haloragaceae) in the Far East: the identity of Myriophyllum sibiricum Komarov. Taxon, 35:95-100
- Fremstad, E. 1985: Flerbruksplan for vassdrag i Gudbrandsdalen. Botaniske undersøkelser. 1. Inventering av flommarkene langs Lågen. Økoforsk rapport 1985:3.
- Fægri, K. 1982: Et bortglemt fennoskandisk tusenblad (Myriophyllum)-taxon. Blyttia 40:149-153.
- Holtan, H. m.fl. 1975: Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-75. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport 0-151/73.
- Hultén, E. 1971: Atlas över växternas utbredning i Norden, 2.utg. Generalstabens litografiska anstaltsförlag. Stockholm.
- Hvoslef, S. og Rørslett, B. 1986: Makrovegetasjon i norske innsjøer. I. Avgrensning av vannvegetasjon og regional forekomst. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1986,2:60-75
- Jensen, S. 1984: Sjøvegetation. I: Vegetasjonstyper i Norden. Nordiska Ministerrådet.
- Kjellberg, G. og Rognerud, S. 1985: Tiltaksorientert overvåkning i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1985. Norsk institutt for vannforskning. Rapport 190/85.
- Lid, J. 1985: Norsk, svensk og finsk flora. Ved Olav Gjærevoll. Det norske samlaget, Oslo.
- Rørslett, B., Lindstrøm, E.-A., Traaen, T. og Aanes, K.-J. 1982: Glåma i Hedmark. Delrapport: Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80. Norsk institutt for vannforskning. NIVA-rapport 0-78045.

Rørslett, B. 1983: Tyrifjord og Steinsfjord. Undersøkelse av vann-vegetasjonen 1977-82. Tekstdel.
Norsk institutt for vannforskning.
NIVA-rapport 0-7800604.

3.4 BUNNDYR

3.4.1 SAMMENDRAG

FORMÅL

Målet med bunndyrundersøkelsen i Gudbrandsdalslågen og Ottas foss- og strykparter i 1985-86 har vært at resultatene, sammen med resultatene fra begroings- og makrovegetasjonsundersøkelsene, skal brukes ved bestemmelse av vassdragets forurensningssituasjon. Videre skal det innsamlete bunndyrmateriale tjene som referanse for fremtidige undersøkelser samt benyttes til vurdering av vassdragets produksjonsevne, spesielt med tanke på fiskeproduksjon.

Dette har dannet grunnlaget for den bearbeidelse bunndyrmaterialet har vært underlagt hvor vi først og fremst har lagt vekt på forurensningsaspektene i materialet.

RESULTATER OG KONKLUSJONER

Våren 1985 og høsten 1986 ble det innsamlet bunndyrmateriale fra 28 lokaliteter i Gudbrandsdalslågen (21 st. i Lågen og 7 st. i Otta). Materialet er innsamlet med håndhåv (Norsk Standard NS 4719) og Surber sampler. Bunndyrmaterialet ble silt med en duk med 0,5 mm maskevidde.

Såvel Lågen som Ottas foss- og strykparter var dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av stein- og døgnfluellarver som dominerte samfunnet på de fleste av de undersøkte lokaliteter. Fjærmygglarver og vårfluellarver var også vanlig forekommende, mens grupper som børstemark, biller, knott og stankelbein hadde mer beskjeden forekomst. Snegler og større krepsdyr ble bare registrert i Lågen nedstrøms Vinstra. Følgende arter kan betegnes som karakterarter for den undersøkte del av vassdraget; steinfluene Amphinemura spp., Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla spp. samt døgnfluene Baetis rhodani, Ephemerella spp. og Heptagenia spp. Fjærmygglarver tilhørende slekten Diamesa samt i elvens nedre del vårfluen Hydropsyche nevae må også nevnes i denne sammenheng.

Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist og samtlige lokaliteter oppviste et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Ved enkelte lokaliteter og elveavsnitt kunne likevel en påvirkning mot mer næringsrike forhold spores ved økt dominans av døgnfluen Baetis rhodani, steinfluen Isoperla og fjærmygglarver. Dette var mest fremtredende ved vårprøvetakingen i 1985. En jevnføring med forholdene i perioden før Mjøsaksjonen viser at vannkvaliteten nå er bedret ved de fleste lokaliteter og dette gjelder særlig vassdraget nedstrøms Vinstra, som tidligere var mest påvirket.

Her var tidligere bunndyrsamfunnene helt dominert av fjærmygglarver som fant et velegnet substrat i de store og kraftige algetepper som tidligere dekket bunnområdene i foss- og strykpartiene langs denne elvestrekningen. Det er i første rekke redusert algeforekomst (eutrofikasjon) som har bidratt til de registrerte forandringer i bunnfaunaen mot mer naturgitte forhold, og i dag må Gudbrandsdalslågen betegnes som lite forurensningspåvirket når det gjelder bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning. Rik forekomst av særlig døgnfluefamilien Baetidae og Heptagenidae, som er følsomme spesielt mot surt vann, indikere godt buffret vann og liten forsuringpåvirkning.

Sett i relasjon til andre vassdrag på tilsvarende breddegrader og høyde over havet, må bunnfaunaen i Lågenvassdragets foss- og strykpartier betraktes som lav, spesielt gjelder dette biomassen som lå i området 1-20 gram våtvekt pr. m² med ca. 5 gram som middel. I mer produktive vassdrag finner en ifølge Økland (1963) som regel verdier i området 20-140 gram pr. m². Individantallet lå rundt 2000 individer pr. m² på de fleste lokaliteter og mulig fiskeproduksjon er anslått til å ligge i området 10-70 kg pr. ha og år. Stor tilførsel av kaldt og breslamrikt (turbid) smeltevann fra fjellområdene i sommerperioden nedsetter i vesentlig grad vassdragets produksjonsevne. Størst bunndyrforekomst ble registrert på lokalitetene omkring og straks ovenfor Otta samt på elvestrekningen nedstrøms Losnavatn.

3.4.2 MATERIALE OG METODER

INNLEDNING OG DEFINISJON

Ved bedømmelse av et vassdrags biologiske tilstand og produksjonsevne er kunnskapen om bunndyrenes mengde og artssammensetning av stor verdi. Bunnfaunaen er sammensatt av mange arter med spesifikke krav til miljø og samtidig konsentrert til kontaktsjiktet mellom sediment og vann der mange viktige prosesser i omsetningen av næringsstoffer og oksygen lett påvirkes av forurensningsbelastning. Dertil kommer at de fleste bunndyrarter har en lang livssyklus - ofte ett år - og således gjenspeiler miljøpåvirkningen under en lengre tidsperiode. Selv tilfeldige påvirkninger, f.eks. giftutslipp, som ikke alltid kan dokumenteres gjennom vanlige vannprøver, kan bli påvist ved slike undersøkelser. Bunndyr er derfor i lang tid blitt anvendt for å klassifisere vassdrag (Kolkwitz og Marsson 1908, Liebman 1951, Widerholm 1984).

Til bunnfaunaen regnes de organismer som til tider eller i hele sitt liv lever i eller på bunnen i både stillestående og rennende vann. I rennende vann finnes gjerne to hovedtyper av organismesamfunn. I de mer stilleflytende partier med hovedsakelig slambunn ligner faunaen i prinsipp den som en finner i innsjøer. Den er som regel dominert av fåbørstemark (Oligochaeta) og fjærmygglarver (Chironomidae). Foss- og strykparter og mer hurtigflytende elveavsnitt, hvor bunnen består av grus og stein, har organismer som er spesialisert for dette miljø. De har som regel en flat kroppsform, ofte kombinert med kraftige klør (visse stein- og døgnfluelarver). De kan også ha bygget hus av sand-og gruskorn som kan være festet til underlaget med spinntråder (visse vårfluer og fjærmygglarver) eller de er forsynt med sugeskåler (igler og knottlarver). Enkelte arter av vårfluelarvene spinner fangstnett av ulike utforminger. Sneglene har ofte redusert skallhøyde for derved å oppnå mindre motstand i vannet.

Organismer som lever i strømmende vann er på en eller annen måte utrustet for å unngå eller motstå vannstrømmens innvirkning. Strømfauaen domineres som regel av tre insektgrupper, nemlig vårfluelarver (Trichoptera), døgnfluelarver (Ephemeroptera) og steinfluer (Plecoptera). Av stor betydning er også larver av fjærmygg (Chironomidae) og knott (Simulidae). Dertil kommer et flertall snegler (Gastropoda), muslinger (Lamellibranchiata), igler (Hirudinea) og biller (Coleoptera).

På grunn av at oksygenforholdene som regel er gode og at næring stadig tilføres, oppstår det ofte individrike samfunn på slike lokaliteter, og som regel er produksjonskapasiteten pr. overflateenhet høy. Til

forskjell fra den innsjø-levende faunaen som normalt i stor utstrekning utnytter føde som produseres i innsjøen (autoktont materiale), består mesteparten av føden for den strømlevende fauna av tilført organisk materiale (aloktont materiale) som stammer fra det omkring- eller ovenforliggende nedbørområde. De fleste av de strømlevende organismer, særlig de større bunndyr (makrovertebrater) er betydningsfulle som fiskemat og da spesielt for laksefisk som ernærer seg av disse både i form av bunnfauna og driftfauna.

Bunnfaunaens kvalitet og kvantitet har derfor avgjørende betydning for vassdragets fiskeproduksjon, og som oftest gjelder regelen at en rik bunndyrforekomst gir en god fiskeproduksjon. Bunnfaunaens sammensetning har her avgjørende betydning, da de ulike bunnorganismer i ulik grad er tilgjengelige for fisken. Forandringer i bunnfaunasamfunnet kan derfor medføre markerte forandringer av fiskeproduksjonen og også når det gjelder forholdet mellom ulike fiskearter.

Organismeproduksjonen i ett og samme vassdrag bestemmes som oftest først og fremst av strømhastigheten som i sin tur påvirker oksygeninnholdet, temperaturen, bunnssubstratet og næringstilgangen. Av tabell 3.4.1 fremgår at de mest produktive områdene består av foss- og strykpartier med stein og grusbunn og med moderat vannhastighet, mens bevegelig sandbunn og direkte bergformasjoner i kombinasjon med kraftig strøm, er lavproduktive.

Tabell 3.4.1. Forbindelse mellom strømhastighet og produksjon av fiskenæring i vann.

Tabellen er sammenstilt av Lindström (1958) på grunnlag av oppgaver hentet fra Einsele (1957), Funk (1953) og Müller (1954, 1955)

Strømhastighet	Bunnssubstrat	Vegetasjon	Produksjon av fiskenæring
170 cm/s	Fast fjell, blokk og stein i bevegelse	Lite	Lav
120-170 cm/s	a. Fjell og større blokker	Mose og alger	God
	b. Grov grus og rullestein. Grusen og den mindre rullesteinen som oftest i bevegelse	Lite	Mindre god
60-120 cm/s	a. Blokk og stein	Til dels rikelig med	Høy
	b. Grovere grus og rullestein	alger og mose	Spesielt høy
20-50 cm/s	a. Grovere grus og noe sand	<u>Alger</u> , mose og noe høyere veg.	God
	b. Sand som ofte omlagres	Lite	Lav
10-20 cm/s	Sand og noe slam	<u>Høyere veg.</u> og noe alger og mose	Lav til middels godt
Mindre kulper og loner	Overveiende sandbunn	Høyere veg.	Lav til middels godt
< 10	Overveiende slam	Høyere veg.	God til middels høy
Større kulper og loner	Slam	På grunnere partier høyere veg.	God

Den beste produksjonsstrukturen finner man i vassdrag med varierende forekomst av innsjøer (utløpseffekt) og lengre foss- og strykpartier i kombinasjon med mindre kulper og lonepartier. Dette gjelder spesielt fiskearter som harr og aure.

Litteratur: Lindström, T. 1958. Dalspärar og kraftverksmagasin - ett referat og diskussionsinlägg. Svensk Fiskeri Tidsskrift. Nr. 1. Årg. 67. 1-4.

METODIKK

I praksis er det meget arbeidskrevende og vanskelig å få gode verdier for bunnfaunaens bestandsstørrelse i rennende vann både når det gjelder individtall og biomasse (Hynes 1972, Schwoerbel 1966 m.fl.). Dette beror delvis på at substratet (grus, stein og blokker) i seg selv skaper problem (metodikkproblem), men i første rekke på at faunaen, selv innenfor et begrenset område, er meget variert såvel kvalitativt som kvantitativt. Dette har sammenheng med stor heterogenitet i såvel bunnssubstrat som strømhastighet. Den metodikk som er blitt anvendt, håndhåv (Hynes 1961, NS 4719) og "Surber sampler" (Surber 1927), er ment bare å gi resultater som antyder størrelsesordenen og det relative forhold mellom de ulike organismegruppene og mellom de ulike lokalitetene. Resultatene må derfor ikke betraktes som et eksakt bilde av de faktiske forhold på de respektive stasjoner. De anvendte metoder gir som regel noe lave verdier når det gjelder individtall, men noenlunde riktige verdier når det gjelder biomasse (Albrecht 1961).

Håndhåv

Prøvetaking med håndhåvteknikken (den s.k. "sparkemetoden") ble utført ved samtlige lokaliteter våren 1985 (1. og 2. mai) samt høsten 1986 (1. okt. og 11. nov.). Prøvetakingen som kan betegnes som semi-kvantitativ er blitt utført i samsvar med forslag til Norsk Standard NS 4719. Metoden registrerer de fleste artene som er til stede og gir informasjon om den relative tetthet. Det er brukt en sirkulær håndhåv (diameter: 30 cm), med maskevidde 0,25 mm. Bunndyrmaterialet fra hver stasjon består av 3 prøver, hver på 1 minutt varighet. Prøvetakingsdypet varierte fra 10-75 cm.

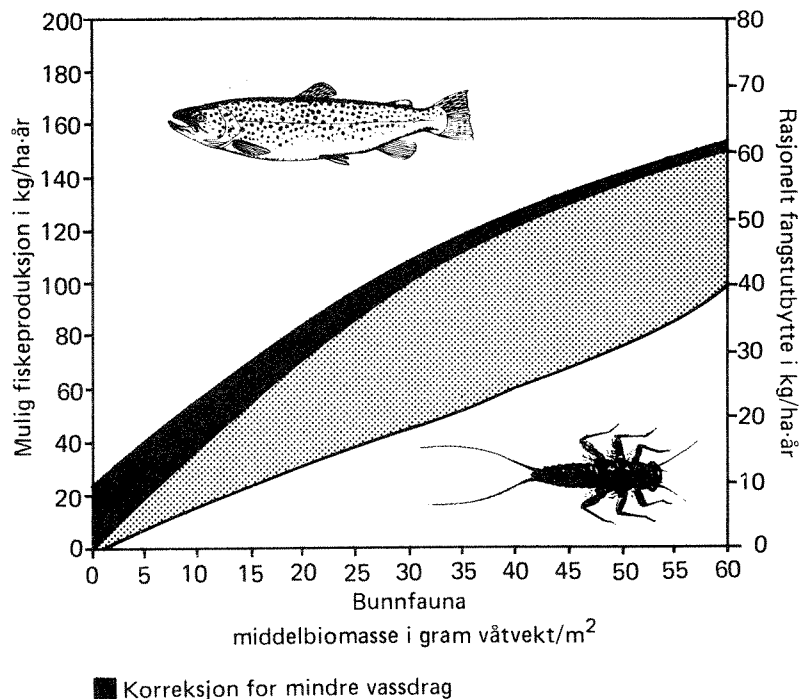
Surber sampler

Prøvetaking med "Surber" ble utført ved samtlige lokaliteter under høstprøvetakingen (1. okt. og 11. nov.) i 1986. Den Surber som ble benyttet var av standard utførelse med en prøveflate på 30 x 30 cm. Det ble benyttet et fangstnett med 200 μ maskevidde og det er tatt 2-5 parallelle prøver på hver lokalitet.

Innsamlet materiale er umiddelbart blitt konserverert i 70 % alkohol. Materialet er sortert og bestemt til grupper. Steinfluer, døgnfluer og vårfluer er videre artsbestemt. Vektbestemmelsen har foregått med en Sartorius-vekt med 0,1 mg nøyaktighet, etter at organismenes over-skuddsvæske er blitt tørket av, dvs. biomassen er uttrykt som våtvekt.

Beregning av mulig fiskeproduksjon

Beregningene bygger på Huet's av Albrecht (1959) forbedrede system som er blitt modifisert av Kjellberg (1985) for å gi et situasjonsbilde som er i overensstemmelse med forholdene slik de her foreligger (se nedenstående diagram). Det må imidlertid understrekes at denne metode for bestemmelse av fiskeproduksjon er beheftet med store feilkilder (Hynes 1972) og det er størrelsesområdet (dvs. om det dreier seg om 5, 10, 50, 100 eller 1000 kg/ha.år) og forholdet mellom de ulike lokaliteter som her er viktigst og ikke de eksakte verdier for hver lokalitet på det aktuelle tidspunkt. For mer inngående informasjon henvises til vedleggsdel 4.5.



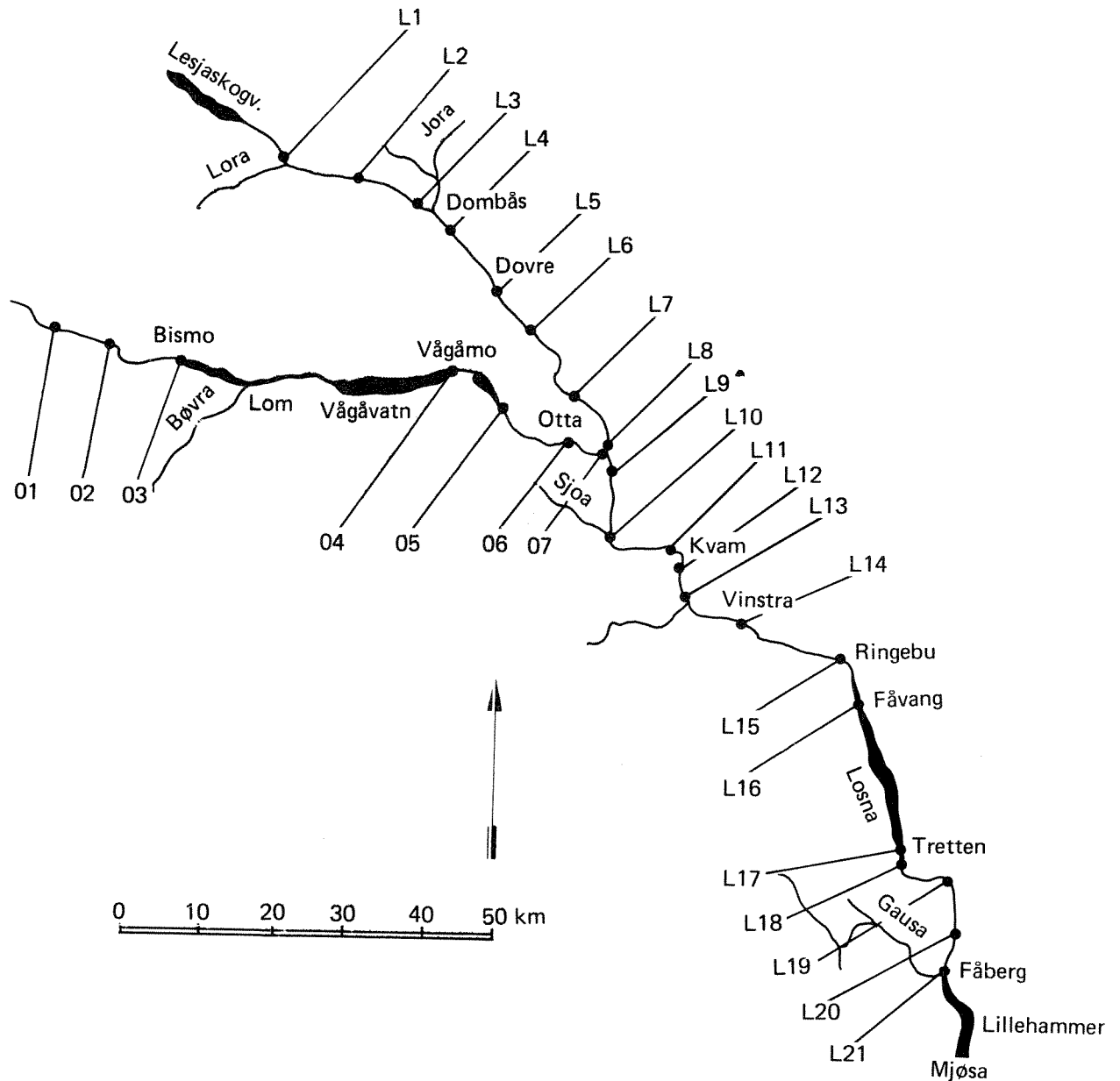
Figur 3.4.1 Diagram over forholdet mellom bunnfauna, mulig fiskeproduksjon og fangstutbytte for elver og bekker.

UNDERSØKTE LOKALITETER

Bunnfaunaundersøkelsene omfatter i alt 28 lokaliteter, 21 lokaliteter i Gudbrandsdalslågen og 7 i Otta. For at det skal være mulig å sammenlikne de ulike lokaliteter og elveavsnitt, er det forsøkt valgt likeartede biotoper med hensyn til vannhastighet og bunnsubstrat, og en har prioritert strykparter med grus og steinbunn. Det er bare lokaliteten ved Øyer som vesentlig avviker i denne sammenheng. Lokalitetsplasseringen er gitt i tabell 3.4.2 og figur 3.4.2.

Tabell 3.4.2 Gudbrandsdalslågen og Otta. Lokalteter for bunndyr-
prøvetaking, mai 1985 og oktober-november 1986.

Beteg- nelse	Lokalitet
L1	Lågen ved Lora bru
L2	" " brua syd for Lesja kirke
L3	" " Rolstad
L4	" " Blestra; vest Dombås
L5	" " Dovre sentrum
L6	" " Brennhaug
L7	" nedstrøms Nord-Sei
L8	" ovenfor samløp med Otta ved Otta sentrum
L9	" nedstrøms Otta ved renselanlegget
L10	" " samløp med Sjoa
L11	" ved Kvam
L12	" nedstrøms Kvam
L13	" oppstrøms Vinstra ved Bøygen
L14	" nedstrøms tunnelutløpet ved Harpefoss
L15	" ved Ringebu
L16	" " Fåvang
L17	" i fossen etter utløp, Losna
L18	" nedstrøms Tretten
L19	" ved Øyer
L20	" " Hunderfossen nedstrøms dammen
L21	" " Fåberg; over samløpet med Gausa
01	Otta ved Donnfoss, oppstrøms brua
02	" " Nordberg
03	" " Skjåk
04	" utløpet av Vågåvann
05	" ved Lalm, nedstrøms brua
06	" " Åsåren, oppstrøms brua
07	" " Otta sentrum, oppstrøms brua



Figur 3.4.2 Gudbrandsdalslågen og Otta. Lokalteter for bunndyrprøvetaking mai 1985 og okt./nov. 1986. Samtlige prøver med unntak fra stasjon L19 ved Øyer er tatt i foss- og strykpartier.

3.4.3 RESULTATER OG DISKUSJON

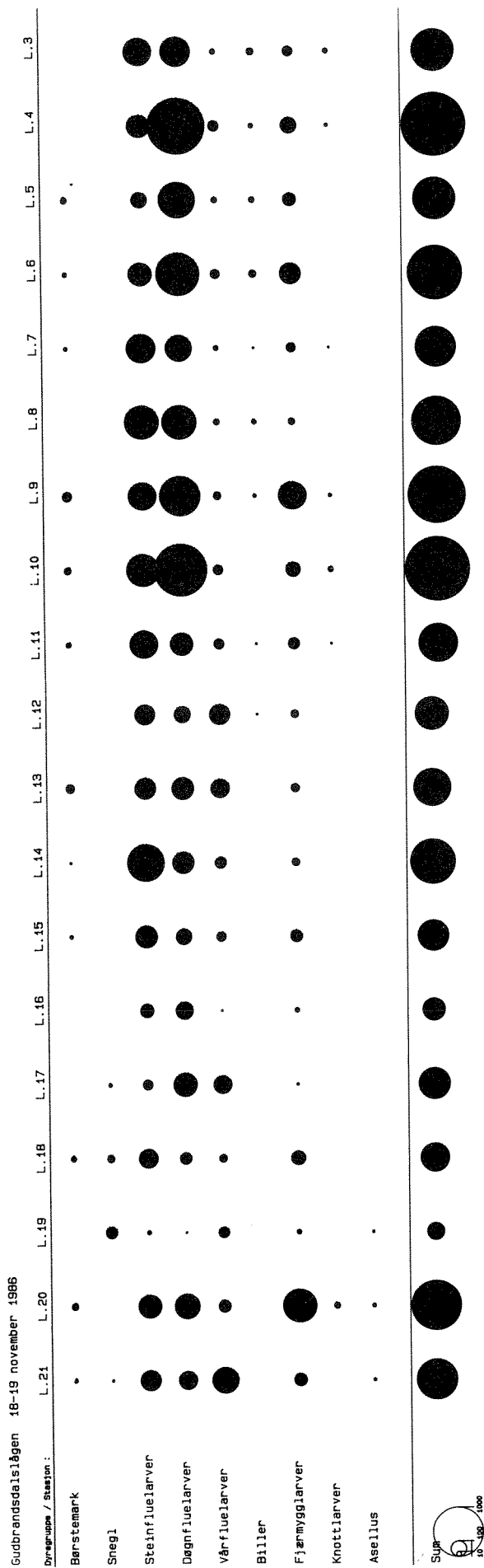
BUNNDYRFOREKOMST I 1985-86

Mer inngående beskrivelse av bunndyrforekomsten på hver lokalitet samt artslistene og grunnlagstabeller er gitt i vedleggsdelen, kap. 4.4.

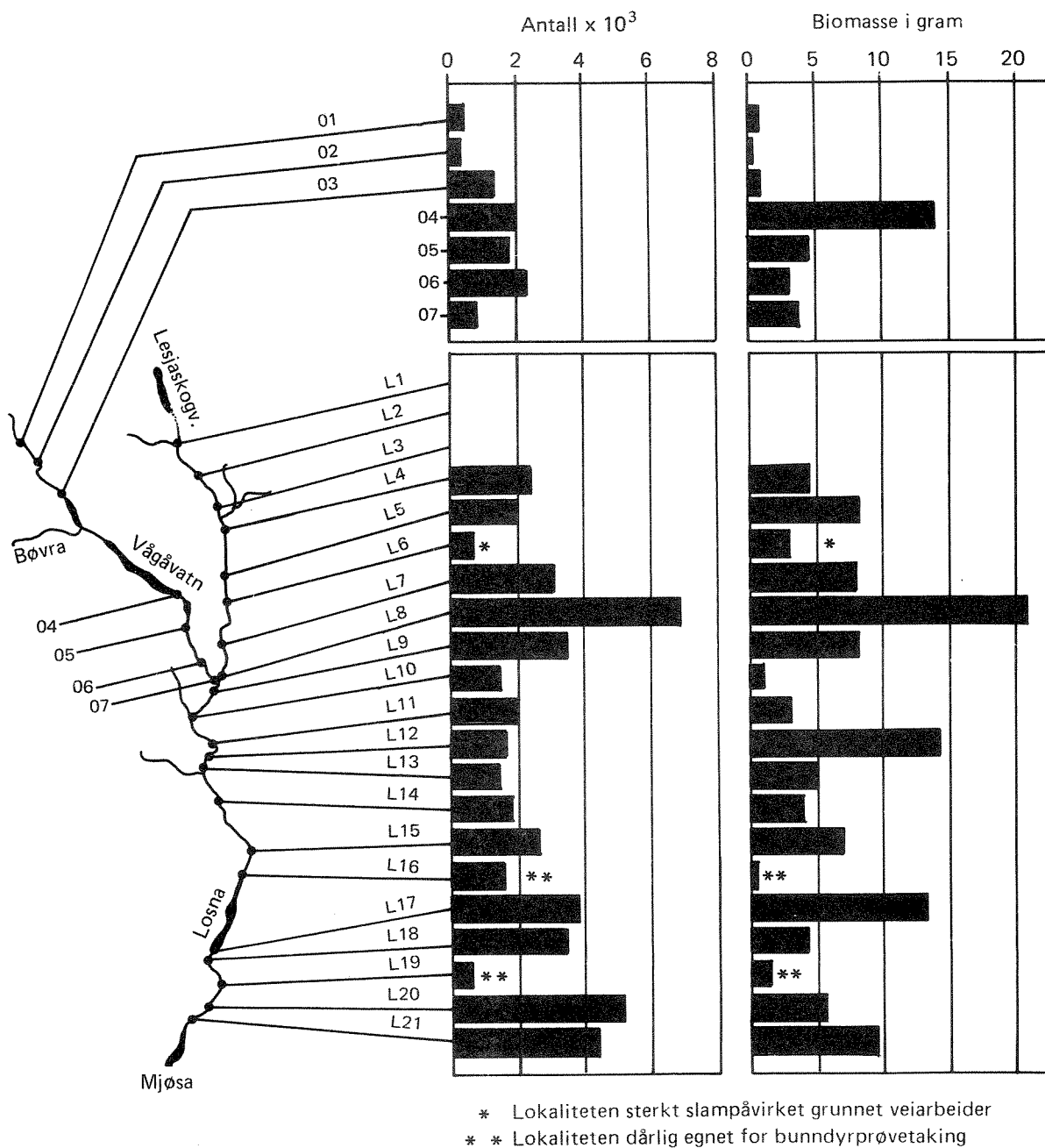
G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

Bunndyrsamfunnet i Gudbrandsdalslågens foss- og strykpartier var dominert av steinfluelarver og døgnfluellarver med fjærmygglarver og vårfluellarver som subdominante innslag. Fåbørstemark, biller, knott og stankelbeinslarver var også vanlige på enkelte lokaliteter, mens snegler og større krepsdyr bare ble registrert i elvas nedre del. Karakterarter var steinfluene Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla spp. samt døgnfluene Baetis rhodani, Ephemerella spp. og Heptagenia spp. Samfunnet hadde en for vassdraget naturlig sammensetting og var dominert av rentvannsarter. Stor forekomst av slekten Baetis blant døgnfluene indikerte godt buffret vann. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, men økt forekomst av døgnfluer og da spesielt artene B.rhodani og Ephemerella spp. samt fjærmygglarver indikerte mer produktive forhold med en økt næringssalttilførsel og/eller tilførsel av organisk stoff på enkelte lokaliteter og elveavsnitt. Dette var mest fremtredende ved prøvetakingen om våren. Generelt sett må elven betegnes som lavproduktiv med individantall omkring 2000 ind./m² og med en biomasse under 10 gram våtvekt ved de fleste lokaliteter. Størst bunndyrfaunaforekomst ble registrert på lokalitetene omkring og like ovenfor Otta samt på elvestrekningen nedstrøms Losnavatn. Mulig fiskeproduksjon er antatt å ligge i området 10-70 kg. pr. ha og år.

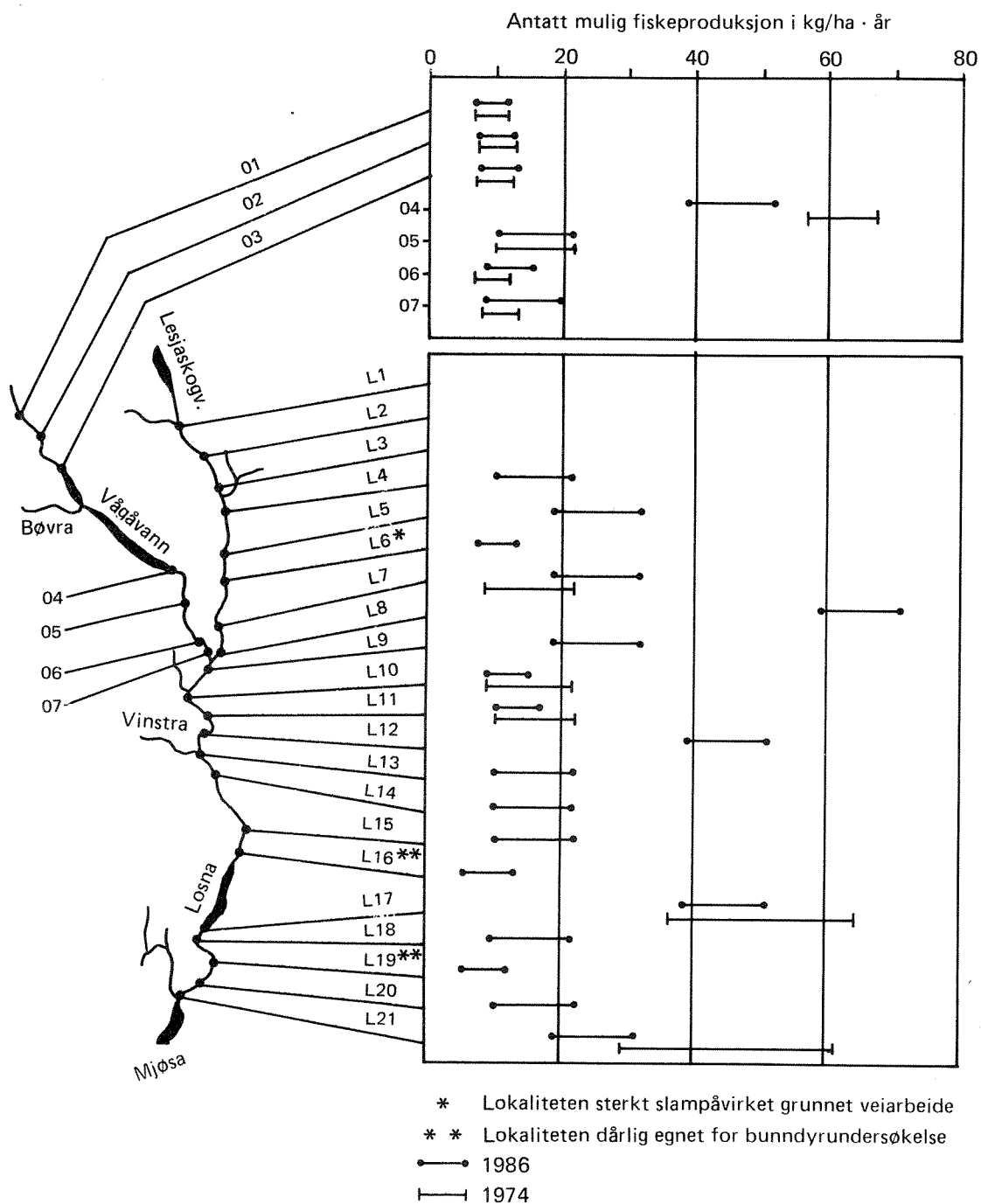
Resultatene av bunndyrundersøkelsen i 1985-86 er sammenstilt i figurene 3.4.3, 3.4.4 og 3.4.5 i teksten.



Figur 3.4.3 Gudbrandsdalslågen 18-19 november 1986. Grafisk framstilling av antall individer (relativ tetthet) i de forskjellige hovedgruppene i bunnfaunaen.



Figur 3.4.4 Bunndyrenes tetthet og biomasse, uttrykt som individantall og gram våtvekt pr. m^2 i Gudbrandsdalslågens foss- og strykepartier, oktober-november 1986.



Figur 3.4.5 Mulig fiskeproduksjon anslått ut fra bunndyrforekomsten før (1974) og etter (1986) Mjøsaksjonen. Flertallet lokaliteter faller innen et område som er vanlig for skandinaviske fjellvassdrag.

Strekningen Lesjaskogsvatn - samløp Otta, lokalitetene L1-L8

Foss- og strykpartiene langs denne elvestrekning hadde en likeartet bunnfauna med dominans av insektslarver. Snegler og større krepsdyr manglet helt i prøvene. Døgnfluer, steinfluer og fjærmygg dominerte med vårfluer og biller (fam. Elminthidae) som subdominante innslag. Blant øvrige forekommende grupper kan nevnes børstemark, knott og stankelbein (i første rekke slekten Dicronata).

Blant steinfluene var det særlig artene Capnia atra og Diura nanseni som dominerte i prøvene. Taeniopteryx nebulosa, Amphinemura sulcicollis og Isoperla sp. var også vanlig forekommende. T. nebulosa og A. sulcicollis hadde størst forekomst på lokaliteter med veletablert vegetasjon og da særlig der det var rik moseforekomst. Døgnfluefaunaen var helt dominert av slekten Baetis med B. rhodani som den individrikste arten. Slekten Ephemerella var også vanlig forekommende og da særlig på de lokaliteter som hadde rik moseforekomst.

Blant vårfluene var arten Rhyacophila nubila og slekten Apatania tilhørende familien Limnephilidae de vanligst forekommende.

Tabell 3.4.3 Dominante og subdominante arter/grupper i fosse- og strykpartiene på strekningen Lesjaskogsvatn - samløp Otta. Karakterartene er understreket.

STEINFLUER:	VÅRFLUER:
<u>Amphinemura borealis</u>	<u>Rhyacophila nubila</u>
<u>A. sulcicollis</u>	Limnephilidae
Taeniopteryx nebulosa	
<u>Diura nanseni</u>	BILLER:
Isoperla grammatica	
<u>Capnia atra</u>	Helmis maugei
DØGNFLUER:	FJÆRMYGG:
Ameletus inopinatus	Orthocladiinae
<u>Baetis rhodani</u>	<u>Diamesinae</u>
Ephemerella spp.	

Individantallet varierte i området 1000-7000 individ pr. m² tilsvarende en biomasse i området 2-20 gr. våtvekt pr. m². Størst individantall og biomasse var det på lokalitet L8, like oppstrøms samløpet med Otta. Ved Brennhaug (L6) var elven kraftig belastet med slam på grunn av veibygging, noe som med all sannsynlighet hadde redusert bunndyr-samfunnet på dette elveavsnittet. Mulig fiskeproduksjon er anslått til å ligge i området 10-70 kg/ha.år, hvilket kan betegnes som lavt til middels produktivt.

På samtlige lokaliteter indikerte bunndyr-samfunnet rentvannsforhold og noen typiske forurensningsindikatorer ble ikke registrert. En viss påvirkning mot mer næringsrike forhold kunne likevel spores ved økt forekomst av døgnfluen B. rhodani, steinfluen Isoperla og gruppen fjærmygglarver, noe som var mest fremtredende under vårprøvetakingen i 1985. Blant områder der en viss påvirkning kan spores kan nevnes strekningen Dombås - Dovre og strekningen fra Skjåk til samløpet med Otta. Rik forekomst av døgnflueslekten Baetis indikerte videre godt buffret vann og noen effekter av forurensningspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres.

Generelt sett kan strekningen Lesjaskogsvatn - samløp med Otta, ut fra foreliggende bunnfaunamateriale betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. En har da sett bort fra den slampåvirkning som ble registrert syd for Dovre på grunn av omfattende veibygginger.

Strekningen Otta - innløp Losnavatn, lokalitetene L9-L16

I likhet med forholdene på elvestrekningen ovenfor Otta var bunndyr-samfunnet i foss- og strykpartiene på strekningen Otta-Losnavatn helt dominert av insekter. Ved de fleste lokaliteter var det steinfluelarver og døgnfluelarver som hadde størst individtetthet. Vårfluer og fjærmygg var også rikt representert, mens biller og stankelbeinlarver hadde mer beskjeden forekomst sammenlignet med ovenforliggende elvestrekning. Snegler ble bare registrert nedstrøms Vinstra og da bare i enkelte eksemplarer. Steinfluesamfunnet var dominert av artene Amphinemura borealis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla obscura. Ved de øverste lokalitetene var også A. sulcicollis vanlig forekommende. Blant døgnfluene var det i likhet med ovenforliggende elvestrekning arten Baetis rhodani som var spesielt tallrik. Ephemera aurivillii, E. mucronata og Heptagenia spp. var også vanlig forekommende. Slekten Heptagenia hadde her betraktelig større forekomst enn på elvestrekningen ovenfor. Vårfluene var først og fremst representert av de nettspinnende artene Arctopsyche ladogensis og Hydropsyche nevae

samt den rov-levende Rhyacophila nubila.

Tabell 3.4.4 Dominante og subdominante arter/grupper i foss- og strykpartiene på strekningen Otta - innløp Losnavatn. Karakterartene er understreket.

STEINFLUER:	VÅRFLUER:
Amphinemura borealis	<u>Arctopsyche ladogensis</u>
Diura nanseni	<u>Hydropsyche nevae</u>
Isoperla obscura	Micrasema spp.
<u>Capnia atra</u>	Rhyacophila nubila
DØGNFLUER:	FJÆRMYGGE:
<u>Baetis rhodani</u>	Diamesinae
Ephemerella aurivillii	
E. mucronata	
Heptagenia sulphura	
H. darlearlica	

Samtlige lokaliteter hadde lave individantall med verdier omkring 2000 individ pr. m², med biomasseverdier i området 1-14 gram våtvekt pr. m². Lokalitet 16 var ekstremt fattig pga. dårlig egnet substrat for bunn-dyrene. Størst biomasse var det på lokalene med rik forekomst av vår-fluelarver. Mulig fiskeproduksjon er anslått til å ligge i området 10-50 kg/ha.år, hvilket må karakteriseres som lavproduktivt, men i samsvar med de naturgitte forhold.

Det ble ikke påvist noen typiske forurensningsindikatorer og samtlige lokaliteter oppviste et for vassdraget naturgitt bunnfaunasamfunn dominert av rentvannsarter. Nedstrøms Otta (L9) og Vinstra (L14) samt ved Ringebu (L15) kunne en muligens spore en viss effekt av forurensningspåvirkning av mer lokal karakter. Forøvrig må elvestrekningen betegnes som lite påvirket av forurensninger sett ut fra foreliggende bunnfaunamateriale. I likhet med elvestrekningen ovenfor Otta, indikerte stor forekomst av bl.a. døgnflueslekten Baetis at det ikke forelå noen tegn på forurensning.

Strekningen utløp Losnavatn - innløp Mjøsa, lokalitetene L17-L21

Insektlarver representert av steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmugg dominerte bunndyrfaunaen i foss- og strykpartiene på elvestrekningen nedstrøms Losnavatn. Foruten nevnte grupper ble også snegler, muslinger og større krepsdyr (Asellus) registrert. Sneglen var representert med arten Lymnea peregra og slekten Gyraulus. Børstemark, biller, knott og stankelbein hadde i likhet med forholdene ellers i vassdraget en mer beskjeden forekomst. Lokaliteten L20 avviker noe fra de øvrige, da den representerer en lokalitet som er mer direkte påvirket av et lokalt forurensningsutslipp (oppdrettsanlegg). Resultatene herfra kan derfor ikke direkte sammenlignes med de øvrige lokaliteter.

Steinfluene var rikest representert av arten Capnia atra, mens Amphinemura borealis, Diura nanseni og Isoperla obscura hadde mer beskjeden forekomst jevnført med elvestrekningen ovenfor Losnavatn. Til forskjell fra den øvrige del av Gudbrandsdalslågen var det her lokalt en rik forekomst av vår største steinflueart Dinocras cephalotes, og her kan en spesielt nevne foss- og strykpartiene ved Tretten og Fåberg.

Blant døgnfluene var artene Baetis rhodani, Ephemerella aurivillii, E. mucronata og Heptagenia sulphurea de hyppigst forekommende med den førstnevnte som den mest tallrike.

Vårfluesamfunnet var dominert av den nettspinnende arten Hydropsyche nevae og den rovlevende arten Rhyacophila nubila. Vanlig forekommende var også arter tilhørende familiene Brachycentridae, Limnephilidae og Glossosomatidae samt den nettspinnende arten Polycentropus flavomaculatus. Lokalt og da spesielt på lokaliteten ved Øyer (L19) var det også stor forekomst av arter tilhørende familien Hydroptilidae.

Tabell 3.4.5 Dominante og subdominante arter/grupper i foss- og strykpartiene på strekningen Losnavatn - utløp til Mjøsa. Karakterartene er understreket.

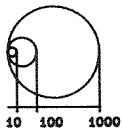
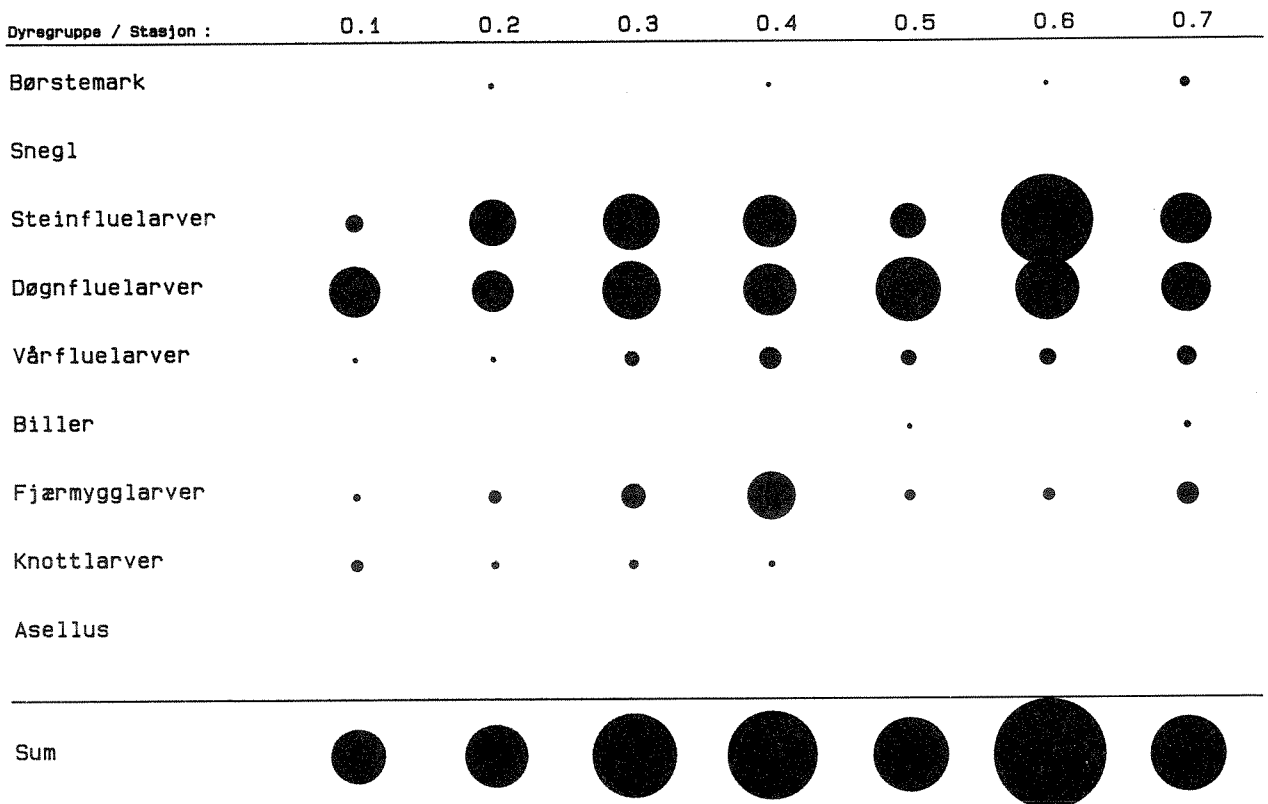
STEINFULER:	VÅRFLUER:
<u>Capnia atra</u>	<u>Hydropsyche nevae</u>
<u>Dinocras cephalotes</u>	<u>Polycentropus flavomaculatus</u>
Diura nansenii	<u>Rhyacophila nubila</u>
Isoperla obscura	<u>Micrasema</u> spp.
	Hydroptilidae
DØGNFLUER:	Glossosomatidae
<u>Baetis rhodani</u>	FJÆRMYGG:
Ephemerella mucronata	
<u>Heptagenia sulphurea</u>	<u>Diamesinae</u>
H. darlearlica	

Individantallet lå omkring 4000 ind. pr. m² tilsvarende en biomasse i området 5-13 gram våtvekt pr. m². Størst biomasse var det i strykpartiet umiddelbart nedstrøms Losnavatn (L17) og her kan en svak utløpseffekt spores. Kort oppholdstid og lav planktonproduksjon i Losnavatn gjør at utløpseffekten blir liten. Mulig fiskeproduksjon for hele strekningen er anslått til å ligge i området 10-15 kg/ha.år, og strekningen må betegnes som lavproduktiv. Arter eller grupper som direkte indikerte forurensningspåvirkning ble ikke observert. Ved samtlige lokaliteter var bunndyrsamfunnet dominert av rentvannsindikatorer og skulle således indikere naturgitte forhold uten noen større forurensningspåvirkning. Unntak utgjør lokaliteten L20, der en klart kunne spore mer næringsrike forhold ved kraftig økt forekomst av fjærmygg-larver og knottlarver. Lokaliteten ligger i direkte tilslutning til utslippstedet fra Hunderfossen fiskeoppdrettsanlegg i en del av elven med sterkt redusert vannføring. Bortsett fra denne mer lokalbetonte effekt kan elvestrekningen i sin helhet betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Påvirkningsgraden var noe mer fremtredende ved vårprøvetakingen sammenlignet med høstforholdene. Dette har trolig sin forklaring i at forurensningene blir mindre fortynnet i forbindelse med lavvannføringen om vinteren og tidlig på våren, i motsetning til sommerperioden da vannføringen er betraktelig større.

O T T A

Bunndyrsamfunnet i Ottas foss- og strykpartier var dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av stein- og døgnfluelarver som dominerte samfunnet på samtlige av de undersøkte lokaliteter.

Otta 18-19 november 1986



Figur 3.4.6 Otta 18-19 november 1986. Grafisk fremstilling av antall individer (relativ tetthet) i de forskjellige hovedgruppene i bunnfaunaen.

Fjærmygglarver og vårfluelarver var også vanlig forekommende, mens grupper som børstemark, biller, knott og stankelbein hadde mer beskjeden forekomst. Snegler og større krepsdyr er ikke registrert. Følgende arter kan betegnes som karakterarter: steinfluene Amphinemura spp., Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla spp. samt døgnfluene

Ameletus inopinatus, Baetis rhodani og Ephemerella spp. Fjærmygglarver tilhørende slekten Diamesa samt i elvens nedre del vårfluen Arctopsyche ladogensis må også nevnes i denne sammenheng. Ved samtlige lokaliteter var bunndyrsamfunnene dominert av rentvannsindikatorer og påviste naturgitte forhold uten noen større forurensningspåvirkning.

Elven hadde lavt produksjonsnivå med individantall omkring eller under 2000 ind. pr. m², tilsvarende biomasseverdier under 5 gram våtvekt pr. m². Et unntak var her utløpsoset i Vågåvann, der bunndyrfaunaen var betraktelig rikere på grunn av utløpseffekten. Mulig fiskeproduksjon er for de fleste lokaliteter i Otta anslått til 10-20 kg/ha og år. Ved utløpsoset av Vågåvann er den anslått til 40-50 kg/ha og år.

Resultatene av bunndyrundersøkelsen i 1985-86 er sammenstilt i figur 3.4.6 samt i foregående figurer 3.4.4 og 3.4.5.

Strekningen Dønfoss - Skjåk, lokalitetene 01-03.

Stein- og døgnfluellarver og om våren også fjærmygglarver, dominerte bunnfaunaen i foss- og strykpartiene i Ottas øvre del. Øvrige grupper som fåbørstemark, vårfluer og knott hadde beskjedne forekomst. Snegler, muslinger, biller og større krepsdyr ble ikke registrert på noen av lokalitetene.

Blant steinfluene var det særlig artene Amphinemura sulcicollis, Diura nanseni og Capnia atra som var de vanligste i prøvene. A. sulcicollis hadde størst forekomst på lokaliteter med rik moseforekomst.

Døgnfluesamfunnet var dominert av to arter Ameletus inopinatus og Baetis rhodani. Den førstnevnte hadde størst forekomst i elvens øvre del.

Vårfluene var mest representert av arter tilhørende familien Limnephilidae.

Tabell 3.4.6 Dominante og subdominante arter/grupper i foss- og strykpartiene på strekningen Dønfoss - Skjåk.
Karakterartene er understreket.

STEINFLUER:	VÅRFLUER:
Amphinemura sulcicollis	Polycentropus flavomaculatus
<u>Capnia atra</u>	Rhyacophila nubila
Diura nanseni	<u>Limnephilidae</u>
Isoperla obscura	
DØGNFLUER:	FJÆRMYG:
<u>Ameletus inopinatus</u>	<u>Diamesinae</u>
<u>Baetis rhodani</u>	

Individantallet var lavt med verdier omkring eller under 1000 ind. pr. m². Biomassen målt som våtvekt var ekstremt lav med verdier under 1 gram pr. m². Størst individtetthet og biomasse var det langs den nederste delen av elvestrekningen. Mulig fiskeproduksjon er anslått til ca. 10 kg/ha.år, og strekningen må betegnes som lavproduktiv.

På samtlige lokaliteter var bunnfaunasamfunnet dominert av rentvannsarter som indikerte naturgitte forhold uten noen direkte forureningspåvirkning. Økt mengde larver av Baetis-slekten på den nederste delen av elvestrekningen indikerte mer produktive forhold som sannsynligvis til dels kan tilskrives en økt tilførsel av organisk stoff og næringssalter. Dette var mest fremtredende ved vårprøvetakingen i 1985. Rik forekomst av denne døgnflueslekten indikerte videre at det ikke forelå noen effekter av forsuring. Generelt sett må elvestrekningen betegnes som lite forureningspåvirket, sett ut fra foreliggende bunndyrmateriale.

Strekningen utløp Vågåvann - samløp Lågen, lokalitetene 04-07.

Bunndyrfaunaen var betraktelig rikere på elvestrekningen nedstrøms Vågåvann sammenlignet med strekningen ovenfor. Stein- og døgnfluelarver dominerte bunndyrsamfunnene i foss- og strykpartiene, med fjærmygg og vårfluer som subdominante grupper. Andre grupper som

børstemark, biller, knott og stankelbein forekom bare i små mengder. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Det kan her nevnes at snegler (Lymnea og Gyraulus) er registrert ved tidligere undersøkelser. Blant steinfluene var artene Amphinemura borealis, A. sulcicollis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla spp. de vanligst forekommende. Døgnfluesamfunnet var dominert av artene Baetis rhodani, Ephemerella aurivillii og E. mucronata. De sistnevnte hadde spesielt stor forekomst på de lokaliteter som hadde rik moseforekomst (04, 05). Slekten Heptagenia med artene H. sulphurea og H. dalecarlica var også vanlig forekommende med størst individtetthet i utløpsoset fra Vågåvann. Vårfluene var hyppigst representert ved den nettbyggende arten Arctopsyche ladogensis, som hadde størst forekomst i utløpsoset fra Vågåvann, samt den rovlevende Rhyacophila nubila og arter tilhørende familien Limnephilidae.

Tabell 3.4.7 Dominante og subdominante arter/grupper i foss- og strykpartiene på strekningen Vågåvann - samløp Lågen. Karakterartene er understreket.

STEINFLUER:	VÅRFLUER:
<u>Amphinemura borealis</u>	<u>Arctopsyche ladogensis</u>
<u>A. sulcicollis</u>	<u>Rhyacophila nubila</u>
<u>Capnia atra</u>	Limnephilidae
Diura nanseni	
<u>Isoperla obscura</u>	
DØGNFLUER:	FJÆRMYGG:
Ameletus inopinatus	<u>Diamesinae</u>
<u>Baetis rhodani</u>	
Ephemerella aurivillii	
<u>E. mucronata</u>	
Heptagenia sulphurea	
H. dalecarlica	

Bunndyrenes individantall og biomasse var noe større på elvestrekningen nedstrøms Vågåvann sammenlignet med strekningen ovenfor. Individantallet lå i området 1000-2000 ind. pr. m², tilsvarende biomasseverdier på 3-4 gram våtvekt pr. m². Unntak var lokaliteten i

utløpsoset til Vågåvann, der det ble registrert en biomasse på ca. 14 gram. At faunaen var rikere her har sin forklaring i den utløpseffekt som her foreligger. Mulig fiskeproduksjon er anslått til 40-50 kg/ha.år i utløpsoset og til 10-20 kg/ha.år i elveavsnittet forøvrig. Strekningen må i sin helhet betegnes som lavproduktiv.

Noen indikasjon på direkte forurensningseffekter foreligger ikke. På samtlige lokaliteter var faunasamfunnene dominert av rentvannsarter og indikerte naturgitte forhold. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må derfor strekningen Vågåvann - samløp Lågen betegnes som lite påvirket av forurensninger.

FORANDRINGER I 1974-1985/86

Materialet fra 1974 er tidligere publisert i NIVA-rapport 0-151/73 Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-1975.

G U D B R A N D S D A L S L Å G E N

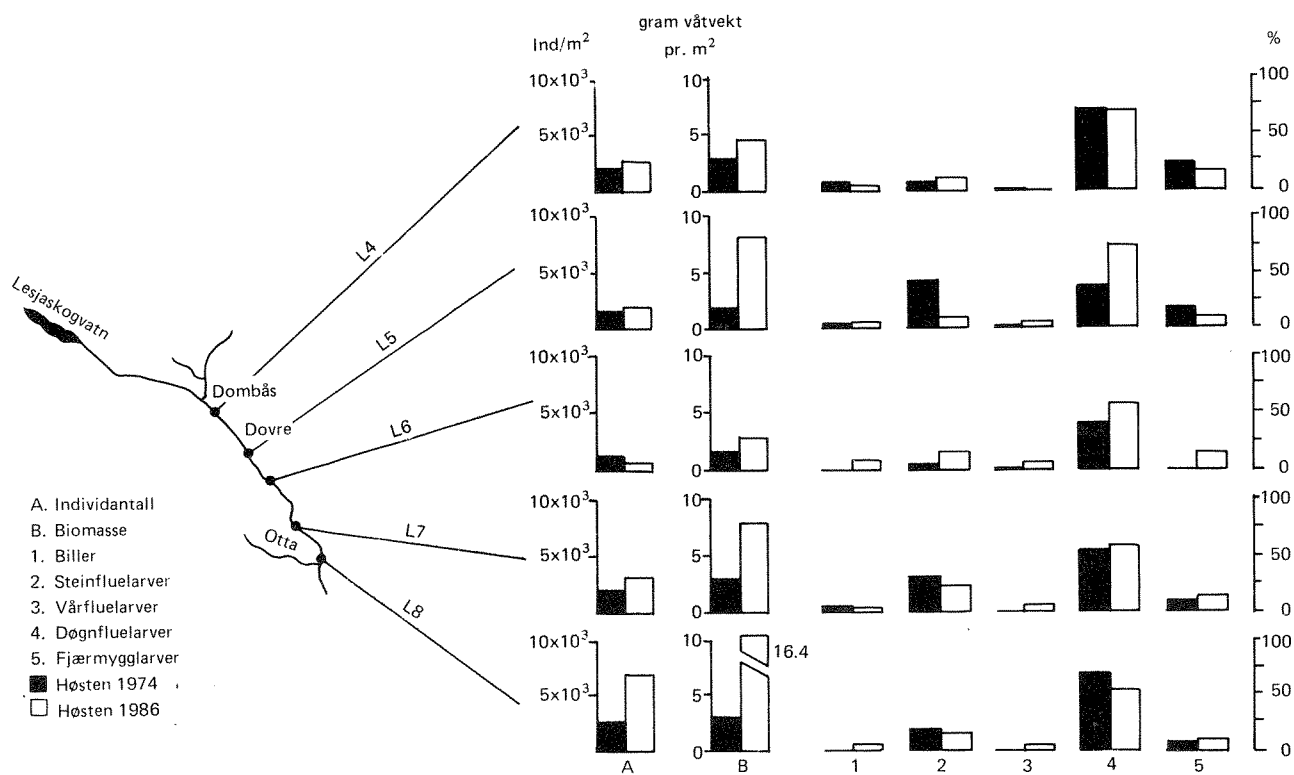
Foreliggende bunndyrmateriale fra Gudbrandsdalslågens foss- og strykpartier indikerer klart forbedret vannkvalitet i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Mest synbar forbedring ble påvist langs vassdraget nedstrøms Losnavatn. Det er i første rekke en minkende eutrofipåvirkning som har gitt utslaget, da de dokumenterte forandringer i hovedsak kan tilbakeføres til en redusert algeforekomst, dvs. substratforandring.

Som grunnlag for vurderingene er materialet fra 1974 og 1986 sammenstilt i figurene 3.4.7, 3.4.8 og 3.4.9, der de ulike elveavsnitt er behandlet.

Strekningen Lesjaskogvatn - samløp Otta, lokalitetene L1-L8

Langs denne elvestrekning var det små forandringer sammenlignet med forholdene i 1974. En forbedring av vannkvaliteten kan likevel spores ved økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som billen Helmis maugei, steinfluene Diura nanseni og Capnia atra samt døgnfluen Ameletus inopinatus. Spesielt rik forekomst av døgnfluen Baetis rhodani ved lokalitet L5 høsten 1986 indikerte likevel mer produktive forhold ved denne lokalitet i samsvar med situasjonen for Mjøsaksjonen.

Individantallet pr. m², og særlig biomassen, hadde økt noe og trolig har elvens produksjonskapasitet overfor fisk også økt.

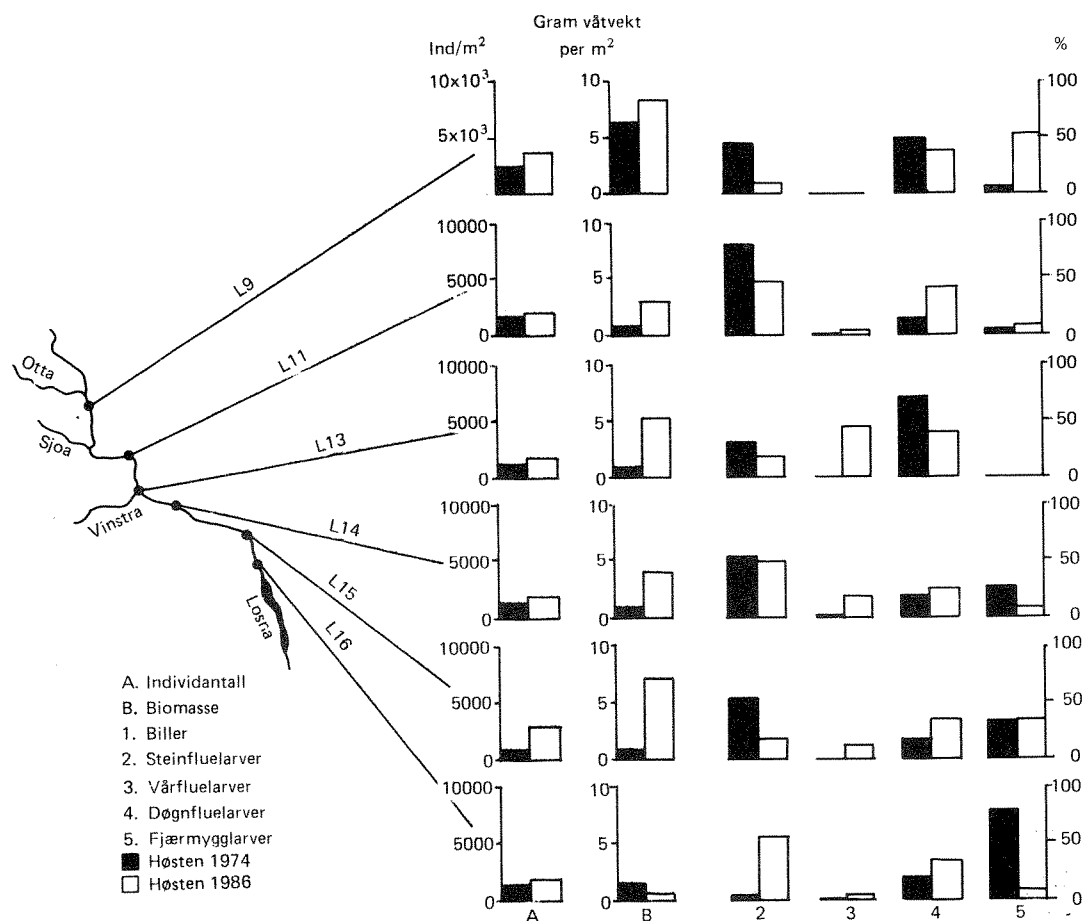


Figur 3.4.7 Tot. individantall, biomasse og prosentfordeling beregnet fra individantall av de vanligst forekommende bunnfaunagrupper i Gudbrandsdalslågens foss- og strykpartier på strekningen Dombås-Otta. Sorte stapler markerer situasjonen i 1974 før Mjøsaksjonen og ufylte stapler situasjonen i 1986, dvs. etter Mjøsaksjonen.

Strekningen Otta-innløp Løsnavatn, lokalitetene L9-L16

Strekningen ovenfor Vinstra var tidligere mindre påvirket enn strekningen nedstrøms. Nå var forskjellen mindre påtakelig. Videre indikerte utviklingen i bunndyrsamfunnet at vannkvaliteten var blitt noe bedre, uttrykt via en økt forekomst av rentvannsarter som kan betegnes som gode indikatorarter. Her kan spesielt nevnes steinfluelarven Diura

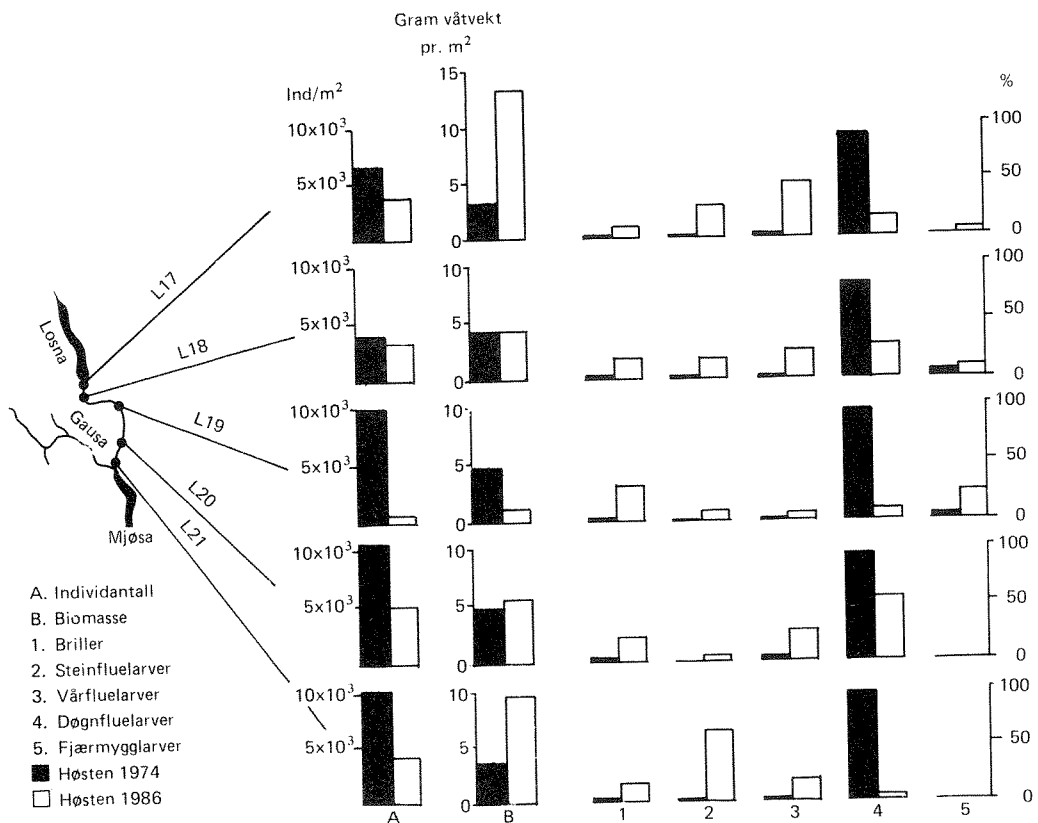
nanseni, døgnflueslekten *Heptagenia* og vårfluene *Arctopsyche ladogensis* og *Micrasema* spp. At steinfluene minket noe på enkelte lokaliteter beror på en minsket forekomst av *Isoperla* sp., som tidligere var spesielt tallrik på enkelte lokaliteter langs denne elvestrekning. Størst forbedring ble registrert på elvestrekningen nedstrøms Vinstra. Elvestrekningens produksjonskapasitet synes å ha økt noe.



Figur 3.4.8 Tot. individantall, biomasse og prosentfordeling beregnet fra individantall av de vanligst forekommende bunnfaunagrupper i Gudbrandsdalslågens fosse- og strykparter på strekningen Otta-Losnavatn. Sorte stapler markerer situasjonen i 1974, dvs. før Mjøsaksjonen og ufylte stapler situasjonen i 1986, dvs. etter Mjøsaksjonen.

Strekningen utløp Losnavatn - innløp Mjøsa, Lokalitetene L17-L21.

Langs denne, tidligere mest belastede strekning av Gudbrandsdalslågen, kunne en registrere de klareste tegn på en forbedret vannkvalitet. Tidligere var foss- og strykpartiene langs denne elvestrekning til tider kraftig algebegrodde, noe som skaper gode betingelser for fjærmygglarver, som her helt dominerte bunndyrsamfunnene. Under senere år har algeveksten blitt redusert og faunasamfunnet fått en mer naturlig fordeling mellom de ulike dyregrupper. Videre har flere gode reintvannsindikatorer økt i antall og her kan spesielt steinflueslektene Dinocras, Diura og Capnia, døgnflueslekten Heptagenia samt vårfluen Micrasema spp. nevnes. Tidligere ble det registrert en hel del steinfluelarver tilhørende slekten Nemoura på denne del av elven. I materialet fra 1985-86 er ikke denne registrert ved noen av de undersøkte lokaliteter. Sannsynligvis har elvens produksjonsevne ovenfor fisk økt noe.



Figur 3.4.9 Tot. individantall, biomasse og prosentfordeling beregnet fra individantall av de vanligst forekommende bunnfaunagrupper i Gudbrandsdalslågens fosse- og strykpartier på strekningen Losnavatn - utløp i Mjøsa. Sorte stapler markerer situasjonen i 1974, dvs. før Mjøsaksjonen og ufylte stapler situasjonen i 1986, dvs. etter Mjøsaksjonen.

O T T A

Foreliggende bunnfaunamateriale indikerer at vannkvaliteten er blitt forbedret, men også at produksjonskapasiteten er gått noe ned på enkelte av de undersøkte lokaliteter. Mest markert har forandringene vært på strekningen oppstrøms Ottavann. Ved de fleste lokaliteter har forekomsten av steinfluelarver og vårfluelarver økt, mens særlig døgnfluen Baetis rhodani og døgnfluer tilhørende slektet Ephemerella har minsket. Videre har forekomsten av gode rentvannsindikatorer som steinflueslektene Capnia, Diura og i en viss utstrekning Amphinemura samt døgnfluen Ameletus inopinatus økt.

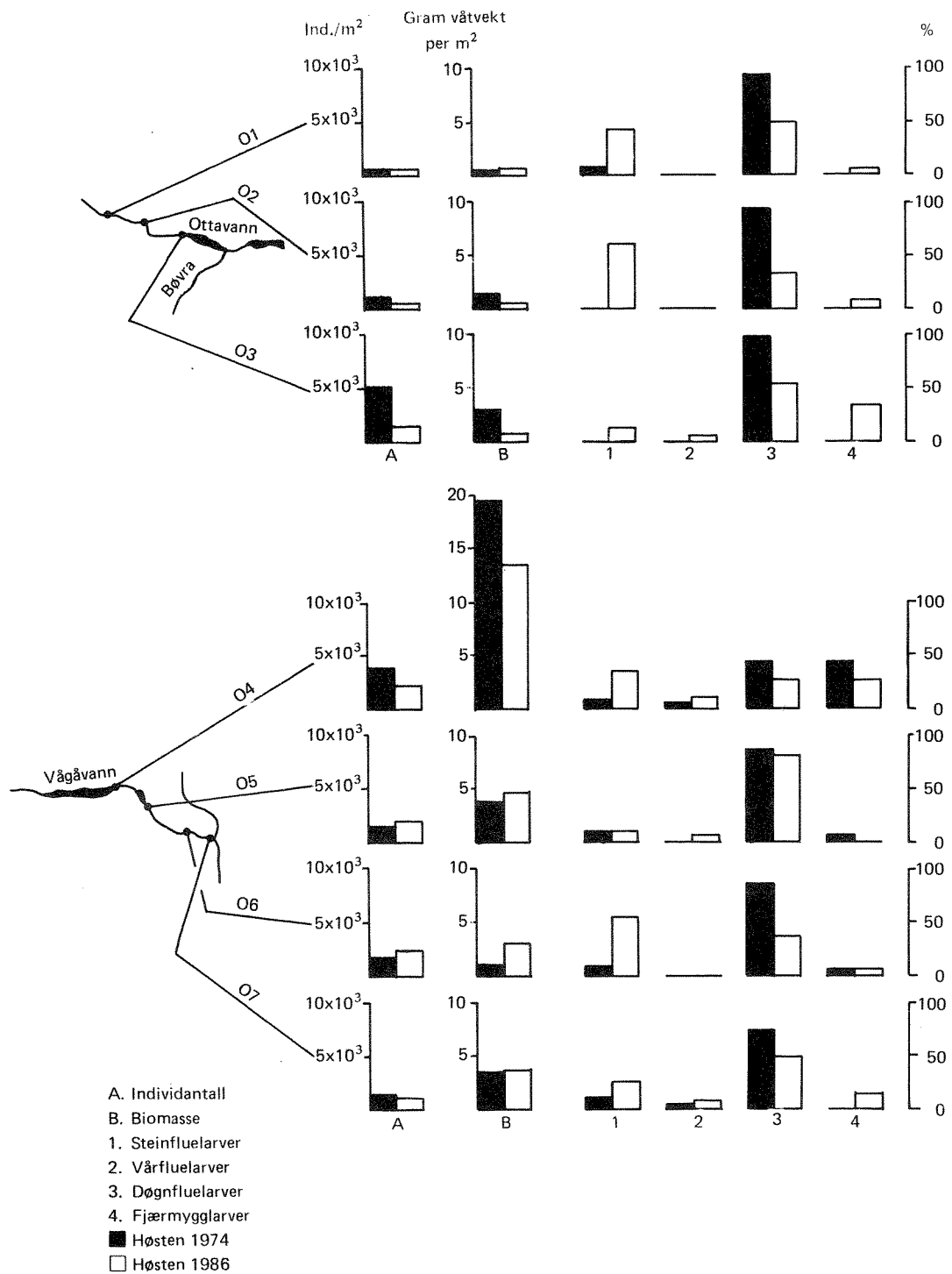
Som grunnlag for vurderingene er materialet fra 1974 og 1986 sammenstilt i figur 3.4.10 der de to aktuelle elveavsnitt er behandlet.

Strekningen Dønfoss - Skjåk, lokalitetene 01-03.

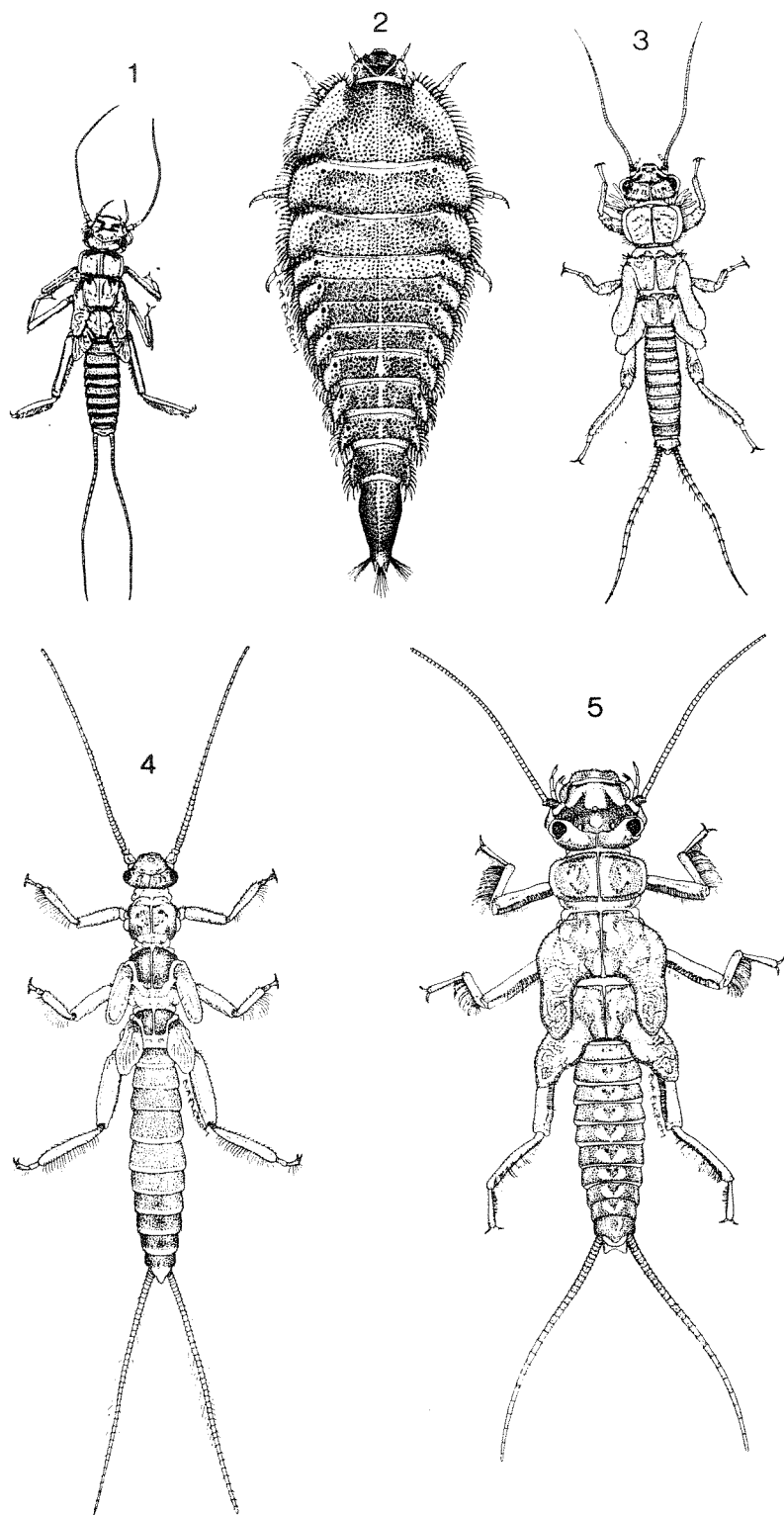
Forandringer i bunnfaunasamfunnene i foss- og strykpartiener viste klare tegn på en forbedret vannkvalitet og minsket produktivitet etter Mjøsaksjonen. Forekomsten av steinfluelarver hadde økt betraktelig og her var det særlig gode rentvannsindikatorer som artene Capnia atra og Diura nanseni som øket i antall, mens slekten Isoperla som er mer forurensningstolerant minket. Videre var det økt forekomst av døgnfluen Ameletus inopinatus som også kan regnes som en god rentvannsindikator. Forekomsten av mer motstandsdyktige arter som døgnfluene Baetis rhodani og Ephemerella spp. er gått noe tilbake, og det var særlig minsket forekomst av disse arter som har bidratt til å senke produktjonsnivået.

Strekningen utløp Vågåvann - samløp Lågen, lokalitetene 03-07

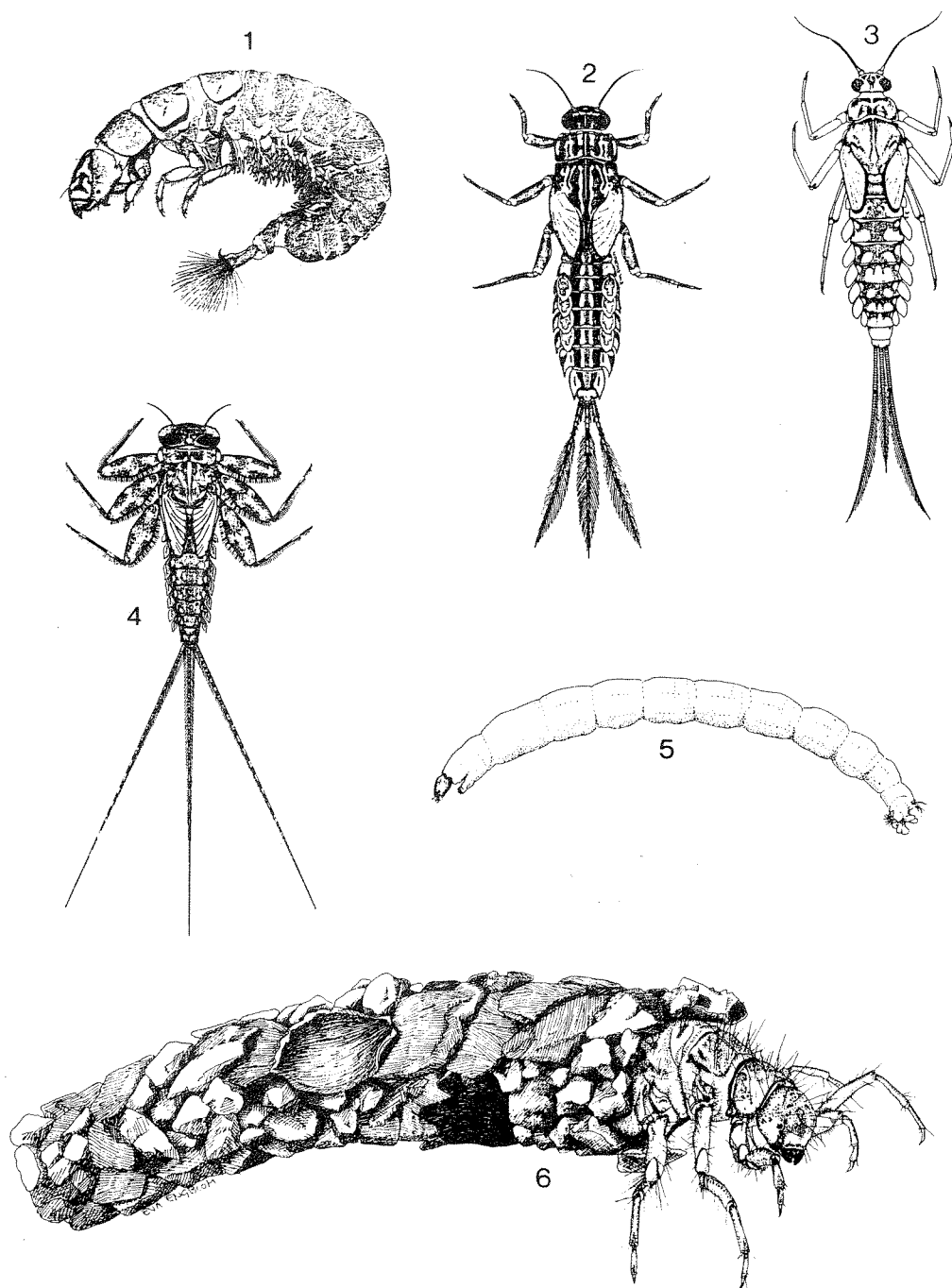
Det var små forandringer når det gjelder individantall og biomasse. Økt forekomst av steinfluer, nettspinnende vårfluer og minsket dominans av døgnflueslektene Baetis og Ephemerella indikerte at vannkvaliteten er blitt noe bedre etter Mjøsaksjonen. Økt forekomst av arter som regnes som gode rentvannsindikatorer styrker dette, og her kan en spesielt nevne steinflueartene Capnia atra og Diura nanseni samt den nettspinnende vårfluelarven Arctopsyche ladogensis som er økt i forhold til situasjonen før Mjøsaksjonen.



Figur 3.4.10 Totalt individantall, biomasse og prosentfordeling beregnet fra individantall av de vanligst forekommende bunnfaunagrupper i Ottas foss- og strykpartier på strekningen Dønfoss - samløp Lågen. Sorte stapler markerer situasjonen i 1974, dvs. før Mjøsaksjonen, og ufylte stapler situasjonen i 1986, dvs. etter Mjøsaksjonen.



Figur 3.4.11 Vanlige steinfluer og en ofte forekommende bille i materialet fra Gudbrandsdalslågen og Otta 1985-87. Figurene er tegnet av Eva Engblom, Limnodata, Sverige. 1: *Diura nanseni*, 2: *Helmis maugeri*, 3: *Amphinemura culcicollis*, 4: *Capnia atra*, 5: *Isoperla* sp.



Figur 3.4.12 Vanlige døgnfluer, vårfluer og fjærmygg i Gudbrandsdalslågen og Otta 1985-87. Figurene er tegnet av Eva Engblom, Limnodata, Sverige. 1: *Hydropsyche* sp., 2: *Ephemerella aurivillii*, 3: *Baetis rhodani*, 4: *Heptagenia sulphurea*, 5: fjærmygglarve av familien Diamesinae, 6: *Limnephilidae*.

3.4.4 LITTERATUR

- Albrecht, M.L. 1959: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer (Untersuchungsmethoden und Arbeitsgebnisse).
- Albrecht, M.L. 1961: Ein Vergleich Quantitativer Methoden zur Untersuchung der Makrofauna fließender Gewässer Verh. int. Verein. theor. angew. Limnol. 14, 486-490.
- Hynes, H.B.N. 1961: The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. Arch. Hydrobiol. 57, 344-388.
- Hynes, H.B.N. 1972: The Ecology of Running Waters. Liverpool University press.
- Holtan, H. 1975: Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-1975. NIVA 0-151/73.
- Kjellberg, G. 1985: Basisundersøkelse i Trysilelva 1981-1984. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr. 211/86. NIVA 0-8000232.
- Kolkwitz, R. og Marsson, M. 1908: Ökologie der Saprobien, Schriftenreihe Ver. Wasser-Boden u. Lufthyg., 1-64.
- Leibmann, H. 1951: Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie. Vorlag von R. Oldenburg, München, 539 p..
- Resh, V.H. og D.M. Rosenberg, 1984: The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers.
- Schwoerbel, J. 1966: Methoden der Hydrobiologie. Franckleiche Verlagshandlung. W. Keller & Co, Stuttgart.
- Surber, E.W. 1937: Rainbow trout and bottom fauna production in one mile of stream. Trans. Am. Fish., Soc. 66, 193-202.
- Økland, J. 1963: En oversikt over bunndyrmengder i norske innsjøer og elver. Fauna Vol. 16: 1-67.

4. VEDLEGGSDIEL

4.1	BEGROING	SIDE	102-137
4.2	MOSER	"	138-142
4.3	MAKROVEGETASJON	"	143-158
4.4	BUNNDYR	"	159-184
4.5	GENERELL VANNKVALITETSKLAS- SIKASJON FOR ELVER OG INNSJØER	"	185-203

4.1 BEGROING

- 4.1.1 Lokalitetsbeskrivelse Gudbrandsdalslågen og Otta 1985/86/87.
- 4.1.2 Begroingsorganismer av spesiell interesse i Lågen-vassdraget.
- 4.1.3 Begroingssamfunnets utvikling ved lokalitet L 21 Fåberg i tiden 1974-1987.
- 4.1.4 Begroingsorganismer i Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta og Otta. 2.-3. mai 1985.
- 4.1.5 Begroingsorganismer i Gudbrandsdalslågen nedenfor Otta. 2.-3. mai 1985.
- 4.1.6 Prosentvis forekomst av kiselalger i Lågen-vassdraget 2.-3. mai 1985.
- 4.1.7 Begroingsorganismer i Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta 1.-2. okt. 1986 og 24.-26. sept. 1987.
- 4.1.8 Begroingsorganismer i Gudbrandsdalslågen nedenfor Otta. 1.-2. okt. 1986 og 24.-26. sept. 1987.
- 4.1.9 Begroingsorganismer i Otta 19.-20. okt. 1986 og 24.-26 sept. 1987.

Vedlegg 4.1.1 Lokalitetsbeskrivelse Gudbrandsdalslågen og Otta 1985/86/87

L1 LÅGEN OVENFOR LORA BRU

ELVEBREDDE: Deltaområde, 15m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): Morene: m/30% sand, 70% små rullestein.
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen prøve

OKT.86/SEPT.87: Drapharnaldia glomerata
Mougeotiopsis calospora
Hormidium rivulare
 Mougeotia d (30µ)
Batrachospermum moniliforme
 Zygnema b (25µ),
Blindia acuta

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 22

DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87:3 (12-25% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten

KOMMENTAR:

Fin stasjon for begroingsobservasjoner, selv om den fysisk skiller seg ut fra hovedvassdraget. Dekksjiktet i elveleiet er trolig ustabil i perioder. Begroingssamfunnet skilte seg ut fra hovedvassdraget ved stor forekomst av organismer som vokser i elektrolyttfattig vann. Kaldtvannsarter var en viktig del av begroingssamfunnet - Drapharnaldia glomerata - Hormidium rivulare - Batrachospermum moniliforme.

L2 LÅGEN VED BRUA SYD FOR LESJA KIRKE

ELVEBREDDE: 25m STRØMHASTIGHET: Moderat LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 80% sand, 20% blokker >40 cm
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, einer, kratt, beitemark

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen prøve

OKT.86/SEPT.87: Spirogyra a
Fontinalis dalecarlica

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 7

DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: Ikke bedømt

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Vanskelig å bedømme

KOMMENTAR:

Stilleflytende område med finpartikulært delvis ustabil materiale i elvas dekkjikt - lite egnet for begroingsundersøkelser. Begroingen var artsfattig, det skyldes først og fremst de fysiske forhold. Identifikasjonen av grønnalgen Spirogyra a (20-42µ) er usikker, det dreier seg trolig om en art som trives i innsjøer og sakteflytende elvestrekninger.

L3 LÅGEN VED ROLLSTAD

ELVEBREDDE: 10 m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 90% svaberg/blokker, 10% sand/grus
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, kratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus, Nitzschia kützingiana, Fragilaria vaucheria

OKT.86/SEPT.87: Phormidium autumnale Fontinalis dalecarlica
Schizothrix lacustris Hygrohypnum ochraceum
Microspora amoena
Stigeochlonium sp.
Didymosphenia geminata
Lemanea fluviatilis

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 19
DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (mer enn 50% dekning, mye moser)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Moderat

KOMMENTAR:

Bra stasjon for begroingsobservasjoner, men ønskelig med lettere tilgjengelig elveleie med mindre stein, ikke bare svaberg. Relativt stabile fysiske forhold muliggjør kraftig vekst av flerårige moser. Begroingssamfunnet er tydelig forurensningspåvirket, dette vist særlig godt i prøver tatt i mai 1985. Ifølge begroingsobservasjonene er vannkvaliteten ikke vesentlig endret siden forrige undersøkelse i vassdraget i 1974/75.

L4 LÅGEN VED BLÆSTRA

ELVEBREDDE: 10-30m, delta STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Middels/gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 10% blokker, 70% stein 40-15 cm diameter, 20% småstein
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, kratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Lemanea fluviatilis
Schizothrix lacustris Fontinalis dalecarlica
Homoeothrix janthina Hygrohypnum ochraceum
Microspora amoena Schistidium agassizi
Spirogyra sp. (49-55µ)
Didymosphenia geminata

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 23
DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (mer enn 50% dekning, mye moser)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten er velegnet for begroingsobservasjoner. Begroingen som var dominert av moser, dekket det meste av elvebunnen. Begroingssamfunnet var preget av organismer som trives i vann med høyt næringsinnhold, eks. algene Homoeothrix janthina og Microspora amoena og mosen Hygrohypnum ochraceum. Forurensningsbelastningen som er moderat synes ikke å være vesentlig endret siden 1974/75.

L5 LÅGEN VED DOVRE SENTRUM

ELVEBREDDE: 25-30m STRØMHASTIGHET: Moderat/rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% stein 15-40 cm, 30% småstein, 10% sand, 10% blokker
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, gressmark, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus	<u>Didymosphenia geminata</u>
Phormidium autumnale	<u>Lemanea fluviatilis</u>
Schizothrix lacustris	<u>Hygrohypnum ochraceum</u>
Microspora amoena	
Stigeochlonium sp.	
<u>Ulothrix zonata</u>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 19
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (mer enn 50% dekning, varierer lokalt)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Moderat

KOMMENTAR:

Elva er stedvis svært frodig, nedstrøms utløp renseanlegg er dette tydelig. Strømhastighet og substrattypen er ikke den samme i hele området, derfor må man være påpasselig med lokalisering av prøvetaking. Ifølge begroingsobservasjonene har forurensningsbelastningen ved Dovre sentrum ikke avtatt vesentlig siden 1974.

L6 LÅGEN VED BRENNHAUG

ELVEBREDDE: 30m, delta STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 60% små stein, 30% stein 15-40 cm, 10% sand
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus
Sphaerotilus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus	<u>Lemanea fluviatilis</u>
Phormidium autumnale	<u>Hygrohypnum ochraceum</u>
Schizothrix lacustris	Schistidium agassizi
<u>Ulothrix zonata</u>	
<u>Didymosphenia geminata</u>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 13
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 4 (25-50% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Velegnet stasjon for begroingsundersøkelser. Begroingen er kraftigst i strykpariene. Det er ganske små forekomster av mose og mange ulike begroingselementer. Årsak til lavt artsmangfold er anleggsarbeide med partikkeltransport i prøvetakingsperioden. Forurensningsbelastningen er noe mindre her enn ved L5, Dovre, men begroingen domineres av organismer som trives i elektrolytt- og næringsrikt vann.

L7 LÅGEN NEDSTRØMS NORD-SEL

ELVEBREDDE: 40m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): Rullestein; 50% stein 15-40 cm, 50% småstein
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, furu, noe gran, noe løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen prøve

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Lemanea fluviatilis
Schizothrix lacustris Hygrohypnum ochraceum
Spirogyra sp. (49-55µ)
Ulothrix zonata
Didymosphenia geminata

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 17
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3 (12.25% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Velegnet stasjon for begroingsobservasjoner, se figur 3.1.4. Stasjonen er lagt like ved vei, ikke ved grustaket der bunndyrprøvene ble tatt. Stasjonen skiller seg noe ut fra de øvrige lokalitetene på denne elvestrekningen ved mindre forekomst av begroing. Begroings-samfunnet består dels av forurensningstolerante dels av -ømfintlige arter og indikerer liten forurensningsbelastning. Relativt lavt artsmangfold av alger skyldes trolig ustabile fysiske forhold i perioder. Det ser også ut til å være relativt store endringer i artssammensetning fra år til år.

L8 LÅGEN OVENFOR SAMLØP OTTA

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 60% skiferblokker >40cm, 20% stein 15-40cm, 20% sand
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Vierkratt, bjørk, gran

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Schizothrix lacustris Fontinalis dalecarlica
Microspora amoena Hygrohypnum ochraceum
Spirogyra sp. (49-55µ)
Didymosphenia geminata
Lemanea fluviatilis

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 23
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 4 (25-50% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Begroingen ga et frodig inntrykk med bl.a. kraftig mosevekst. Relativt kraftig vekst av grønnalgen Microspora amoena er trolig et resultat av overgjødning, idet de naturgitte forhold i Gudbrandsdalslågen ikke ser ut til å gi stor vekst av Microspora amoena.

L9 LÅGEN NEDSTRØMS OTTA

ELVEBREDDE: >50 STRØMHASTIGHET: Rask/moderat LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 40% skifer >40 cm og fragmenter, 30% småstein, 30% grus og sand.
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, vier, annet løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Fontinalis dalecarlica
Stigonema mamillosum Hygrohypnum ochraceum
 Flere Spirogyra arter (bl.a. S. 49-55µ)
Didymosphenia geminata
Lemanea fluviatilis

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 18
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (50-100% dekning) på deler av lokaliteten

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Begroingen ga et frodig inntrykk. Begroingens avhengighet av de fysiske forhold illustreres på denne lokaliteten. Strykpartier med stabilt substrat var helt dekket av begroing, stilleflytende områder med grus og sand i dekk sjiktet hadde lite begroing. Forekomsten av rentvannsindikatoren Stigonema mamillosum er trolig en podeeffekt fra Otta, der Stigonema har stor forekomst. Rik vekst av flere Spirogyra arter tilsier tilførsler av plantenæringssalter, den kraftige veksten av moser peker i samme retning. Næringssaltbelastningen er imidlertid mindre enn på elvestrekningen Lesja-Dovre.

L10 SJOA

ELVEBREDDE: 30m STRØMHASTIGHET: Hurtig/fossende LYSFORHOLD: Gode/moderate
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 60% blokker >40cm, 20% grus, 20% sand
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, Or, Osp

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Calothrix orsiniana
Stigonema mamillosum
Tolypothrix penicillata
Oedogonium d og e
Zygnema b
Blindia acuta
Schistidium agassizi

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 19
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3-4 (12-50% dekning-variabelt)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten

KOMMENTAR:

Stasjonen gir vekslende fysiske forhold for begroing. Stedvis er det store stabile blokker med tepper av moser og blågrønnalger. Stedvis er det ustabil og mye sandskuring. Arts sammensetningen er forskjellig fra ovenforliggende elvestrekning. Det skyldes trolig flere forhold. Både Otta og Sjoa tilfører lite påvirket vann og poder dessuten hovedvassdraget med rentvannsarter, eks. Stigonema mamillosum, Zygnema b og Blindia acuta. Podeeffekten avtar nedover vassdraget. Effekten av rent upåvirket vann avhenger av lokale tilførsler nedover elva. Disse rentvannsindikatorene ble ikke påvist i vassdraget i 1974, det tilsier

at vannkvaliteten gir bedre vekstbetingelser for rentvannsarter etter Mjøsaksjonen.

L11 LÅGEN VED KVAM

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask/moderat LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% småstein, 30% stein 15-40cm, 10% sand, 5%
 blokker
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Stigonema mamillosum Blindia acuta
Drapharnalia glomerata Fontinalis dalecarlica
Flere Spirogyra-arter Hygrohypnum ocraceum
Zygnema b
Didymosphenia geminata

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 11
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3 (12-25% dekning - variabelt)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/(moderat)

KOMMENTAR:

Ganske lite begroing. Små rullesten og sand i dekkjiktet bevirker ustabil elveleie i perioder. Lokalt er ikke helt velegnet for begroingsobservasjoner. Lavt artsmangfold skyldes fysiske forhold og ikke vannkvalitet. Forekomsten av rentvannsindikatorer er stor nok til å betegne stasjonen som lite påvirket det meste av året. Vannkvaliteten er bedret siden Mjøsaksjonen.

L12 LÅGEN NEDSTRØMS KVAM

Observasjonene for få og lite detaljert til å gi en god lokalitetsbeskrivelse

L13 LÅGEN OPPSTRØMS VINSTRA VED BØYGEN

ELVEBREDDE: 25-50m STRØMHASTIGHET: Fossende/hurtig/langsom LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 40% sand, 30% blokker >40cm, 30% småstein o.a.
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Lite vegetasjon - gressmark, noe løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Oedogonium e
Ulothrix zonata
Didymosphenia geminata
Lemanea fluviatilis
Schistidium agassizi

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 13 (prøver bare tatt i 1986)
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: Prøver ikke tatt

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Heller ikke denne stasjonen er særlig velegnet for begroingsprøvetaking. Strømhastigheten varierer fra fossende til nærmest stillestående partier og vannstanden veksler stadig. I 1986 ble det på et lite område funnet kraftig begroing av noen få arter. Det tilsier at vannets næringsinnhold er såvidt høyt at begroing etableres og vokser raskt. Stor fore-

komst av grønnalgen Ulothrix zonata skyldes bl.a. raskt vekslende vannstand. Det er påfallende lite blågrønnalger i området, også det kan tilskrives ustabile fysiske forhold idet en del blågrønnalger trenger lang tid for å etablere seg. Det er vanskelig å vurdere om vannkvaliteten er blitt vesentlig bedre siden Mjøsaksjonen. Den er i alle fall ikke blitt dårligere.

L14 LÅGEN NEDSTRØMS TUNNELUTLØPET VED HARPEFOSS

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Moderat/langsom LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 40% stein 15-40 cm, 30% sand, 20% grus, 10% blokker
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, Or, Osp, Vierkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Oedogonium (flere arter)
Ulothrix zonata
Didymosphenia geminata
Fontinalis antipyretica
Hygrohypnum ochraceum

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 16
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 2-3 (5-25% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Begroingsprøver ble tatt på litt forskjellig sted i 1986 og 1987. Dekningsgrad av begroing avhenger av lokale forskjeller i fysiske forhold. Også på denne lokaliteten var det svært lite blågrønnalger. På elvestrekningen fra Harpefoss til innløp Mjøsa, utgjorde grønnalgeslekten Oedogonium et viktig innslag i begroingssamfunnet. Tidligere begroingsobservasjoner er så summariske at det er vanskelig å si om vannkvaliteten er blitt bedre siden Mjøsaksjonen.

L15 LÅGEN VED RINGEBU

ELVEBREDDE: 30m, 2 elveløp STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 60% stein 15-40 cm, 40% små stein
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Osp, or, vier, annet løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen prøve

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus
Phormidium autumnale - 87
Microspora amoena (Dekn. 5 i 1987)
Didymosphenia geminata
Fontinalis antipyretica - 87
Hygrohypnum ochraceum

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 15
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (50-100 % dekning i 1987)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: 1986: Liten/moderat 1987: Moderat

KOMMENTAR:

Prøve tatt i østre elveløp. Lokaliteten er velegnet for begroingsobservasjoner. Innslaget av gode rentvannsindikatorer var lite både i 1986 og 1987 og tilsier et visst overskudd av plantenæringsalter på denne lokaliteten. Ifølge begroingsobservasjonene var vannet mest forurensningspåvirket i 1987. Da dekket begroingen hele elveleiet og den forurensnings-tolerante grønnalgen Microspora amoena dannet et lyst grønt filtet belegg over steiner og moser, se figur 3.1.4. Økt forurensning i 1987 skyldes trolig at renseanlegget ved Ringebu fungerte dårlig.

L16 LÅGEN VED FÅVANG

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Langsom LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 30% skiferblokker, 70% sand, grus
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, fuktig eng med bl.a. Equisetum

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Ulothrix zonata
 Didymosphenia geminata
 Hygrohypnum ochraceum
 Schistidium agassizi

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 5
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 2 (5-12% dekning). Større dekning i 1986

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Bunnsubstratet besto vesentlig av finpartikulært materiale i stadig bevegelse og strømhastigheten var liten. Lokaliteten må derfor betegnes som lite egnet for begroingsobservasjoner. Usedvanlig lavt artsmangfold illustrerer vanskelige forhold for etablering og vekst av begroing. Grønnalgen Ulothrix zonata var eneste begroingsorganisme med mengdemessig betydning. Ulothrix trives ved bl.a. vekslende vannstand, og en form for bølgeslag-sone. Begroingen hadde mindre forekomst enn før Mjøsaksjonen, det tas som et klart uttrykk for bedret vannkvalitet.

L17 TRETEN NEDENFOR UTLØP LOSNA

ELVEBREDDE: <50m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% stein 15-40 cm, 40 små stein, 10% blokker
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Selje, gran, furu, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen dominerende art

OKT.86/SEPT.87: Schizothrix lacustris Didymosphenia geminata
 Stigonema mamillosum Hygrohypnum ochraceum
 Oedogonium d Schistidium agassizi
 Spirogyra a

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 29
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (50-100% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten velegnet for begroingsobservasjoner. Nedenfor Losna er begroingens artsmangfold klart høyere enn lenger opp i vassdraget. Det henger bl.a. sammen med Losnas reduserende og dempende effekt på partikkelskuring og annen fysisk slitasje. Et uttrykk for relativt stabile fysiske forhold er puter (skorper) av saktevoksende blågrønnalger. Dette er det lite av lenger opp i vassdraget. Karakteristisk for Lågen nedenfor Losna er også kraftig vekst av grønnalgen Oedogonium d om høsten. Massive begroinger i 1974/75 av Hydrurus og Didymosphenia henholdsvis vår og høst er nå betydelig redusert og begroingen gir et balansert og variert inntrykk. Forurensningsbelastningen er tydelig redusert etter Mjøsaksjonen.

L18 LÅGEN NEDSTRØMS TRETTEN

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Moderat LYSFORHOLD: Gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% små stein, 30% stein 15-40cm, 20% grus
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, selje, gran, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Phormidium autumnale Didymosphenia geminata
Stigonema mamillosum (87) Fontinalis antipyretica
Tolypothrix penicillata
Bulbochaete spp.
Oedogonium d
Zygnema b

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 26
DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (50-100% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten er velegnet for begroingsobservasjoner. Prøver ble samlet på elvas østside nedstrøms renseanlegget. Begroingssamfunnet som var svært fordig, dekket det meste av elveleiet og hadde stort artsmangfold. Prøvene ble samlet lenger vekk fra utløp av renseanlegget i 1987 enn i 1986. Det er trolig årsak til at rentvannsindikatoren Stigonema mamillosum ble funnet i 1987 og ikke i 1986. Kraftig begroing med stor forekomst av de forurensningstolerante organismene Phormidium autumnale og Fontinalis antipyretica tilsier moderat forurensningsbelastning. Markert forekomst av rentvannsindikatorer skyldes trolig stor forekomst av disse i sidevassdrag og ovenforliggende elveavsnitt. Ifølge begroingssamfunnet er vannkvaliteten blitt klart bedre siden Mjøsaksjonen.

L19 LÅGEN VED ØYER

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% stein 15-40 cm, 30% små stein, 20% blokker
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Osp, selje, rogn, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Mange arter, bl.a. blågrønnalger

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Blindia acuta
Tolypothrix penicillata Fontinalis antipyretica
Bulbochaete sp. Fontinalis dalecarlica
Oedogonium d
Didymosphenia geminata
Tabellaria flocculosa

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 27
DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (5-100% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Moderat

KOMMENTAR:

Velegnet for begroingsobservasjoner. Lokalitetens frodige karakter ble eksponert ved usedvanlig lav vannstand i september 1987, se figur 3.1.4. Artsmangfoldet var høyt og begroingen besto dels av forurensningsømfintlige, dels av tolerante arter. Det er sannsynlig at organismer fra sidevassdrag podes i hovedvassdraget på denne elvestrekningen. Stor forekomst av kiselalgen Tabellaria flocculosa og Bulbochaete tilsier høyere humusinnhold her enn i vassdraget forøvrig. Massive begroinger i 1974/75 av Hydrurus og Didymosphenia er betydelig redusert siden Mjøsaksjonen og tilsier en klar bedring av vannkvaliteten. Rentvannsindikator, eksempelvis mosen Blindia acuta er dessuten etablert etter 1974/75.

L20 LÅGEN VED HUNDERFOSSEN NEDSTRØMS DAMAMEN

ELVEBREDDE: Varierer STRØMHASTIGHET: Rask/hurtig LYSFORHOLD: Gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): Svaberg
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Gran, løvkratt, bjørk

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Phormidium autumnale
 Spirogyra a
 Ulothrix zonata
 Hydrurus foetidus
 Didymosphenia geminata

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 12
DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3-4 (12-50% flekkvis dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Vanskelig å vurdere - trolig moderat belastet

KOMMENTAR:

Begroingsprøver ble tatt rett nedstrøms kraftverksdemningen. De fysiske forhold er spesielle, det kan bl.a. være kraftige og raske endringer i vannføring. Begroingssamfunnet på denne lokaliteten skilte seg fra resten av elvestrekningen nedenfor Losna ved lavt artsmangfold, fravær av grønnalgen Oedogonium d om høsten, fravær av moser og ved stor forekomst av noen få hurtigvoksende alger, eks. Ulothrix zonata og Hydrurus foetidus. Dette er trolig resultat av ustabile fysiske forhold og rask etablering av alger som utnytter overskuddet av næringssalter fra fiskeoppdrettsanlegget. Før Mjøsaksjonen kunne det i perioder være massive begroinger av Didymosphenia og Hydrurus på denne elvestrekningen. Selv om veksten av bl.a. Hydrurus fremdeles kan være betydelig i perioder er disse forekomstene klart mindre enn tidligere, det tilsier bedret vannkvalitet.

L21 LÅGEN VED FRÅBERG OVENFOR SAMLØP GAUSA

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 70% små stein, 20% grus, 10% stein 15-40 cm.
DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Osp, bjørk, rogn, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus (ikke i 1987)

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus	<u>Fontinalis dalecarlica</u>
Tolypothrix penicillata	<u>Hygrohypnum ochraceum</u>
Oedogonium d	
Zygnema b	
<u>Didymosphenia geminata</u>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 23
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3-4 (12-50% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten er velegnet for begroingsobservasjoner i svingen der substratet er småsteinet. Her er det flekkvis dekning av begroing. Moser har større forekomst oppstrøms svingen, her er substratet grovere og elveleiet mer stabilt. Stri strøm og sterkt hellende elvebredd gjør det vanskelig å ta prøver oppstrøms svingen. Grønnalgen Oedogonium d dominerte algeveksten om høsten sammen med kiselalgen Didymosphenia geminata. Tidligere var det massiv forekomst av gullalgen Hydrurus foetidus om våren. Denne er praktisk talt helt forsvunnet etter Mjøsaksjonen og tilsier klart bedre vannkvalitet. Mengden av Didymosphenia er også redusert etter Mjøsaksjonen. Rentvannsarter er i ferd med å etablere seg, eks. grønnalgen Zygnema b. Forurensningsbelastningen er trolig noe mindre her enn på de ovenforliggende lokaliteter. Om utviklingen på lokalitet L21 Fåberg, se vedlegg 4.1.3.

01 OTTA VED DØNF OSS, OPPSTRØMS BRUA

ELVEBREDDE: 20m STRØMHASTIGHET: Fossende LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 80% svaberg, blokker >40 cm, 20% stein 15-40 cm
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Ingen dominerende organismer

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus
Calothrix ramenskii
<u>Stigonema mamillosum</u>
<u>Mougeotiopsis calospora</u>
<u>Blindia acuta</u>
Schistidium agassizi

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 20
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 4-5 (25-100% dekning, lokale variasjoner)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten (ingen)

KOMMENTAR:

Prøvene ble innsamlet i et fossende parti med blokker og fast fjell som elvebunn. Mengden av bl.a. mose varierte lokalt på prøvetaksstedet. Forekomsten av putedannende saktevoksende blågrønnalger var markert og tilsier stedvis stabile fysiske forhold. Begroings-samfunnet hadde normalt artsmangfold og var sterkt dominert av rentvannsindikerende alger og moser, eks. Calothrix ramenskii, Stigonema mamillosum og Blindia acuta. Det tilsier minimal forurensningspåvirkning. Begroingssamfunnet ble ikke undersøkt i 1974/75.

02 OTTA VED NORDBERG

ELVEBREDDE: 30m STRØMHASTIGHET: Rask/hurtig LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 40% stein 15-40 cm, 40% små stein, 20% grus
 DOMINERENDE VEGFTASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Hygrohypnum ochraceum
 Binuclearia tectorum Marsupella aquatica
 Microspora amoena
 Oedogonium cf. d
Hydrurus foetidus
Fontinalis dalecarlica

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 20
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3-4 (12-50% dekning, lokale variasjoner)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten velegnet for begroingsobservasjoner. Kraftig mosevekst tilsier relativt stabile fysiske forhold, partikkelskuring er trolig en forstyrrende faktor. Artsmangfoldet av alger er normalt. Artssammensetningen er markert forskjellig fra ovenforliggende lokalitet 01 Dønfoss idet forekomsten av forurensningsømfintlige organismer, eks. Sitgonema mamillosum og Blindia acuta, er redusert til fordel for hurtigvoksende og forurensningstolerante arter som Hydrurus foetidus og Hygrohypnum ochraceum. Spesielt for dette vassdragsavsnittet er markert vekst av levermosen Marsupella aquatica på fysiske stabile lokaliteter.

03 OTTA VED SJÅK

ELVEBREDDE: 35m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% små stein, 30% stein 15-40 cm, 20% sand og grus
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, dyrket mark

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87: Chamaesiphon fuscus Fontinalis dalecarlica
 Homoeothrix janthina Hygrohypnum ochraceum
 Tolypothrix penicillata
Zygnema b
Hydrurus foetidus

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 24
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 2 (5-12% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

I lange perioder er bunnsubstratet nokså ustabil og partikkeltransporten er stor. Det resulterer i liten forekomst av moser og varierende forekomst av alger. I perioder med stabile fysiske forhold kan enkelte begroingsorganismer få stor forekomst, eksempelvis Zygnema b og Hydrurus foetidus i oktober 86. Det indikerer at næringssalttilførselen er relativt stor. En viss forekomst av den forurensningstolerante blågrønnalgen Homoeothrix janthina og endel bakterieagregater tilsier næringsoverskudd. Artssammensetningen er endret etter Mjøsaksjonen og tilsier bedret vannkvalitet.

04 OTTA, UTLØPET AV VÅGÅVATN

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Moderat LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 50% småstein, 30% stein 15-40 cm, 20% sand
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Bjørk, furu, gressbakke

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: *Hydrurus foetidus*

OKT.86/SEPT.87: <i>Calothrix orsiniana</i>	<i>Fontinalis dalecarlica</i>
<i>Stigonema mamillosum</i>	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>
<i>Oedogonium b</i>	<i>Maisupella aquatica</i>
<i>Oedogonium c</i>	
<i>Schizochlamys gelatinosa</i>	
<i>Zygnema c</i>	
<i>Blindia acuta</i>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 30
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 4 (25-50% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Bunnmaterialet vekslet i størrelse. Begroingsprøver ble tatt i et område med en del større stein og lite sand. Strømhastigheten var noe langsom og det var derfor ingen typisk begroingslokalitet. Begroingen hadde stort artsmangfold og moser hadde stedvis stor mengdemessig betydning. Det var klare forskjeller i begroingens artssammensetning oppstrøms (st. 01, 02, 03) og ut i utløpet av Vågåvatn. Innslaget av arter som trives i elektrolyttfattig vann var minst i utløpet av Vågåvatn, mens arter som trives i elektrolyttrikt vann var tilsvarende høyt. Innslaget av forurensningsømfintlige arter var også større ved utløp av Vågåvatn. Det tilsier at vannets naturgitte næringsinnhold var større, mens forurensningsbelastningen var mindre. Vannkvaliteten er klart forbedret siden 1974/75. Forurensningsømfintlige arter som *Stigonema mamillosum* og *Calothrix orsiniana* er etalbert, mens forekomsten av *Hydrurus foetidus* er redusert. *Didymosphenia geminata* er tilsynelatende forsvunnet fra denne elvestrekningen siden 1974/75.

05 OTTA VED LALM

ELVEBREDDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask/hurtig LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): Blokker, fast fjell
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, bjørk, løvkratt, gran

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: *Hydrurus foetidus*

OKT.86/SEPT.87: <i>Stigonema mamillosum</i>	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>
<i>Schizochlamys gelatinosa</i>	<i>Schistidium agassizi</i>
<i>Zygnema c</i>	
<i>Blindia acuta</i>	
<i>Fontinalis dalecarlica</i>	
<i>Scapania undulata</i>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 22
 DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 5 (5-100% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Kraftig og mangfoldig vekst av moser tilsier stabilt bunnmateriale i elveleiet. Liten forekomst av bl.a. trådformede grønnalger kan tilskrives stor transport av partikler. Betydelig forekomst av små kiselalger og markert forekomst av grønnalgen Zygnema c tyder på økt innhold av elektrolytter. (Om Zygnema c, se vedlegg 4.1.2: Begroingsalger av spesiell interesse.). Etablering av rentvannsorganismer siden 1974/75 tyder på bedret vannkvalitet.

06 OTTA VED ÅSÅREN, OPPSTRØMS BRUA

Observasjonene for få og lite detaljert til å gi en god lokalitetsbeskrivelse.

07 OTTA OVENFOR BRUA I OTTA SENTRUM

ELVEBREDE: >50m STRØMHASTIGHET: Rask LYSFORHOLD: Gode
 SUBSTRATSTØRRELSE (% av ulike typer): 40% stein 15-40 cm, 40% småstein, 20% grus
 DOMINERENDE VEGETASJON I OMRÅDET: Furu, gran, løvkratt

VIKTIGE BEGROINGSORGANISMER

MAI 1985: Hydrurus foetidus

OKT.86/SEPT.87:	<u>Calothrix orsiniana</u>	<u>Blindia acuta</u>
	<u>Drapharnaldia glomerata</u>	<u>Schistidium agassizi</u>
	<u>Dedogonium e</u>	
	<u>Zygnema b</u>	
	<u>Didymosphenia geminata</u>	

ARTSMANGFOLD ALGER, OKT. 86 OG SEPT. 87: 23

DEKNINGSGRAD BEGROING, SEPT. 87: 3 (12-25% dekning)

FORURENSNINGSPÅVIRKNING 85/86/87: Liten/moderat

KOMMENTAR:

Lokaliteten var velegnet for begroingsobservasjoner. De fysiske forhold var relativt stabile, men partikkeltransport virket trolig dempende på utviklingen av begroingssamfunnet. Lokaliteten hadde større forekomst av organismer som trives i elektrolyttfattig vann enn ovenforliggende stasjoner. Det tilsier redusert betydning av elektrolyttrikt vann som tilføres Otta i midtre deler av vassdraget. Markert forekomst av forurensningsømfintlige organismer tilsier liten til moderat forurensningsbelastning. Rentvannsindikerende organismer er trolig re-etablert etter 1974/75 og tilsier bedret vannkvalitet.

Vedlegg 4.1.2 Begroingsorganismer av spesiell interesse i Lågen-vassdraget

Begroingssamfunnet i Lågen-vassdraget er relativt artsfattig og består vesentlig av organismer som er vanlige i norske vassdrag.

Nedenfor gis en omtale av arter som av ulike årsaker er av spesiell interesse. Noen er utbredt og har mengdemessig betydning i store deler av vassdraget. Disse trives ved miljøforholdene i vassdraget og betegnes "karakterarter". Andre er begrenset til et lite geografisk område, mens andre trives på lokaliteter med spesiell vannkvalitet. Noen har fått økt/reduert forekomst etter Mjøsaksjonen. Disse er av spesiell interesse med tanke på forurensningstilstanden i vassdraget. Noen arter som ble registrert i vassdraget for 90 og 50 år siden er fremdeles til stede og viser hvor stabilt begroingsamfunnet er dersom miljøforholdene er relativt uendrede (Holmboe 1901, Wille 1901, Israelson 1942).

Litteraturreferanser; se kap.: Begroing pkt. 3.1.4.

Begroingsorganismene omtales i systematisk rekkefølge:

Blågrønnalgen Stigonema mamillosum

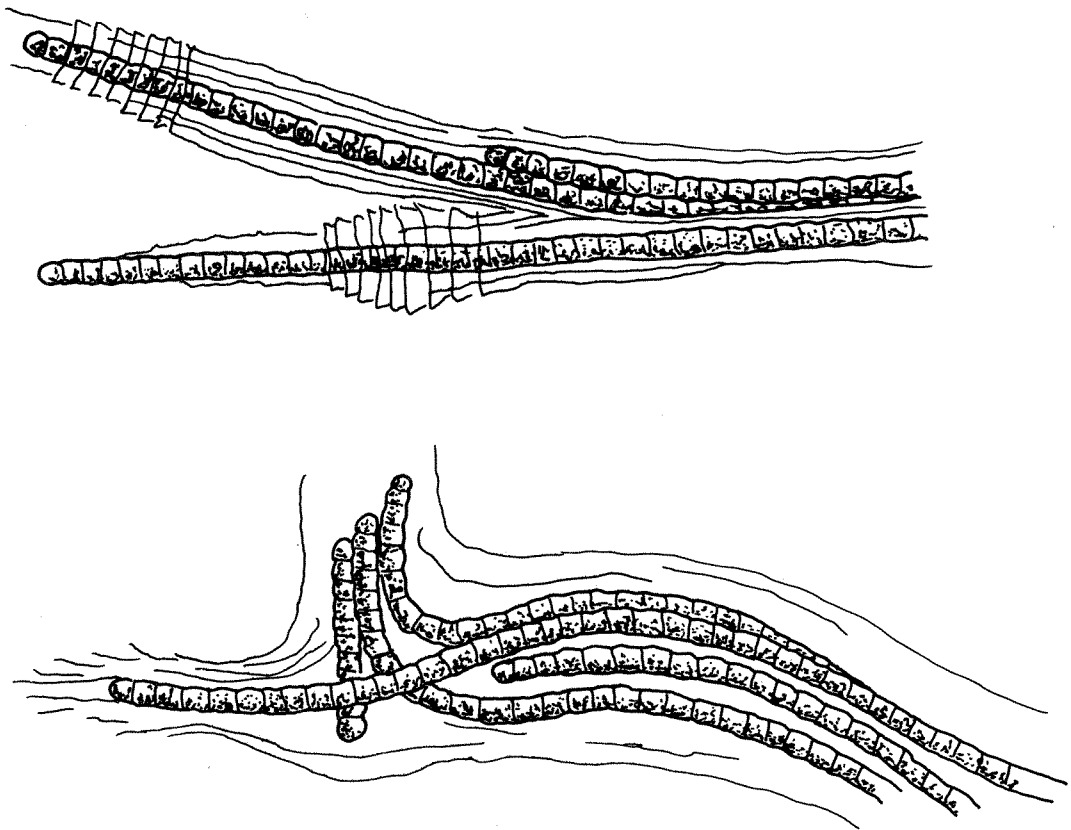
S. mamillosum har fått økt forekomst i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Arten er lett å identifisere og regnes som en god indikator på akseptabel vannkvalitet. S. mamillosum ser ikke ut til å trives i vassdrag med høy ledningsevne, det er trolig hovedårsak til at den ikke vokser i Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta. I Otta har den stor forekomst, især i øvre deler der elektrolyttinnholdet er lavest. At den har stor forekomst i Gudbrandsdalslågen nedenfor Otta skyldes trolig poding fra Otta-vassdraget. En liknende podedeffekt av S. mamillosum fra sidevassdrag er bl.a. registrert i Glåma nedstrøms innløp Atna.

Blågrønnalgeslekten Calothrix - flere arter bl.a. C. orsiniana.

I likhet med Stigonema mamillosum ser enkelte Calothrix-arter ut til å ha fått økt forekomst i vassdraget etter Mjøsaksjonen. Tidligere observasjoner av Calothrix-arter i Norge tilsier at de fleste trives i øvre deler av et vassdrag og alltid der forurensningsbelastningen er liten/moderat. Alder og ytre miljø spiller stor rolle for disse algenes utseende, derfor er Calothrix ofte vanskelig å identifisere til art. C. orsiniana ser ut til å ha størst forekomst i Lågen-vassdraget.

Blågrønnalgen *Tolypothrix penicillata* (karakterart)

T. penicillata er utbredt i hele vassdraget, men har liten mengdemessig forekomst. Denne *Tolypothrix*-arten ble tidligere omtalt som en varietet av *Tolypothrix distorta* (Geitler 1932). I den senere tid blir den oftest angitt som egen art (Golubic & Kann 1967). I norske vassdrag er "varietetet" *T. penicillata* klart vanligst. I Gudbrandsdalslågen og Otta viser denne arten stor morfologisk variasjon og er i blant svært ulik *T. penicillata*, se figur 4.1.1. Materialet fra Lågenvassdraget er interessant, fordi det viser hvor stor morfologisk variasjon denne arten kan ha. Det viser også overgangen til nærstående slekter som *Scytonema* og *Plectonema*. En videre taxonomisk-systematisk omtale av *Tolypothrix penicillata* går imidlertid utenfor rammen av denne undersøkelsen.



Figur 4.1.1 Ulike former av *Tolypotrix penicillata*

Blågrønnalgen Phormidium autumnale (karakterart)

P. autumnale har svakt definerte artskriterier og varierer med alder og ytre miljø. Det er mulig at det innsamlede materialet fra Lågen-vassdraget omfatter flere Phormidium-arter med bl.a. ulike økologiske preferanser. Betegnelsen karakterart kan derfor vise seg å være uriktig.

Blågrønnalgen Schizothrix lacustris (karakterart)

S. lacustris er utbredt i hele vassdraget. Den vokser oftest som lys rødlige dusker på andre begroingsorganismer. S. lacustris er registrert i mange norske vassdrag, men har vanligvis liten mengdemessig forekomst. Den tåler periodisk tørrlegging og trives av den grunn i regulerte vassdrag (L. Kronborg pers. medd., Lindstrøm 1987).

Grønnalgen Ulothrix zonata

U. zonata er registrert i de mest elektrolyttrike deler av vassdraget og i områder med innsjøliknende preg. Den er også registrert rett nedstrøms Hunderfossen kraftverk. Fordi U. zonata trives på lokaliteter med vekslende vannstand, trives den rett nedstrøms kraftverket der det er raske endringer i vannføring. Det ser ut til at U. zonata som tåler kraftig forurensning, har fått redusert forekomst etter Mjøsaksjonen. I Mjøsa skapte denne algen problemer i slutten av 1970-årene ved å danne kraftige belter av begroing langs strender, på båter, garn, fiskeredskaper o.l. Dette problemet er nå betydelig mindre.

Grønnalgen Microspora amoena

Stor forekomst av M. amoena observeres gjerne i forbindelse med forurensningsbelastning, ofte kombinert med regulering. I Lågen-vassdraget har M. amoena fått redusert forekomst etter Mjøsaksjonen. Selv om M. amoena har begrenset utbredelse i vassdraget er den en naturlig bestanddel av algesamfunnet. Den ble registrert før århundreskiftet i en sideelv til Gudbrandsdalslågen ved Fossegården i Øyer kommune (Wille 1901).

Grønnalgeslektene Zygnema og Spirogyra

Disse algene, kalt zygnemaceer, identifiseres på grunnlag av formeringsorganene. De er sjelden fertile, derfor har svensken G. Israelson gruppert dem etter vegetative kjennetegn (Israelson 1949). Han har undersøkt disse algenes forekomst med hensyn til miljøfaktorer i Sverige og noen steder i Norge. Hans vurderinger stemmer godt med

våre erfaringer fra norske vassdrag:

Zygnema b er nå en av karakterartene i Lågen-vassdraget på sensommeren og høsten, figur 3.1.5. Forekomsten har økt etter Mjøsaksjonen. Israelsons vurderinger stemmer med erfaringer fra en rekke norske vassdrag; Zygnema b er vidt utbredt i oligotrofe områder. I næringsfattige elver med ledningsevne under $6.0 \mu\text{S}/\text{sek}$ og pH høyere enn 6 har den svært ofte stor forekomst på sensommeren. Zygnema b ble registrert i nedre deler av Lågen-vassdraget i 1937 (Israelson 1949).

Zygnema c er sjelden i norske vassdrag, se Fig. 3.1.5. Den er registrert i 4-5 vassdrag, felles for disse er relativt høyt elektrolyttinnhold (Lindstrøm, 1984). I likhet med Zygnema b ble den registrert i Lågen-vassdraget for over 50 år siden (Israelson 1949).

Spirogyra spp. Det er registrert en rekke Spirogyra-arter i Lågen-vassdraget. Arts-identifikasjon og avgrensning er ikke klarlagt. Noen av artene ser ut til å ha begrenset utbredelse i vassdraget, figur 3.1.3. Med tanke på en kartlegging av Spirogyra-slektens forekomst og utbredelse i Norge er Lågen-vassdraget interessant. Allerede for 50 år siden ble det registrert flere Spirogyra-arter i vassdraget (Israelson 1949).

Grønnalgeslekten Oedogonium

I likhet med zygnameene må den trådformede grønnalgen Oedogonium være fertil for å identifiseres. På grunnlag av trådbredde og andre kjennetegn er noen morfologiske typer inndelt i grupper og gitt en betegnelse. Avgrensning av gruppene er vanskelig og usikker. I nedre deler av Gudbrandsdalslågen hadde Oedogonium d $29-32 \mu$ (og e, $37-47 \mu$) stor forekomst i sept./okt. 1986/87, figur 3.1.5. Bortsett fra at Oedogonium ser ut til å ha størst forekomst i nedre deler av et vassdrag, er det lite man vet om slektens økologi i Norge. Sett i lys av Oedogoniums store forekomst i vassdraget er det ønskelig å identifisere den(de) art(ene) som har størst forekomst.

Kiselalgen Tabellaria flocculosa (karakterart)

T. flocculosa har vid utbredelse og forekommer i små mengder på alle stasjoner. Stor forekomst får den først i relativt elektrolyttfattige og/eller humøse vannforekomster. Om det lave elektrolyttinnholdet (ofte lavt bikarbonatinnhold) eller det høye humusinnholdet er viktigst, er vanskelig å si. I Lågen-vassdraget ser det ut til at begge faktorer har betydning for utbredelsen av denne algen.

Kiselalgen *Didymosphenia geminata* og gullalgen *Hydrurus foetidus*
(karakterarter)

H. foetidus og *D. geminata* har størst forekomst henholdsvis vår og høst. Med sin karakteristiske lukt av sild kan *H. foetidus* skape problemer om våren når den har masseforekomst. Også *D. geminata* kan skape problemer i et vassdrag. Den danner et gråbrunt, svært bestandig "teppe" over substratet. Når dette rives løs kan det tette vanninntak o.l. Forekomsten av *H. foetidus* og *D. geminata* er vist i henholdsvis figur 3.1.1 og figur 3.1.2. Øvre deler av Otta har lavere elektrolyttinnhold enn resten av vassdraget, her er *Didymosphenia* ikke registrert. Forøvrig har *Hydrurus* og *Didymosphenia* omlag samme utbredelse i Lågen-vassdraget. Forekomsten av *Hydrurus* og *Didymosphenia* er redusert etter Mjøsaksjonen, det er en klar indikasjon på redusert forurensningsbelastning. Det er imidlertid ikke sansynlig at disse algene vil forsvinne fra vassdraget. De har begge naturgitte forutsetninger for å trives her, det skyldes både vannkvaliteten og vanntemperaturen som er lav store deler av året. Lav vanntemperatur er en vesentlig betingelse for vekst av *Hydrurus* og *Didymosphenia*. Både *Hydrurus* og *Didymosphenia* ble registrert i Gudbrandsdalslågen før århundreskiftet (Wille 1901, Holmboe 1901).

Rødalgen *Lemanea fluviatilis*

Utbredelsen av *L. fluviatilis* ser ut til å være begrenset til øvre deler av Gudbrandsdalslågen. Den ser dessuten ut til å ha vekslende forekomst fra år til år. Vanntemperatur og lys ser ut til å ha stor betydning for denne algens vekst (Thirb & Benson-Evans 1983). Sommeren 1987 var usedvanlig kald og har muligens bidratt positivt til *L. fluviatilis* betydelige forekomst i øvre deler av Gudbrandsdalslågen høsten 1987. Årsaken til *Lemaneas* begrensede utbredelse er ikke klarlagt, vannets humusinnhold er muligens en medvirkende faktor. *Lemanea* ble registrert i Lågen-vassdraget for 90 år siden (Wille 1901).

Vedlegg 4.1.3 Begroingsssamfunnets utvikling i Gudbrandsdalslågen ved overvåkingsstasjonen L21 Fåberg, i tiden 1974-1987

METODE OG MATERIALE

Lokalitet L21 Fåberg har vært med i overvåkingsprogrammet siden 1982. Metodikk ved innsamling og bearbeiding er mer standardisert de siste årene, erfaringen er dessuten større. De siste års resultater skulle således være mest pålitelige. De siste år er dessuten prøvetakingsstedet lokalisert til et klart avgrenset område. Her er det langgrunt med småsteinet substrat i motsetning til prøvetakingsstedet lenger opp i elva hvor elvebredden er bratt og substratet består av blokker og fjell.

En kjenner utviklingen av vår- og høstarter best. Om sommeren er det bare tatt få prøver. Bedre kjennskap til begroingsssamfunnet i juli-august er ønskelig dersom en skal få et bilde av utviklingen og dynamikken i begroingsssamfunnet gjennom vekstperioden.

RESULTATER OG DISKUSJON

Resultatene av begroingsundersøkelsene ved L21 Fåberg fra 1974 til 1987 er vist i vedleggstabell 4.1.6.

Algesamfunnets artsmangfold er ikke vesentlig endret siden 1982, tabell 4.1.6. Det er gjennomgående lavt. Om våren (april/mai) er artsantall av alger ca. 10, om høsten (sept./okt.) er det ca. 15. Kiselalgesamfunnet viser større mangfold enn blågrønnalge- og grønnalgesamfunnet. Årsaken til lavt artsmangfold er snarere fysiske forhold enn forurensningsbelastning.

Noen arter, eks. grønnalgen Mougeotiopsis calospora ble registrert første gang i 1987. Fordi Mougeotiopsis trives i rent vann kan dette være et uttrykk for bedret vannkvalitet. Det kan også skyldes at vi er blitt flinkere til å ta prøver og eller at den taxonomiske kunnskap er bedre.

Tidligere omtalte metodiske forhold og vekslende prøvetakingssted kan bare delvis forklare de variasjoner i begroingsssamfunnet som er registrert fra år til år. Naturgitte variasjoner i fysiske forhold eks. vanntemperatur, vårflommens tidspunkt, størrelse og varighet forårsaker også endringer i begroingsssamfunnet fra år til år. I tillegg har menneskelig aktivitet i form av regulering, kanalisering og utbygging

av kloakkrenseseanlegg bidratt til endrede forhold i vassdraget. Nedenfor gis en oversikt over arter som har fått redusert/økt forekomst siden 1974/75. Oversikten viser i hovedsak to ting:

- redusert forekomst etter 1974/75 av forurensningstolerante arter. Ingen av disse er forsvunnet fra vassdraget.
- etablering fra 1982/83 av en del forurensningsømfintlige arter. En del av disse ser ut til å ha fått økt forekomst i tiden 1985-87. Den markerte forekomsten i 1986/87 av Oedogonium d (29-40 μ) er det ikke funnet noen god forklaring på.

Tidsrom	1974-75	1982-83	1985-87
---------	---------	---------	---------

Vår: april-mai

Hudrurus foetidus	4	xxx	x
Ulothrix zonata		xx	
Cyanophanon mirabile			x
Tolypothrix penicillata			x
Mougeotiopsis calospora			1
Blindia acuta			1

Høst: sept.-okt.

Microspora amoena	2	x	x
Ulothrix zonata	2	xx	x
Didymosphenia geminata	4	xx	2
Fontinalis antipyretica	2	1	1
Tolypothrix penicillata		xx	1
Zygnema b		x	1-2
Blindia acuta		x	1
Mouteotia e			x
Oedogonium e			3-4
Cyanophanon mirabile			x

Vedlegg 4.1.3 forts.

Mnd.	A p r i l												J u l i					S e p t e m b e r					O k t o b e r					N o v .
	75	82	83	84	85	87	84	85	74	83	84	85	86	82	83	84	85	86	82	83	84	85	86	85				
Organismer (latinske navn) År																												
GULLALGER (Chrysophyceae)																												
Hydrurus foetidus																												
KISELALGER (Bacillariophyceae)																												
Achnanthes spp.																												
Ceratoneis arcus																												
Diatoma spp.																												
* Didymosphenia geminata																												
* Gomphonema spp.																												
Tabellaria flocculosa																												
Fragillaria sp. (lange bånd)																												
RØDALGER (Rhodophyceae)																												
Batrachospermum sp.																												
Pseudochanthranzia																												
MOSER (Bryophyta)																												
Blindia acuta																												
Fontinalis antipyretica																												
" dalecarlica																												
Hygrohypnum ochraceum																												
Hygrohypnum sp.																												
Scapania sp.																												
Racomitrium aciculare																												
Schistidium agassizi																												
Blågrønt	15	0	5	1	1	3	4	2	2	0	3	2	3	8	6	3	3	4	6	6	3	4	6	6				
Grønt	20	0	1	2	5	3	4	6	2	4	10	9	6	5	6	6	7	8	6	6	6	7	8	6				
Moser	8	2	3	3	†	†	5	†	†	2	4	†	†	4	2	4	†	†	4	2	4	†	4	†				
Andre	3	1	2	2	2	2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1				
Artsmangfold alger, unntatt kiselalger		2	9	6	9	9	11	10	5	5	15	13	10	15	14	11	12	13	14	11	14	13	14	11				

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad.

5: 50-100 % 2: 5-12 %

4: 25-50 % 1: <5 %

3: 12-25 %

Organismer som vokser blant/på disse er angitt:

xxx : Tallrik

xx : Vanlig

x : Få eksemplarer

Organismer (latinske navn)	Stasjon	Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta							O t t a						
		L3	L4	L5	L6	L8	L8	L8	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)															
Calothrix fusca											xx				
" orsiniana/gypsophia											x				
" ramenskii															
" sp.															
Chamaesiphon confervicola															
" confervicola v. elongata															
" fuscus															
" polymorphus															
" sp. (enkelceller)															
Homoeothrix cf. janthina															
Lynghya leptonema															
" cf. perelegans															
Oscillatoria cf. subfuscum (7-8 µ)															
" sp. (3-5 µ)															
Schizothrix spp.															
Stigonema mammosum															
Tolypothrix sp.															
GRØNNALGER (Chlorophyceae)															
Closterium sp.															
Drapharnaldia glomerata															
Microspora amoena															
Mougeotia a (14 µ)															
Oedogonium sp. (20-22 µ)															
Ulothrix zonata															
Zygnema b (22-25 µ)															
Uidentifisert Chaetophoraceae															
" Ulotrichal alge															
GULALGER (Chrysophyceae)															
Hydrurus foetidus															
" cyster															
RØDALGER (Rhodophyceae)															
Pseudochanthransia (10 µ)															
NEDBRYTERE-KONSUMENTER															
Uidentifiserte bakterier-agregater															
" staver															
" tråder															
Sphaerotilus (bakt., trådf.)															
Jernbakterier															
Fargeløse flagellater															
Ciliater															

Tegnforklaring: xxx : Dominerende. xx : Vanlig. x : Få eksemplarer

Organismer (latinske navn)	Stasjon	L9	L10	L12	L13	L14	L16	L17	L18	L19	L20
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)											
<i>Calothrix fusca</i>										x	
" <i>orsiniana/gypsophia</i>										x	
" <i>ramenskii</i>							x				
" sp.											
<i>Chamaesiphon confervicola</i>		x	x								
" <i>confervicola v. elongata</i>								x			
" <i>fuscus</i>										x	
" sp. (cellepakker)										x	
" sp. (enkelceller)										x	
<i>Homoeothrix cf. janthina</i>								x			
<i>Lyngbya leptonema</i>										x	
" cf. <i>perelegans</i>										x	
<i>Oscillatoria cf. subfuscum</i> (7-8 μ)								x		x	
" sp. (3-5 μ)		x								x	
<i>Schizothrix</i> spp.										x	
<i>Stigonema mammosum</i>										x	
<i>Tolypothrix</i> sp.								x		xx	
GRØNNALGER (Chlorophyceae)										x	
<i>Closterium</i> sp.										x	
<i>Drapharnaldia glomerata</i>										x	
<i>Microspora amoena</i>										x	xx
<i>Mougeotia a</i> (14 μ)											
<i>Oedogonium</i> sp. (20-22 μ)								x			
<i>Ulothrix zonata</i>		x	x								
<i>Zygnema b</i> (22-25 μ)											x
Uidentifisert <i>Chaetophoraceae</i>											
" <i>Ulotrichal</i> alge											
GULALGER (Chrysophyceae)											
<i>Hydrurus foetidus</i>		xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx		xxx		xxx
" <i>cyster</i>											
RØDALGER (Rhodophyceae)											
<i>Pseudochantramsia</i> (10 μ)		x	x	x							
NEDBRYTERE-KONSUMENTER											
Uidentifiserte bakterier-agregater					xxx			x			
" staver											
" tråder											
<i>Sphaerotilus</i> (bakt., trådf.)		x									x
Jernbakterier											
Fargeløse flagellater								x			
Ciliater			x					x		x	x

Tegnforklaring: xxx : Dominerende. xx : Vanlig. x : Få eksemplarer.

Vedlegg 4.1.6 Prosentvis forekomst av kiselalger i Lågen vassdraget 2-3 mai 1985.

Kiselalger-latinske navn	Stasjon		Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta									
	L3	L4	L5	L6	L8	01	02	03	04	05	06	07
<i>Achnanthes kryophila</i>	5.3	< 1	8.6.	1.0	14.1							
" <i>linearis v. pusilla</i>	< 1	< 1										
" spp. (minutissima m/var. og <i>linearis</i> ?)	30.4	16.2	58.7	3.2	36.2	47.4	48.6	49.2	45.7	36.9	36.7	13.2
<i>Anomooneis exilis</i>	1.0						< 1					
" <i>serians</i>							< 1					
<i>Ceratoneis arcus</i>	20.2	56.1	11.0	84.0	16.0	8.6	3.5	7.1	< 1	19.3	56.0	61.3
<i>Cymbella lunata</i>						< 1	< 1		2.4			
" <i>minuta</i>	3.3	8.1	2.9	6.0	3.7	< 1		< 1	1.7	2.4		
" <i>cistula</i>	< 1	< 1	< 1									
" <i>sinuata</i>												
" spp.												
<i>Diatoma elongatum</i>	< 1		2.4	4.6	28.1			5.0	21.6	19.3	3.4	9.6
" <i>hiemale v. mesodon</i>			< 1							< 1		
<i>Didymosphenia geminata</i>	< 1									< 1		
<i>Eucocconeis flexella</i>												
<i>Eunotia</i> spp.		< 1										
<i>Fragillaria vaucheria</i>	18.4	8.5	< 1	< 1	1.5	8.6	4.4	6.4	< 1	5.6	< 1	1.8
" spp.												
<i>Frustulia rhomboides</i>												
<i>Gomphonema angustatum</i>	1.0	1.3	< 1			< 1		5.7		< 1		
" <i>intricatum</i>												
" <i>olivaceum</i>		1.0			3.7							2.1
" <i>ventricosum</i>	1.3	1.1										
" <i>parvulum</i>		< 1	7.3								< 1	
<i>Meridion circulare</i>												
<i>Navicula radiosa</i>												
" spp.	1.6	< 1							1.4	< 1		
<i>Nitzschia kützingiana</i>	10.2	2.7	3.2							3.8		
" <i>sublinearis</i>			1.0									
" sp.												
<i>Synedra rumpens</i>	1.2	1.8							< 1	1.6		< 1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	1.3	< 1						6.4	6.9		< 1	1.0
Uidentifiserte <i>Synedra</i> / <i>Fragillaria</i>			2.0			10.3	16.0	10.7	20.1	4.2	< 1	< 1

Kiselalger-latinske navn	Stasjon	L9	L10	L12	L13	L14	L16	L17	L18	L19	L20
<i>Achnanthes kryophila</i>		13.0	1.1	1.0			< 1	< 1		2.2	1.4
" <i>linearis</i> v. <i>pusilla</i>			32.0	30.4	10.0	26.2	< 1	< 1	< 1	2.2	1.4
" spp. (<i>minutissima</i> m/var. og <i>linearis</i> ?)		6.0					28.0	73.4	38.1	49.0	15.0
<i>Anomooneis exilis</i>								< 1		< 1	< 1
" <i>serians</i>								1.3			
<i>Ceratoneis arcus</i>		73.1	45.0	58.7	80.1	43.1	35.6	< 1	27.2	< 1	61.0
<i>Cymbella lunata</i>				1.0		< 1	< 1		< 1		1.4
" <i>minuta</i>			1.5			1.5		1.5			
" <i>sil</i>		1.4	< 1								
" <i>sinuata</i>		< 1									
" spp.											
<i>Diatoma elongatum</i>		1.9	9.1	4.3	6.1	15.4	29.3	12.7	25.2	28.0	15.0
" <i>hiemale</i> v. <i>mesodon</i>											< 1
<i>Didymosphenia geminata</i>						1.5		5.1	< 1		
<i>Eucocconeis flexella</i>								< 1			
<i>Eunotia</i> spp.											
<i>Fragillaria vaucheria</i>			< 1	2.5		< 1	< 1		< 1	< 1	1.4
" spp.						< 1					
<i>Frustulia rhomboides</i>											
<i>Gomphonema angustatum</i>											1.0
" <i>intricatum</i>											
" <i>olivaceum</i>	4.2		4.5	1.0			3.2		5.6	< 1	
" <i>ventricosum</i>						< 1		< 1	< 1		
" <i>parvulum</i>									1.3		
<i>Meridion circulare</i>											
<i>Navicula radiosa</i>			< 1								
" spp.											
<i>Nitzschia Kützingiana</i>			< 1			< 1	< 1			3.7	
" <i>sublinearis</i>			< 1								
" sp.			< 1								
<i>Synedra rumpens</i>			3.6	1.4	2.5	7.3				4.4	< 1
<i>Tabellaria flocculosa</i>			< 1	2.1	< 1			2.4		8.2	
Uidentifiserte <i>Synedra</i> / <i>Fragillaria</i>									< 1		

Organismer (latinske navn)	L 1			L 2			L 3			L 4			L 5			L 6			L 7			L 8			
	86	87	10 9	86	87	10 *	86	87	10 9	86	87	10 9	86	87	10 9	86	87	10 9	86	87	10 9	86	87	10 9	
<i>Microspora amoena</i>	xx				1	1	xx	1																	
<i>Microspora palustris</i>		xx																							
<i>Microspora palustris v. minor</i>		x			x																				
<i>Mougeotia a</i> (6-12 µ)	1	1			x																				
<i>Mougeotia d</i> (25-30 µ)																									
<i>Mougeotia e</i> (33-40 µ)	3	1																							
<i>Mougeotiopsis calospora</i>																									
<i>Oedogonium a</i> (5-11 µ)	xxx																								
<i>Oedogonium b</i> (13-18 µ)																									
<i>Oedogonium c</i> (23-28 µ)																									
<i>Oedogonium d</i> (29-32 µ)	x																								
<i>Oedogonium e</i> (37-43 µ)																									
<i>Penium sp.</i>																									
<i>Schizochlamys gelitanosa</i>																									
<i>Spirogyra sp.</i> (11-15µ, 1k, R)																									
<i>Spirogyra sp.</i> (31-38µ, 2k, R)																									
<i>Spirogyra cf. lapponica</i>																									
<i>Spirogyra a</i> (20-42µ) L, 1k																									
<i>Spirogyra sp.</i> (49-60µ, 1-2k, L)																									
<i>Staurastrum sp.</i>	x	x																							
<i>Stigeochlonium sp.</i>																									
<i>Teilingia granulata</i>	x																								
<i>Ulothrix sp.</i> (8-10µ)																									
<i>Ulothrix zonata</i>																									
<i>Zygnema b</i> (22-25µ)	xx	2			x																				
<i>Zygnema c</i> (40 µ)																									
Uidentifisert, Chaetophoraceae																									
Uidentifisert protonemastadium																									
GULLALGER (Chrysophyceae)																									
<i>Hydrurus foetidus</i>																									
Uidentifisert kolonidannende																									

Organismer (latinske navn)	L 1		L 2		L 3		L 4		L 5		L 6		L 7		L 8	
	St. År	Mnd.	86	87	86	87	86	87	86	87	86	87	86	87	86	87
KISELALGER (Bacillariophyceae)																
<i>Achnanthes</i> spp.	xx	x	xx	xx	xxx	xx	xxx	xx	xxx	xx	x	xx	xxx	xx	xxx	xx
<i>Amphora</i> sp.									x							
<i>Ceratoneis arcus</i>	xx	xx	xxx	xx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
<i>Cymbella</i> spp.	xx	x	x	x	x	x	x	x	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x
<i>Diatoma</i> sp.									x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Didymosphenia geminata</i>			1	2	1	2	1	2	4	3	3-4	2	4	1	2-3	1
<i>Eunotia</i> spp.																
<i>Erustulia rhomboids v. saxonica</i>	xx	xx			xxx	xx			xx	xx	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema</i> spp.									xx	xx	x	x	x	x	x	x
<i>Synedra ulna</i>	xx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x
<i>Tabellaria flocculosa</i>	xx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	x	x	x	x
RØDALGER (Rhodophyceae)																
<i>Batracospermum moniliforme</i>	1	1			3	2-3			xx	3	2-3	2-3	xx	2	x	3
<i>Chantransia hermanni</i>																
<i>Lemanea fluviatilis</i>																
<i>Pseudochanthransia</i> sp.																
MOSER (Bryophyta)																
<i>Blindia acuta</i>	2	2									1					
<i>Bryum</i> sp.																
<i>Campylium polygamum</i>																
<i>Fontinalis antipyretica</i>																
<i>Fontinalis dalecarlica</i>			4		3	2	2	2	2	2	1	1		1-2	3	
<i>Hygrohypnum</i> cf. <i>alpestre</i>					1	1-2								1		
<i>Hygrohypnum alpinum</i>																
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>					5	4	5	4	5	4	3-4	2	2-3	1-2	3	
<i>Marsupella aquatica</i>																
<i>Scapania undulata</i>																
<i>Scapania</i> sp.																
<i>Schistidium agassizi</i>					2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	
NEDBRYTERE - KONSUMENTER																
<i>Sphaerotilus natans</i>			x		xx	xx	xx	xx	xx	xx						
Bakterie-agregater																
Bakterier, trådformede fastsittende																
Bakterier, staver i vannfasen	x				x						x			x		
Bakterier, Spirochaete																
Fargeløse flagellater					xx			x			x			x		
Uidentifiserte sopphyfer																
Uidentifiserte ciliater	x		x						x							x

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad. Organismer som vokser blant/på disse er angitt:

5: 50-100 % 2: 5-12 %
 4: 25-50 % 1: <5 %
 3: 12-25 %

xxx: Tallrik * Ingen prøver
 xx: Vanlig
 x: Få eksemplarer

Organismer (latinske navn)	St. Ar	Mnd.	L 21	L 20	L 19	L 18	L 17	L 16	L 14	L 15	L 13	L 11	L 10	L 9
KISELALGER (Bacillariophyceae)														
Achnanthes spp.	xxx xxx	xxx xx	x x	x xxx xx	xx xx	x xxx xx	x xxx xx	x xxx	x xxx	x xxx	x xxx	x x		xxx
Amphora sp.	x xx	xxx	x	xx	xxx	x	x	xxx xxx	xxx	xxx	xxx	xxx		xxx
Ceratoneis arcus	xx	xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Cymbella spp.	x xx	x xx	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Diatoma vulgare	3 1	4 3	3 3	3 2	3 2	3 3	3 2	1 2	2 2	3 2	3-4	3-4	1	2 1
Didymosphenia geminata			x											
Eunotia spp.														
Frustulia rhomboids v. saxonica	xx xxx	xx	x	x xxx xxx	x	x	x	x	x	x	x	x		xx
Gomphonema spp.	x xx	x	x	x	x	x	x	x	xx	x	x	x		x
Synedra ulna	x xx	x	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx		x
Tabellaria flocculosa	x xx	x	xxx	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx	xx	xx		x
RØDALGER (Rhodophyceae)														
Batracospermum moniliforme			1											xx
Chantransia hermanni														4
Lemanea fluviatilis	x													x
Pseudochantransia sp.														
MOSER (Bryophyta)														
Blindia acuta	x		3 2	1-2	2						1	xx	2	-
Bryum sp.														
Campylium polygamum														
Fontinalis antipyretica	3 2	2-3	2-3	4 3	2 1	3	1	3	1	3	3-4	1 1		4-5 2
Fontinalis dalecarlica			2		2			1-2	2 1-2	2	xx	1		
Hygrohypnum alpestre												1		
Hygrohypnum alpinum	4 2		5	1	5	2 1	2	3-4	4	4		1-2		4 2
Hygrohypnum ochraceum	2													2
Jungeru														
Marsupella aquatica														
Scapania undulata														
Scapania sp.														
Schistidium agassizi	1		3 2	xx	1	2	3	2	3	2	3	2 1	2	3 2
NEDERTYTERE - KONSUMENTER														
Sphaerotilus natans				xx	xx									
Bakterie-aggregater														
Bakterier, trådformede fastsittende										xx				x
Bakterier, staver i vannfasen										x				
Bakterier, Spirochaete														
Fargeløse flagellater										xx				xx
Uidentifiserte sopphyfer										xx				xx
Uidentifiserte ciliater										xxx				xx

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad.

5: 50-100 % 2: 5-12 %

4: 25-50 % 1: <5 %

3: 12-25 %

Organismer som vokser blant/på

disse er angitt:

xxx : Tallrik

xx : Vanlig

x : Få eksemplarer

* Ingen prøve

Vedlegg 4.1.9 forts.

Organismer (latinske navn)	St.	0 1		0 2		0 3		0 4		0 5		0 6		0 7	
	År	86	87	86	87	86	87	86	87	86	87	86	*	86	87
	Mnd.	10	9	10	9	10	9	10	9	10	9	10		10	9
Staurastrum sp.															
Stigeochlonium sp.															
Teilingia granulata						x		x					x		
Ulothrix sp. (8-10µ)															
Ulothrix zonata									x				xx		
Zygnema b (22-25µ)		xx		xx		4	1		1	x	x			x	1
Zygnema c (38-40µ)								xx	1	2	3			xx	xx
Uidentifisert, Chaetophoraceae															
Uidentifisert protonemastadium															
ULLALGER (Chrysophyceae)															
Hydrurus foetidus		x		xx	1	4	2	xx		xxx		xxx		xxx	
Uidentifisert kolonidannende															
ISELALGER (Bacillariophyceae)															
Achnanthes spp.										xx		xx		xx	
Amohora sp.										x					
Ceratoneis arcus		x		xxx		xxx		x		xx		xxx		xxx	
Cymbella spp.								x		x		x		x	
Diatoma vulgare														x	
Didymosphenia geminata												1		2-3	1
Eunotia spp.		xx													
Frustulia rhomboids v.saxonica		xx								x					
Gomphonema spp.				xx				x		x		x			
Synedra ulna					x			x		x				xx	
Tabellaria flocculosa		xx	xx	xx	xx	xx	xx	x	x	xx	x	xx		xxx	xx
ØDALGER (Rhodophyceae)															
Batracospermum moniliforme															
Chantransia hermanni															
Lemanea fluviatilis															
Pseudochantransia sp.															
OSER (Bryophyta)															
Blindia acuta		3	3					3		3-4	2	1		3	3
Bryum sp.								1-2	3						
Campylium polygamum													4-5		
Fontinalis antipyretica									1						
Fontinalis dalecarlica				3	1	1	1	5	2	2-3	1	3		1-2	
Hygrohypnum alpestre												2			
Hygrohypnum alpinum		2			1					2		2			
Hygrohypnum ochraceum				2-3	1		1	2	2	2	2			1	2
Marsupella aquatica				5	3			4-5							
Scapania undulata										2	2-3				
Scapania sp.		2	2												
Schistidium agassizi					xx					5	2	4-5		2-3	3
EDBRYTERE - KONSUMENTER															
Sphaerotilus natans						x				x					
Bakterie-aggregater		xx		xx		xxx		x		x					
Bakterier, trådformede fastsittende		x		x		x		xx		x					
Bakterier, staver i vannfasen															
Bakterier, Spirochaete															
Fargeløse flagellater															
Uidentifiserte sopphyfer															
Uidentifiserte ciliater				x		x	x	x		x		x			
Jernbakterier		xx		x						x					
Soppsporer			x				xx								

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad.

5: 50-100 % 2: 5-12 %

4: 25-50 % 1: <5 %

3: 12-25 %

Organismer som vokser blant/på disse er angitt:

xxx : Tallrik

xx : Vanlig

x : Få eksemplarer

* Ingen prøve

4.2 MOSER

4.2.1 Mosevegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1985

4.2.2 Mosevegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1974

Vedlegg 4.2.1 Mosevegetasjon i Lågen og Otta 1985.
(Bestemt av Oddvar Pedersen, Bot.Mus. Oslo.)

GUDBRANDSDALSLÅGEN

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
<i>Atrichum undulatum</i>							x								
<i>Bryum</i> sp.														x	
<i>Calliergon cordifolium</i>	x					x	x								x
<i>Calliergon giganteum</i>												x			
<i>Campylium stellatum</i>														x	
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>															x
<i>Climacium dendroides</i>	x		x			x	x					x	x		
<i>Drepanocladus aduncus</i>														x	
<i>Drepanocladus fluitans</i>												x			
<i>Drepanocladus trichophyllus</i>	x														
<i>Fissidens adianthoides</i>													x	x	
<i>Fontinalis antipyretica</i>			x												
<i>Fontinalis dalecarlica</i>		x	x	x					x	x					
<i>Fontinalis hypnoides</i>							x	x	x			x			x
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>		x	x	x		x						x			
<i>Hypnum lindbergii</i>	x		x			x	x			x		x	x	x	
<i>Philonotis fontana</i>							x								
<i>Rhizomnium punctatum</i>						x							x	x	x
<i>Scapania</i> sp.														x	

OTTA

	01	02	03	04	05
<i>Amblystegium varium</i>		x		x	
<i>Brachythecium glareosum</i>				x	
<i>Bryum</i> spp.		x		x	
<i>Calliergon cordifolium</i>		x		x	
<i>Calliergon giganteum</i>		x		x	x
<i>Campylium stellatum</i>				x	x
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>		x			
<i>Climacium dendroides</i>				x	x
<i>Dichelyma falcatum</i>		x			
<i>Drepanocladus aduncus</i>					x
<i>Drepanocladus exannulatus</i>		x			
<i>Fontinalis antipyretica</i>	x				
<i>Hypnum lindbergii</i>		x		x	x
<i>Marchantia aquatica</i>		x			
<i>Pellia</i> sp.				x	
<i>Polytrichum longisetum</i>	x				
<i>Pseudobryum cinclidioides</i>		x			
<i>Sphagnum auriculatum</i>		x			
<i>Sphagnum squarrosum</i>		x			

Vedlegg 4.2.2 forts.

Moser	Lokaliteter												
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
<i>Anthelia juratzkana</i>	1
<i>Aplozia</i> sp.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachytechium rivulare</i>	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachytechium rutabulum</i>	x	.	.
<i>Brachytechium velutinum</i>	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum</i> sp.	x	.	.
<i>Calliergon megalophyllum</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergon sarmeritosum</i>	1
<i>Dicranella squarrosa</i>	x	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Drepanocladus fluitans</i>	x	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus trichophyllus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	3	.	x	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fontinalis bryhnii</i>	x	.	.
<i>Fontinalis dalecarlica</i>	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Fontinalis squarrosa</i>	1	x	.	.
<i>Hygrohypnum alpestre</i>	x
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	x	.	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Hygrohypnum smithii</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Marsupella emarginata</i>	1	.
<i>Meesia uliginosa</i>	2	.	.	.	.
<i>Pohlia drummondii</i>	x	1	.
<i>Pohlia filum</i>	x
<i>Scapania undulata</i>	1	1
<i>Scistidium agassizii</i>	x	x	x	.	.	.	.	.	.	.	x	1	.
<i>Scorpidium scorpioides</i>	x	.	.	.	.

4.3 MAKROVEGETASJON

- 4.3.1 Livsformgrupper
- 4.3.2 Lokalitetsplassering ved undersøkelse av makrovegetasjon i Lågen og Otta 1974 (se Holtan m.fl. 1975)
- 4.3.3 Lokalitetsbeskrivelse Lågen og Otta 1985
- 4.3.4 Makrovegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1985
- 4.3.5 Makrovegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1974
- 4.3.6 Makrovegetasjon 1985. Latinske og norske navn

Vedlegg 4.3.1 Livsformgrupper

Makrovegetasjonen deles gjerne inn i grupper på bakgrunn av plantenes livsform. Denne rapporten følger et system beskrevet av Rørslett (1983), modifisert etter Du Rietz (1930):

Isoetider: kortskuddsplanter, oftest med blad samlet i rosett ved basis. Næringsopptak skjer vesentlig fra bunnlagene, i mindre grad fra omgivende vannmasser. Isoetidene kan bruke CO_2 fra sedimentet som karbonkilde ved fotosyntesen, og kan derfor også vokse i relativt surt vann. Mange isoetider er ettårige; disse artene er gjerne ytterst småvokste og kalles med et treffende uttrykk for "pusleplanter". Spesielt de ettårige isoetidene er karakterarter for oversvømmingsdelen av strandsonen. De fleste isoetidene regnes for konkurransesvake og indikerer ofte næringsfattige (oligotrofe) forhold.

Nymphaeider: flytebladsplanter, arter med den vesentligste del av bladmassen utviklet som spesielle flyteblad på vannoverflaten. Næringsopptak skjer mest fra bunnlagene, men gassutveksling (CO_2) er med atmosfæren. De fleste artene i denne gruppen er vanligst i stillestående og sakteflytende vann (f.eks. nøkkerosene). Arter med smale, bendelformede flyteblad (f.eks. piggknopp-artene) trives helst i mer strømmende vann. De fleste nymphaeider er indikatorer for oligotrofe forhold, men kan indikere næringstilgang når bestandene blir store og tettvokste.

Elodeider: langskuddsplanter, undervannsplanter med hoveddelen av bladmassen i form av spesielle undervannsblad. Næringsopptak skjer både fra omgivende vannmasser (via undervannsbladene) og fra bunnlagene. Det er dokumentert at disse plantene tar opp næringssaltene der det er "lettest" - dvs. at på mindre næringsrike lokaliteter blir bunnlagene hovedkilden, mens vannmassene får større betydning når konsentrasjonen av næringssalter øker. Mange av elodeidene behøver bikarbonat (HCO_3^-) som karbonkilde ved fotosyntesen. Slike arter er ofte karakteristiske for mer næringsrike (eutrofe) lokaliteter.

Lemnider: flytere, små frittflytende vannplanter med blad på eller like under vannoverflaten. Næringsopptak, med mulig unntak for karbonkilden, skjer direkte fra vannmassene. Stor forekomst av dette vegetasjonselementet henger alltid sammen med rik tilgang på næring (eutrofe voksesteder). Lemnider finnes hovedsaklig i stillestående eller sakteflytende vann.

Helofytter: semi-akvatiske arter med hoveddelen av fotosyntetiserende organer over vannflaten det meste av tida og et velutviklet rotsystem. Avgrensningen mot øvrige myr- og sumpplanter er vanskelig. De sistnevnte er samlet i begrepet kantvegetasjon. Artene forekommer under skiftende økologiske forhold.

Vedlegg 4.3.2 Lokalitetsplassering ved undersøkelse av makrovegetasjon i Lågen og Otta 1974 (se Holtan m.fl. 1975).

Lok.	Stedsnavn	UTM-koord.
L53	Utløp Lesjaskogvatn	MP 760 955
L52	Bro ved Lesja krk.	MP 926 859
L51	Tråsådal	NP 012 844
L50	Brustugu	NP 017 837
L49	Bro nær Fossen	NP 058 787?
L48	Nyhus	NP 082 787
L47	Toftemo	NP 130 727
L46	Bro nær Rudi	NP 138 700
L45	Brennhaugen	NP 177 657?
L44	Rosti	NP 213 624
L43	Nord-Sel ved broen	NP 224 577
L42	Sel ved Hågå	NP 271 555
041	Ovenfor Pollfoss	---
040	Fosstuen	---
039	Otta ved Nordberg	MP 566 638?
038	Otta ved Sanden	MP 686 608
037	Ottavatn ved Sundsnes	MP 749 584
036	Samløp Bøvra-Otta	MP 775 570
035	Ottavatn ved Rådsbakkjen	MP 836 591
034	Vågåvatn ved Tessand	MP 983 576
033	Vågåvatn ved Klones landbr.sk.	NP 048 593
032	Lalmsvatnet ved Håmår	NP 144 556
031	Tolstadskrida	NP 189 518
030	Åsåren	NP 238 513
029	Dale	NP 267 492
L28	Samløp Otta-Lågen	NP 289 485
L27	Melemshaugen	NP 287 441
S26	Nær Ekre	NP 208 440?
S25	Øyi	NP 238 410
S24	Kleivi	NP 255 398

Vedlegg 4.3.2 forts.

Lok.	Stedsnavn	UTM-koord.
L23	Samløp Sjoa-Lågen	NP 284 388
L22	Haugali	NP 329 362
L21	Ca. 1km ovenfor Kvam bro	NP 350 364
L20	Kvam bro	NP 361 367
L19	Teigøya	NP 388 361
V18	Bro nær Rova	MP 382 285
L17	Odden (Breivegen) bro	NP 482 262
L16	Hundorp bro	NP 514 242
L15	Ringebu bro	NP 608 214
L14	Elstad	NP 622 196
L13	Bro ved Fåvang stasjon	NP 633 136?
L12	Spekhus	NP 653 097
L11	Krekkje	NP 674 064
L10	Øygarden	NP 681 022
L 9	Sandvik	NP 689 021
L 8	Bådstø	NN 691 996
L 7	Nedstrøms Tretten bro	NN 697 984
L 6	Odden	NN 746 944
L 5	Hunderfossen	---
L 4	Fåberg bro	NN 753 822
L 3	Svartevju	NN 751 791
L 2	Hovemoen	NN 753 793
L 1	Trossetvollen	NN 768 775

Vedlegg 4.3.3 Lokalitetsbeskrivelse Lågen og Otta 1985.

L 1 UTLØP LESJASKOGVATN

Undersøkelsene ble foretatt i Lesjaskogvatn ved innsjøens utløp mot øst. Strømforholdene var rolige og substratet besto av finsand og organisk materiale.

Helofyttvegetasjonen var dominert av en flaskestarr-bestand rundt vannstands nivået og en noe større bestand av elvesnelle utenfor. Utenfor dannet flotgras og vanlig tjønnaks en liten flytebladsbestand.

Vannvegetasjonen var dominert av sylblad og evjesoleie på grunt vann, mens vanlig tusenblad og stivt brasmegras var vanlig på dypere vann. Vegetasjonen var kraftigst utviklet på dyp større enn ca. 70cm.

L 2 LÅGEN, BRUSTUGU

Vestre breidd, mellom broa og bekkeutløpet, besto av ei flat grasslette med buskvegetasjon i strandkanten. Elva var brei og grunn, med forholdsvis sterk strøm. Substratet vekslet mellom finsand og silt i strandkanten og sand og grus lenger ut i elva.

Helofyttvegetasjonen var dårlig utviklet, bare noen spredte eksemplarer av elvesnelle i kanten av buskvegetasjonen.

Vannvegetasjonen var derimot godt utviklet. Elvebunnen var flekkvis dekket av reinbestander med storvass-soleie, klovasshår, rusttjønnaks, kransalgen Nitella og vannmosen Fontinalis cf. dalecarlica.

L 3 LÅGEN, KRÅKVOLLEN

På denne strekningen var elva brei med moderat strøm. Lokaliteten omfattet grassletta på elvas østside med forholdsvis kraftig helning ned mot vannet. Substratet utenfor grassletta besto av sand og silt, med overgang til stein lenger ut.

Både helofytt- og vannvegetasjonen var dårlig utviklet, dominert av elvesnelle og storvass-soleie.

L 4 LÅGEN, NEDSTRØMS DOVRE

Undersøkelsene ble foretatt i ei bakevje på elvas vestsida. Elva var brei og grunn med sterk strøm. Substratet i bakevja besto av finsand og silt, mens grus og småstein dominerte lenger ut. Indre del av stranda hadde forholdsvis kraftig helning, 20-30°.

Helofyttvegetasjonen besto av et smalt belte med elvesnelle, avløst av ei sone med sølvbunke, slåttestarr og krypssoleie innenfor.

Vannvegetasjonen var dårlig utviklet.

L 5 LÅGEN, SEL VED HÅGÅ

Lokaliteten ligger i ei bakevje ved elvas østre breidd nord for broa og nedstrøms bekkeutløpet. Stranda hadde kraftig helning og substratet besto av stein. På noe dypere vann forekom nedslamming.

Helofyttvegetasjonen besto av et 7-8m bredt elvesnelle-belte, avløst av en

blandingsbestand dominert av sumpsivaks rundt vannstands nivå.

Vannvegetasjonen var svært sparsom i strandkanten. Lenger ute i elva dannet storvasssoleie store bestander.

O 1 OTTA, HEGGE CAMPING

Elva var smal med sterk strøm. Observasjonene ble foretatt like nedenfor campingplassen i østvendt strømbeskyttet vik. Helningen på stranda var liten. Substratet vekslet mellom stein innerst og silt og sand lenger ut.

Kantvegetasjon og helofytter viste ingen klar sonereing. Elvesnelle dominerte, men dannet ingen sammenhengende bestand. Området var nedbeitet.

Vannvegetasjonen var dominert av elvemosen Fontinalis antipyretica. Isoetiden evjesoleie var vanlig over vannstands nivå.

O 2 OTTA, BAKKEJORDET

Lokaliteten besto av flere små bukter på sørsida av elva. Et tett belte med buskvegetasjon skilte stranda fra åkerland. Helningen på stranda var liten. Substratet besto av stein i vannkanten mens silt og finsand var vanlig lenger ut og i mer beskyttede områder. Bølgeslagsmerker på sedimentet var vanlig, spesielt på grunt vann.

Helofyttvegetasjonen besto av et ca. 30m bredt elvesnelle-belte, avløst av et smalt belte med kantvegetasjon over vann. Mosene hadde stor dekning i indre del av elvesnelle-beltet.

Vannvegetasjonen var sparsom på dyp mindre enn 70cm. På større dyp dannet sylblad og småvasshår store bestander. Algebevekning på stein og sand var forholdsvis kraftig.

O 3 OTTA, TRONODDEN BRO

Observasjonene ble gjort på sørsida av elva nedstrøms samløpet Bøvra-Otta og Tronodden bro. Bøvra transporterer store mengder finmateriale, som avsettes som store sandbanker i roligere områder i Vågåvatn. Lokaliteten er en slik ustabil sandbanke, utsatt både for vind og strøm. Ytre halvdel er derfor vegetasjonsløs.

Både kantvegetasjonen og helofyttvegetasjonen var sparsom.

På grunn av svært kraftig strøm og blakket vann på observasjonsdagen, var det umulig å undersøke undervannsvegetasjon i hovedløpet. Inventeringen ble derfor foretatt i bakevjene. Nålesivaks var vanligst, og forekom i forholdsvis store mengder.

O 4 VÅGÅVATN, KLONESODDEN

Lokaliteten ligger nedenfor Klones landbruksskole, på østsiden av holmen. Området besto av ei steinfylling i sørøst og ei flat sand- og grusstrand, dekket med organogent lag, lenger ut. Lokaliteten hadde et forurenset utseende, med gråaktig algebelegg ("kuler og pølser") på sedimentet.

Kantvegetasjonen var glissen, dominert av sølvbunke. Helofyttvegetasjonen var sparsom. Moser hadde flekkvis stor dekning i sona.

Vannvegetasjonen hadde størst forekomst over vannoverflata og på større dyp enn 20-30cm.

Evjesoleie og nålesivaks dominerte på land, mens nålesivaks var viktigste art på dypere vann.

O 5 LALMSVATNET VED HÅMÅR

Bukta mellom Ekren og Håmår gård var innsjøpreget med svært rolige strømforhold. Helningen på stranda var liten, mindre enn 5°. Substratet besto av finsand.

Helofyttvegetasjonen var fullstendig dominert av et ca. 50m bredt elvesnelle-belte, med yttergrense på ca. 70-80cm dyp. Grønne, delvis frittssvømmende algekolonier var vanlige i elvesnelle-beltet.

Vannvegetasjonen, fra vannkanten til ca. 70cm dyp, var sparsom og dominert av nålesivaks. Sylblad og evjesoleie dannet sammenhengende bestander på dyp større enn 70cm. Evjesoleie dannet også bestander på land.

L 6 LÅGEN, MELEMSHAUGEN

Observasjonene ble gjort på østsiden av elva, like sør for Sæta camping. Strømforholdene var rolige og substratet besto av stein i strandkanten og noe mer finkornet substrat utenfor. Stranda hadde en helning på ca 20°. Lokaltiteten var tydelig forurenset, spesielt nedstrøms kloakkutslippet. Store, kraftige algebestander var vanlig i vannvegetasjonen.

Helofyttvegetasjonen var sparsom, dominert av sumpsivaks og sølvbunke.

Vannvegetasjonen besto av noen få bestander av storvass-soleie.

L 7 LÅGEN, KLEIVA

Inventeringene ble foretatt på elvas nordside, på yttersida av holmen. Strømforholdene langs land var rolige og substratet besto av småstein og finsand, med større stein på dypere vann.

Strandsona var ca. 5m bred, bestående av en blanding av helofytter og kantarter. Ingen arter dannet bestander.

Bare enkeltstående individer ble observert i vannvegetasjonen.

L 8 LÅGEN, HAUGEN

Bakevja ved elvas vestre bredd var bråddyp med finkornet substratet.

Ingen kantarter eller helofytter dannet bestander. Sølvbunke, trådsiv, sumpsivaks og krypkvein hadde størst forekomst.

Vannvegetasjonen var sparsom. Vanlig tusenblad, storvass-soleie og kransalgen Nitella dannet bestander. De to førstnevnte på dyp større enn ca. 100cm og Nitella på ca. 20-30cm dyp.

L 9 LÅGEN, BREIVEGEN BRO

På elvas østside, like oppstrøms broa var strømforholdene rolige. Substratet besto av finsand, med tildels kraftige bølgeslagsmerker.

I den sparsomme kantvegetasjonen dominerte myrrapp, krypssoleie og sølvbunke. Helofyttvegetasjonen var sparsomt utviklet, dominert av sumpsivaks.

Utenfor helofyttbeltet dannet vassreverumpe en flytebladsbestand. Vannvegetasjonen forøvrig, dominert av evjesoleie, hadde størst forekomst på 0-70cm dyp, eller som undervegetasjon i reverumpebestanden. På større dyp fantes bare enkeltstående individer og algebevoksning.

L10 LÅGEN, ELSTAD

På denne strekningen går elva brei og stilleflytende. Østre strand nedstrøms bekkeutløpet er slak med substrat av stein, grus og sand.

Helofyttvegetasjonen var fullstendig dominert av en 12-15m brei reinbestand med elvesnelle, ut til ca. 100cm dyp. Inne ved land gikk elvesnella gradvis over i ei 10-12m brei sone med kantvegetasjon. Flere arter dannet flekkvis store bestander, vanligst var sølvbunke, myrrapp og krypsoleie. Andre viktige arter var kvass-starr, sennegras og krypkvein.

Vannvegetasjonen var godt utviklet, spesielt på dyp større enn 90-100cm og i elvesnellebeltet. Flere arter dominerte, kraftigst var vanlig tusenblad, kransalgen Nitella, storvass-soleie og klovasshår. Isoetiden evjesoleie dannet massebestand rundt vannivået ut til ca. 20cm dyp. Småvasshår dannet bestander over vannstandsivået. I tillegg ble små individer av elodeiden knopptusenblad observert på ca. 50cm dyp. Store, kraftige individer av arten fantes i meanderen like oppstrøms Elstad camping.

L11 LÅGEN, FÅVANG BRO

Undersøkelsene ble foretatt på elvas østre side, tvers ovenfor Fåvang jernbanestasjon, og avgrenset av veifylling i nord. Strandområdet var flatt, med substrat av finsand og silt, dekket av et organogent lag. På større dyp dominerte stein. I hele strandområdet fantes bølgeslagsmerker.

Helofyttvegetasjonen besto av et 10-15m bredt elvesnelle-belte fra vannkanten og ut til ca. 120-130cm dyp. Innenfor dannet strandrøyr, sumpsivaks, kvass-starr, sennegras m.fl. ei ca. 20m brei sone.

Vannvegetasjonen var artsrik og med stor forekomst. Evjesoleie dominerte på grunt vann (0-50cm dyp), mens vanlig tusenblad dannet størst bestander på dyp større enn 70cm. Nedslamming og algovertrekk på planter og sediment var vanlig.

L12 LÅGEN, SPEKHUS

Lokaliteten er ei bakevje ved Losnas østre strand, og er klart innsjøpreget. Øvre del av strandsona var ei veifylling med bratt helning, mens nedre del var forholdsvis flat. Substratet vekslet mellom stein i øvre del og finsand/silt i nedre del.

Helofyttvegetasjonen var frodig, dominert av et ca. 20m bredt elvesnelle-belte, med flekkvis store bestander av sumpsivaks. I vannkanten ble bestanden avløst av ei 25-30m brei sone dominert av strandrøyr og kvass-starr.

Vannvegetasjonen var frodig og svært artsrik. På grunt vann (fra strandkanten og ut til ca. 70cm dyp) dominerte isoetidene evjesoleie og nålesivaks. På dypere vann var vanlig tusenblad, knopptusenblad og flotgras vanligst. Flotgras dannet også flytebladsbestand i området. Nye arter var hjertetjønna og grastjønna.

L13 LÅGEN, BÅDSTØ

Ved odden nedenfor Bådstø gjestgiveri var Lågen fortsatt innsjøpreget. Observasjonene ble stort sett foretatt nord for moloen. Substratet vekslet mellom småstein og grus innerst og større stein lenger ut. Området var langgrunt.

Kantartene og helofyttene dannet ei ca. 8m brei sone, hvor flere arter dannet bestander. Viktigst var kvass-starr og åkermynte.

Vannvegetasjonen var kraftigst utviklet på grunt vann, mindre enn 50cm dyp. Sylblad, evjesoleie og nålesivaks dominerte på grunt vann, mens mjukt brasmegras og vanlig tusenblad var vanligst på større dyp. Grønnaktig algebelegg var vanlig, spesielt på dyp over 70-80cm.

L14 LÅGEN, ODDEN

Inventeringen ble foretatt like nedstrøms bekken på sørsida av Odden camping. Lågen var brei, med forholdsvis sterk strøm og slake elvebredder. Substratet besto av stein og grus.

Kant- og helofyttvegetasjonen var frodig og flere arter dannet bestander. I søndre del av lokaliteten dominerte elvesnelle i en ca. 45m brei bestand. Lav strandeng avløst av en frodig sumpvegetasjon dominerte i nordre del. Sennegras, kvass-starr, stolpestarr, trådsiv, mjødukt og strandrøyr var vanlige arter i nordre del.

Vannvegetasjonen hadde størst forekomst på dyp større enn ca. 90cm. Sylblad dominerte i hele området, på større dyp sammen med vanlig tusenblad, klovasshår og storvass-soleie. Småvasshår var vanlig rundt vannivået. Begroing og nedslamming var kraftig.

L15 LÅGEN, KASTRUD

Lokaliteten ligger nedstrøms Svartevju og Jørstadmoen, i ei bakevje til Lågen. Stranda var slak med kraftigere helning ca. 5m fra land. Substratet vekslet fra stein og grus i nord (utenfor bekkeutløpet) til finkornet, organogent materiale i søndre del. Lokaliteten hadde et forurenset utseende med kraftig begroing og nedslamming.

Kant- og helofyttvegetasjonen var artsrik, men sparsomt utviklet. Kvass-starr og strandrøyr dominerte ut til ca. 50-60cm dyp, avløst av en glissen elvesnelle-bestand ut til ca. 110cm dyp.

Vannvegetasjonen var dominert av nålesivaks, sylblad og vasshår-arter i dybdeområdet 0-70cm. Evjesoleie var vanlig på grunt vann, mens hjertetjønnaks dannet store bestander på større dyp enn ca. 110cm.

Vedlegg 4.3.4 Makrovegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1985.

GUDBRANDSDALSLÅGEN

	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
KANTVEGETASJON:															
Agrostis canina				3	1		4	1			2		1	1	
Alopecurus geniculatus				1			1	1		2					
Angelica archangelica			1	1											
Angelica sylvestris						1		1	1	1	1				1
Barbarea stricta						1						1			
Calamagrostis purpurea					1			1	1	1					
Calamagrostis stricta		1	2			1									
Cardamine pratensis	2	1	1			3	1	1	2	2			1	2	
Carex flava coll.														1	
Carex juncella								1	1			3	4	4	3
Deschampsia caespitosa		2	3	5	4	5	3	4	4	4	3-4	2	4	4	2
Elytrigia repens						1	1	2	2	2		1			
Equisetum arvense			2	3		1	2	3	2					2	3
Equisetum palustre		1												1	
Filipendula ulmaria			1	3	1	1		3	1	1	3	3	3	4	4
Galium palustre + uliginosum				2	2	1		4	3	3	3	3	3	3	3
Hierchoë odorata								1							
Juncus alpinoarticulatus							2			1				2	
Juncus bufonius										1					
Juncus filiformis		1	2	4		1	3	4	3	2	3		4	4	4
Lysimachia thyrsoiflora											1	1			
Mentha arvensis					4			3		3	4	2-3	5	4	3
Molinia caerulea													1	4	
Myosotis laxa	1					2	1	1	3	3	3	3	2	2	1
Myricaria germanica								2							
Parnassia palustris			1												
Phalaris arundinacea										2	5	5	1	4	4
Poa palustris	1		1	3	5	4		2	5	4	4	3	2	2	4
Potentilla anserina				2	4	3		3	3						
Ranunculus repens		4	4	4	5	3		3	4	4	4	2	3	4	3
Rorippa palustris					1			1		1	1	1		1	
Rumex aquaticus									1	1		2		3	
Stellaria alsine				1										1	
Stellaria palustris										3				1	
Valeriana sambucifolia			1			1		1		1	2	1			
Veronica scutellata	1											1			1
Vicia cracca							1	1			1	1	1	1	1
Viola palustre		1		1			2								
HELOFYTTER:															
Agrostis stolonifera						4	2	4	2	4	3	1		1	1
Calamagrostis canescens					1		2		1	2					
Caltha palustris	2	3	4	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
Carex acuta										4	4	5	5	4	5
Carex nigra	3	4	5	4			3	2			1	1	4	4	4
Carex rostrata	4					1	2		1						
Carex vesicaria							1			4	4	4	4	4	4
Eleocharis palustris					5	4	2	4	4	4	5	4	3	2	2
Equisetum fluviatile	5	3	5	5	5					5	5	5		4	2
Glyceria fluitans					3		1			1					
Hippuris vulgaris					1										
Potentilla palustris	3	3		3				1	1					2	4
Total dekning I	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2

Vedlegg 4.3.4 forts.

GUDBRANDSDALSLÅGEN

	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
ISOETIDER:															
Elatine hydropiper															2
Eleocharis acicularis										3		5	4	2-3	4-5
Isoetes lacustris	4														
Isoetes setacea													4	3	2
Littorella uniflora	1														
Lobelia dortmanna	2-3														
Ranunculus reptans	1-2	2		1	2		1	3	4-5	5	4-5	5	4	3	4
Subularia aquatica	1											4-5	4	4-5	4
ELODEIDER:															
Callitriche cf. cophocarpa							1			1	3	1		1?	2
Callitriche hamulata		4				1	1		1	3	2	2	2	4-5	3-4
Callitriche palustris	2									4			4	3-4	2
Myriophyllum alterniflorum	4	1-2					1	3	+	3-4	4-5	4	2	4	2
Myriophyllum sibiricum										1-2		3			
Nitella cf. opaca	2-3	4			1	1		2	1	4	3	2		2	1-2
Potamogeton alpinus		3-4			1	1						2		+	
Potamogeton gramineus												1			
Potamogeton perfoliatus												1			4
Ranunculus peltatus		4	4	1		2		2		3	1-2	2	1	4	
Ranunculus cf. trichophyllus					2										
Utricularia minor	1														
Utricularia vulgaris	2-3														1
NYMPHAEIDER:															
Alopecurus aequalis		2			1				1	1					
Potamogeton natans	3														
Sparganium angustifolium	3	1								2	1-2	4-5			
Total dekning II	2	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	3	2	3	2

Dekningsaskala:

Total dekning I: total dekning av kantvegetasjon og helofytter

Total dekning II: total dekning vannvegetasjonen

Skala for totaldekning:

1: sparsom
2: velutviklet
3: frodig

Skala for artsdekning:

+: driveksemlar
1: sjelden (<10 eks.)
2: spredt
3: vanlig
4: flekkvis dominant
5: dominerer lokaliteten

Vedlegg 4.3.4 forts.

OTTA

	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
KANTVEGETASJON:					
Agrostis canina	2				
Alopecurus geniculatus			2	1	
Barbarea stricta					1
Calamagrostis stricta		4			
Cardamine pratensis				1	
Carex canescens	1	1?			
Carex scandinavica					1
Carex juncella	4	2		2	3
Carex stenolepis	4	1?		1	2
Deschampsia caespitosa	4	3	3	5	4
Equisetum arvense				1	
Filipendula ulmaria		1			1
Galium palustre + uliginosum		3		4	1
Juncus alpinoarticulatus	2	1	5	3	2
Juncus articus			2		
Juncus filiformis	4	4	2	2	
Mentha arvensis					2
Myosotis laxa				3	3
Myricaria germanica			1		
Poa palustris		1		3	1
Ranunculus repens	1	3		3	3
Veronica scutellata					2
Viola palustre	1				
HELOFYTTER:					
Agrostis stolonifera				1	1?
Calamagrostis canescens		1			
Caltha palustris	2	3		2	2
Carex nigra	4	2	1		4
Carex rostrata				1	
Carex vesicaria					2
Eleocharis palustris					2
Equisetum fluviatile	5	5			5
Total dekning I	2	2	2	2	3
ISOETIDER:					
Eleocharis acicularis		2	4-5	4-5	3-4
Ranunculus reptans	3	1	3	4	4-5
Subularia aquatica		3-4	1-2	1	4
ELODEIDER:					
Callitriche hamulata		1		1-2	
Callitriche palustris		3-4	1-2		
Hippuris vulgaris		+			
Myriophyllum alterniflorum				+	
NYMPHAEIDER:					
Alopecurus aequalis		3	3		
Total dekning II	1	2	1	2	2

Vedlegg 4.3.5 Makrovegetasjon i Lågen og Otta. Artsliste 1974.
(registrert av L.Malme. NB! Lokalitetsbetegnelse - se vedlegg 4.3.2)

GUDBRANDSDALSLÅGEN

	1985	L 1	L 2	L 5	L 6	L 7	L 9	L10	L11	L12	L13	L14	L15
	1974	L53	L50	L42	L27	L21	L17	L14	L13	L12	L 8	L 6	L 3
KANTVEGETASJON:													
<i>Alopecurus geniculatus</i>				x				x					x
<i>Carex juncella</i>								x					
<i>Juncus articulatus</i>													x
<i>Juncus filiformis</i>													x
<i>Mentha arvensis</i>										x			x
<i>Myosotis laxa</i>													x
<i>Myosotis caespitosa</i>										x			
<i>Myricaria germanica</i>						x	x						
HELOFYTTER:													
<i>Agrostis stolonifera</i>			x					x		x			
<i>Carex acuta</i>										3			2
<i>Carex rostrata</i>	3												
<i>Carex vesicaria</i>								x					2
<i>Caltha palustris</i>													
<i>Eleocharis palustris</i>													
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	1	2					x	x	3			1
ISOETIDER:													
<i>Elatine hydropiper</i>													
<i>Eleocharis acicularis</i>													
<i>Isoetes lacustris</i>	2							x					
<i>Isoetes setacea</i>	x										1	x	x
<i>Juncus bulbosus f. fluitans</i>	3												
<i>Littorella uniflora</i>	3												
<i>Lobelia dortmanna</i>	2												
<i>Ranunculus reptans</i>	x	1				x		x		x		x	x
<i>Subularia aquatica</i>												x	2
ELOEIDER:													
<i>Callitriche autumnalis</i>													
<i>Callitriche hamulata</i>								x					
<i>Callitriche sp.</i>													2
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	1				1			3	x	1	2	3	
<i>Nitella opaca</i>	x	1	x					1			1	3	
<i>Potamogeton alpinus</i>			x	2	x			x		1	2		
<i>Potamogeton berchtoldii</i>													
<i>Potamogeton gramineus</i>										x			
<i>Potamogeton obtusifolius</i>			x										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>								1		3		2	1
<i>Ranunculus peltatus</i>	x	3	2	x				2	x		1	1	
<i>Ranunculus trichophyllus</i>											1	x	
<i>Ranunculus sp.</i>													
<i>Utricularia vulgaris</i>	2												
NYMPHAEIDER:													
<i>Potamogeton natans</i>	2												
<i>Sparganium angustifolium</i>	1							1	x	3	1		1

Alle artene fra 1974 er tatt med, også for de lokalitetene som ikke ble besøkt i 1985.

Dekningsskala:

- | |
|-----------------------------------------------|
| x: spredte eksemplarer |
| 1: danner mindre bestander |
| 2: vokser regelmessig i store bestander |
| 3: forekommer i store bestander (dominerende) |

Vedlegg 4.3.5 forts.

OTTA

	1985	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5
	. 1974	040	037	036	033	032
KANTVEGETASJON:						
<i>Myosotis baltica</i>						x
<i>Myricaria germanica</i>						
HELOFYTTER:						
<i>Agrostis stolonifera</i>						1
<i>Carex nigra</i>						x
<i>Carex rostrata</i>						
<i>Equisetum fluviatile</i>			x			1
<i>Hippuris vulgaris</i>						x
ISOETIDER:						
<i>Eleocharis acicularis</i>						x
<i>Isoetes setacea</i>						
<i>Ranunculus reptans</i>					1	
<i>Subularia aquatica</i>			2		3	1
ELODEIDER:						
<i>Callitriche hamulata</i>					2	x
<i>Callitriche sp.</i>						
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>					2	3
<i>Nitella opaca</i>			x		2	3
<i>Potamogeton alpinus</i>						2
<i>Ranunculus peltatus</i>					3	x
NYMFAEIDER:						
<i>Alopecurus aequalis</i>						

Alle arter fra 1974 er tatt med, også for de lokaliteter som ikke ble besøkt i 1985.

Vedlegg 4.3.6 Makrovegetasjon i Lågen og Otta 1985. Latinske og norske navn.

Gruppe/Latinske navn	Norske navn
KANTVEGETASJON:	
<i>Agrostis canina</i> L.	Hundekvein
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Knereverumpe
<i>Angelica archangelica</i> L.	Kvann
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Sløke
<i>Barbarea stricta</i> Andrz.	Stakekarse
<i>Calamagrostis purpurea</i> (Trin.)Trin.	Skogrøykvein
<i>Calamagrostis stricta</i> (Timm)Koeler	Smårøykvein
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Engkarse
<i>Carex canescens</i> L.	Gråstarr
<i>Carex flava</i> coll.	Gulstarr
<i>Carex juncella</i> (Fr.)Th.Fr.	Stolpestarr
<i>Carex scandinavica</i> E.W.Davies	Musestarr
<i>Carex stenolepis</i> Less.	Vierstarr
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.)Beauv.	Sølvbunke
<i>Elytrigia repens</i> (L.)Nevski	Kveke
<i>Equisetum arvense</i> L.	Åkersnelle
<i>Equisetum palustre</i> L.	Myrsnelle
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.)Maxim.	Mjødurt
<i>Galium palustre</i> L. og <i>G. uliginosum</i> L.	Myrmaure og Sumpmaure
<i>Hierochloë odorata</i> (L.)Beauv.	Marigras
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> Vill.	Skogsiv
<i>Juncus articus</i> L.	Finnmarkssiv
<i>Juncus bufonius</i> L.	Paddesiv
<i>Juncus filiformis</i> L.	Trådsiv
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> L.	Gulldusk
<i>Mentha arvensis</i> L.	Åkermynte
<i>Molinia caerulea</i> (L.)Moench.	Blåtopp
<i>Myosotis laxa</i>	Minneblom
<i>Myricaria germanica</i> (L.)Desv.	Klåved
<i>Parnassia palustris</i> L.	Jåblom
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Strandrøyr
<i>Poa palustris</i> L.	Myrrapp
<i>Potentilla anserina</i> L.	Gåsemure
<i>Ranunculus repens</i> L.	Krypsoleie
<i>Rorippa palustris</i> (L.)Bess.	Brønnkarse
<i>Rumex aquaticus</i> L.	Vasshøymol
<i>Stellaria alsine</i> Grimm	Bekkestjerneblom
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	Myrstjerneblom
<i>Valeriana sambucifolia</i> Mikan fil.	Vendelrot
<i>Veronica scutellata</i> L.	Veikveronika
<i>Vicia cracca</i> L.	Fuglevikke
<i>Viola palustre</i> L.	Myrfiol
HELOFYTTER:	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Krypkvein
<i>Calamagrostis canescens</i> L.	Vassrøykvein
<i>Caltha palustris</i> L.	Soleihov
<i>Carex acuta</i> L.	Kvass-starr
<i>Carex nigra</i> (L.)Reich.	Slåttestarr
<i>Carex rostrata</i> Stokes	Flaskestarr
<i>Carex vesicaria</i> L.	Sennegras
<i>Eleocharis palustris</i> Roemer & Schultes	Sumpsivaks
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	Elvesnelle
<i>Glyceria fluitans</i> (L.)R.Br.	Mannasøtgras
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Hesterumpe
<i>Potentilla palustris</i> (L.)Scop.	Myrhatt

Vedlegg 4.3.6 forts.

Gruppe/Latinske navn	Norske navn
ISOETIDER:	
<i>Elatine hydropiper</i> L.	Korsevjeblom
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.)R. et S.	Nålesivaks
<i>Isoetes lacustris</i> L.	Stivt brasmegras
<i>Isoetes setacea</i> Lam.	Mjukt brasmegras
<i>Littorella uniflora</i> (L.)Asch.	Tjønngras
<i>Lobelia dortmanna</i> L.	Botngras
<i>Ranunculus reptans</i> L.	Evjesoleie
<i>Subularia aquatica</i> L.	Syblad
ELODEIDER:	
<i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtner	Sprikevasshår
<i>Callitriche hamulata</i> Kütz.	Klovasshår
<i>Callitriche palustris</i> L.	Småvasshår
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	Vanlig tusenblad
<i>Myriophyllum sibiricum</i> Kom.	Knoptusenblad
<i>Nitella opaca</i>	
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	Rusttjønnaks
<i>Potamogeton gramineus</i> L.	Grastjønnaks
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Hjertetjønnaks
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank	Storvass-soleie
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix.	Småvass-soleie
<i>Utricularia minor</i> L.	Småblærerot
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Storblærerot
NYMPHAEIDER:	
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	Vassreverumpe
<i>Potamogeton natans</i> L.	Vanlig tjønnaks
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.	Flotgras

4.4 BUNNDYR

- 4.4.1 Lokalitetbeskrivelse Gudbrandsdalslågen og Otta 1985/86.
- 4.4.2 Fordeling av bunndyrgrupper i Lågenvassdraget mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv.
- 4.4.3 Fordeling av bunndyrgrupper i Lågenvassdraget, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3 x 1 min.
- 4.4.4 Fordeling av bunndyrgrupper i Lågenvassdraget, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Surber Sampler.
- 4.4.5 Fordeling av bunndyrgrupper i Lågenvassdraget, oktober og november 1986. Våttvekt i mg pr. prøve. Metodikk: Surber Sampler
- 4.4.6 Artsliste over steinfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3 x 1 min.
- 4.4.7 Artsliste over steinfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3 x 1 min.
- 4.4.8 Artsliste over døgnfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv.
- 4.4.9 Artsliste over døgnfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3 x 1 min.
- 4.4.10 Artsliste over vårfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv.
- 4.4.11 Artsliste over vårfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3 x 1 min.
- 4.4.12 Artsliste over steinfluelarver, døgnfluelarver og vårfluelarver funnet i Gudbrandsdalslågen og Ottas foss- og strykpartier i 1985-86.

Vedlegg 4.4.1 Lokalitetsbeskrivelse Gudbrandsdalslågen og Otta 1985/86

L1 LÅGEN VED LORA BRU

Lokaliteten ble bare undersøkt i mai 1985 på grunn av at elven var isdekket ved befaringen høsten 1986. Elven er i dette området bred og grunn, med forholdsvis sterk strøm. Substratet vekslet mellom silt, sand og grus. Enkelte større stein og blokk forekommer. Flekkvis var det godt utviklet vannvegetasjon bestående av storvass-soleie, klovasshår, kransalgen Nitella samt elvemose. Lokaliteten avviker fra øvrige lokaliteter som ligger i mer utpregete foss- og strykparter.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var det størst forekomst av fjærmygglarver og døgnfluelarver. Steinfluer var også vanlig forekommende, mens grupper som børstemark, vårfluer, biller, knott og stankelbein hadde beskjeden forekomst. Blant vanlig forekommende arter kan nevnes Amphinemura sulcicollis, Isoperla obscura og Protonemura meyeri blant steinfluene, Baetis rhodani og Ephemerella mucronata blant døgnfluene, arter tilhørende familien Limnephilidae blant vårfluene og gruppen Orthocladiinae blant fjærmyggene.

Som nevnt tidligere forelå det ingen direkte indikasjon på forurensning som i vesentlig grad påvirket bunndyrene. En viss eutrofipåvirkning kan likevel spores gjennom dominans av fjærmygglarver og døgnfluen B. rhodani. Lokaliteten kan ut fra forekomsten av bunndyr karakteriseres som moderat påvirket av forurensning. Det var små forandringer i forhold til situasjonen før Mjøsaksjonen.

L2 LÅGEN VED BRUA SYD FOR LESJA KIRKE

Lokaliteten ble bare undersøkt i mai 1985 på grunn av at elven var isdekket ved befaringen høsten 1986. Elven er ganske bred og mer stilleflytende i dette området. Ved brua og langs strekningen nedstrøms dannes et mindre strykp parti med silt, grus og steinbunn. Høyere vegetasjon savnes, men lokalt var det en hel del elvemose festet til større stein og blokker.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg og døgnfluer som helt dominerte. Vårfluer, børstemark, knott og stankelbein forekom bare i enkelte eksemplarer, mens steinfluene var noe rikere representert. Blant vanlig forekommende arter kan nevnes steinfluene Amphinemura sulcicollis og Protonemura meyeri, døgnfluen Baetis rhodani samt fjærmygglarver tilhørende slekten Diamesa.

Indikasjon på mer næringsrike forhold (eutrofipåvirkning) foreligger ved økt forekomst av fjærmygglarver og døgnfluen B. rhodani og lokaliteten kan betegnes som moderat påvirket av forurensning. Jevnføres nåværende forhold med forholdene før Mjøsaksjonen, synes det som om vannkvaliteten er blitt noe bedre. Dette indikeres av økt forekomst av steinfluer, bl.a. artera Diura nanseni som anses som en god rentvannsindikator.

L3 LÅGEN VED ROLSTAD

Bunndyrmaterialet ble innsamlet under brua og på strekningen nedstrøms. Elven smalner her, av og danner et strykparti med temmelig sterk strøm. Bunnmaterialet bestod av stein, blokker og til dels fast fjell. Lokalt, og da særlig nedstrøms brua, var det stor forekomst av mosen Hygrohypnum.

Bunnfaunaen var dominert av insekter og sammensatt i henhold til de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg, døgnfluer og steinfluer som dominerte, mens fjærmyggen hadde mer beskjeden forekomst på høsten. Biller, representert av slekten Helmis, var også vanlig forekommende, mens de øvrige grupper som vårfluer, knott og stankelbein hadde mer beskjeden forekomst. Vanligst forekommende blant steinfluene var Amphinemura borealis, A. sulcicollis, Isoperla obscura, Protonemura meyeri og Taeniopteryx nebulosa. T. nebulosa hadde størst forekomst under brua der elven går over til stryk, mens A. sulcicollis var den dominerende i mosevegetasjonen.

Døgnfluene var først og fremst representert av slektene Baetis og Ephemerella. Særlig de sistnevnte, her representert av artene E. aurivillii og E. mucronata foretrekker moseforekomst. Videre kan det nevnes at lokalitet L3 var den eneste lokalitet der arten B. niger ble påtruffet i større mengde og dominerte døgnfluesamfunnet. Den sparsomt forekommende vårfluefaunaen var representert av Oxyethira sp., Polycentropus flavomaculatus, Rhyacophila nubila samt arter tilhørende familien Limnephilidae.

Indikasjon på økt produktivitet og påvirkning av næringssalter (eutrofiering) foreligger, og lokaliteten kan ut fra bunndyrsamfunnet karakteriseres som lite til moderat påvirket av forurensninger. Sammenligner man forholdene med situasjonen før Mjøsaksjonen, synes det å ha vært små forandringer. Et rikere utviklet steinfluesamfunn kan muligens indikere en viss forbedring av vannkvaliteten.

L4 LÅGEN VED BLÆSTRA

Nedstrøms brua deler elven seg og danner to hovedfurer. Prøvene ble innsamlet langs den vestre elfefuren. Bunnen bestod av grus, stein og enkelte blokker. Lokalt var det rikelig forekomst av mosen Hygrohypnum, og da særlig langs den vestre elvebredden der det var et mindre område med større blokker.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var det særlig døgnfluer og fjærmygglarver som dominerte bunnfaunaen, mens det ved høstprøvetakingen var dominans av døgnfluer med fjærmygg og steinfluer som subdominante grupper. For øvrig ble børstemark, vårfluer, biller (fam. Helmidae), knott og stankelbein (bl.a. Dicranota sp.) registrert. Av disse grupper var vårfluene mest tallrike, mens de øvrige bare ble registrert i enkelte eksemplarer.

Vanlig forekommende arter var steinfluene Amphinemura sulcicollis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla obscura, døgnfluene Baetis rhodani, Ephemerella aurivillii og E. mucronata samt fjærmyggslekten Diamesa. Vårfluene var først og fremst representert av arter tilhørende familien Limnephilidae samt den frittlevende Rhyacophila nubila.

Den rike forekomsten av B. rhodani indikerer mer produktive forhold via økt tilførsel av

næringssalter (eutrofiering), og lokaliteten kan betegnes som moderat påvirket av forurensning sett ut fra bunndyrforekomsten. Et under nåværende forhold artsrikere steinfluesamfunn med bl.a. økt forekomst av C. atra og D. nanseni samt økt forekomst av døgnfluen Ameletus inopinatus skulle tilsa at vannkvaliteten er blitt bedre etter Mjøsaksjonen. Stort sett har det likevel vært små forandringer på denne lokaliteten før og etter Mjøsaksjonen.

L5 LÅGEN VED DOVRE SENTRUM

Elvestrekningen var her påtakelig berørt av pågående veiarbeider og grusgraving. Prøvene ble innsamlet langs elvens østre bredd ca. 200 meter nedstrøms renseanlegget. Bunnen bestod av sand, grus og mindre stein. Vegetasjon fantes ikke.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Døgnfluer, fjærmygg og steinfluer dominerte bunndyrsamfunnet. Størst forekomst av fjærmygg var det under vårprøvetakingen. Børstemark, vårfluer og biller var også vanlig forekommende, mens knott og stankelbein bare ble påtruffet i enkelte eksemplarer. Capnia atra og Diura nanseni var vanligst forekommende arter blant steinfluene. Begge anses som gode rentvannsindikatorer. Døgnfluene var helt dominert av arten Baetis rhodani ved høstprøvetakingen, mens det ved vårprøvetakingen var et mer variert døgnfluesamfunn med stor forekomst av Ameletus inopinatus, Ephemerella aurivillii og E. mucronata ved siden av B. rhodani. Blant vårfluene var arter tilhørende familien Limnephilidae samt den rovlevende Rhyacophila nubila de vanligst forekommende.

En viss indikasjon på økt produktivitet via økt tilførsel av næringssalter (eutrofiering) foreligger ved økt forekomst av fjærmyggklarver og døgnfluen B. rhodani og lokaliteten kan betegnes som lite til moderat påvirket av forurensning.

Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene Capnia atra og Diura nanseni samt døgnfluen Ameletus inopinatus indikerer forbedrede forhold sammenlignet med forholdene før Mjøsaksjonen.

L6 LÅGEN VED BRENNHAUG

Elven går her i et bredt stryk og gjør en markert sving nær riksveien. Bunndyrmaterialet ble innsamlet langs elvens vestre bredde like oppstrøms selve elvesvingen. Bunnsubstratet bestod av større stein og mindre blokker med noe sand og grus imellom. Vegetasjonen bestod av enkelte bestander med mosen Hygrohypnum. Ved prøvetakingen både i 1985 og 1986 var bunnen til dels kraftig overslammert på grunn av veiarbeider og medfølgende grusgraving i elven oppstrøms lokaliteten.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, men bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Steinfluer, døgnfluer og fjærmygg dominerte bunndyrfaunaen. Størst forekomst av fjærmygg var det ved vårprøvetakingen, mens steinfluene hadde størst forekomst om høsten. Foruten ovennevnte grupper fantes også børstemark, vårfluer, biller og stankelbeinlarver. Det var relativt sett stor forekomst av biller (Helmidæ).

Vanligst forekommende blant steinfluene var Amphinemura sulicollis, Capnia atra og Diura nanseni. Døgnfluesamfunnet var dominert av Baetis rhodani. For øvrig kan nevnes B. muticus, Ephemerella aurivillii og E. mueronata. Vårfluene var først og fremst representert av den frittlevende Rhyacophila nubila. Noen indikasjon på forurensning forelå ikke om en ser bort fra slampåvirkningen, og lokaliteten kan betegnes som lite påvirket av forurensninger. Økt forekomst av biller og steinfluene C. atra og D. nanseni skulle indikere at forholdene er blitt noe bedre etter Mjøsaksjonen.

L7 LÅGEN NEDSTRØMS NORD-SEL

Prøvelokaliteten ligger ved et grustak der elven danner et mindre strykparti. Bunndyrmaterialet ble innsamlet langs elvens østre bredde like oppstrøms grustaket. Bunnen bestod av grus og enkelte større blokker. Det var ingen høyere vegetasjon eller moser på lokaliteten.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver med steinflue- og døgnfluelarver som de mest tallrike. snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, og bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Foruten steinfluer og døgnfluer ble det også funnet børstemark, vårfluer, biller, fjærmygg, knott og stankelbein. Av disse grupper var det størst forekomst av fjærmygg.

Blant steinfluene var Capnia atra og Diura nanseni de vanligst forekommende, mens døgnfluesamfunnet var dominert av Baetis rhodani. B. muticus og Ephemerella spp. hadde også mengdemessig betydning. Vårfluene var først og fremst representert av Polycentropus flavomaculatus og Rhyacophila nubila.

Direkte indikasjon på forurensning forelå ikke og lokaliteten kan ut fra bunndyrmaterialet betegnes som lite påvirket av forurensninger. Sammenlignet med forholdene før Mjøsaksjonen, er det små forandringer, men økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene C. atra og spesielt D. nanseni skulle indikere en forbedret vannkvalitet etter Mjøsaksjonen.

L8 LÅGEN OVENFOR SAMLØP MED OTTA VED OTTA SENTRUM

Elven går her i et bredt strykparti. Prøvene ble innsamlet langs den østre elvebredden langs en strekning med noe større stein og blokker, der bunnssubstratet var mer fast. Mellom steinene og blokkene var det sand og grus. Lokalt var det en hel del forekomst av mosen Hygrohypnum.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var det størst forekomst av døgnfluer og fjærmygg, mens døgnfluer og steinfluer hadde størst forekomst om høsten. Ved siden av disse grupper ble det også registrert forekomst av vårfluer og biller. Vanlig forekommende arter var steinfluene Amphinemura borealis, Capnia atra og Diura nanseni, døgnfluene Baetis rhodani og Ephemerella aurivillii samt fjærmyggslekten Diamesa. Vårfluene var først og fremst representert av den frittlevende Rhyacophila nubila og arter tilhørende familien Limnephilidae

Den rike forekomsten av døgnfluen B. rhodani indikerer mer produktive forhold, mens den relativt sett rike forekomsten av steinfluene C. atra og D. nanseni indikerer

rentvannsforhold. Lokaliteten kan derfor bedømmes som lite til moderat påvirket av forurensningstilførsler. Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene C. atra og D. nanseni skulle tilsa at vannkvaliteten er blitt noe forbedret etter Mjøsaksjonen. Stort sett har det ikke skjedd noen større forandringer ved lokaliteten.

L9 LÅGEN NEDSTRØMS OTTA

Like ovenfor Otta renseanlegg danner elven et bredt strykparti med hovedsakelig sand og grusbunn. Bunnsubstratet er ustabil og høyere vegetasjon og moser savnes helt. Prøvene ble innsamlet langs en mer fast grusbank på elvens østre side.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, og bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg og døgnfluer som var mest tallrike, men også steinfluene var tallrike om høsten. Øvrige grupper som børstemark, vårfluer, biller, knott og stankelbein hadde mer beskjeden forekomst.

Blant steinfluene var Amphinemura borealis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla sp. de vanligst forekommende, mens døgnfluesamfunnet var helt dominert av Baetis rhodani. Blant de øvrige døgnfluer var det bare Ephemerella aurivillii som forekom i større antall. Vårfluene var representert av Hydropsyche nevae, Polycentropus flavomaculatus og Rhyacophila nubila. Stor forekomst av fjærmygg og døgnfluen B. rhodani indikerer mer produktive forhold og en viss eutrofipåvirkning kan spores. Lokaliteten kan betegnes som moderat påvirket av forurensningstilførsler.

Sammenligner man nåværende forhold med forholdene før Mjøsaksjonen, synes det som om vannkvaliteten er blitt bedre. Økt forekomst av en god rentvannsindikator som steinfluen D. nanseni skulle indikere dette. Tidligere var det her stor forekomst av steinflueslekten Isoperla som synes mindre ømfintlig overfor forurensninger.

L10 LÅGEN NEDSTRØMS SAMLØP MED SJOA

Like nedstrøms samløpet med Sjoa gjør elven en markert sving. Prøvene ble innsamlet langs elvens vestre bredd i selve elvesvingen. Elven går her i et bredt strykparti med en bunn bestående av stein og mindre blokker med grus og sand imellom. Lokaliteten savnet moser og høyere vegetasjon.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen var det døgnfluer og fjærmygg som dominerte, mens steinfluer og døgnfluer var vanligst forekommende om høsten. Ved siden av ovennevnte grupper ble det også funnet børstemark, vårfluer, biller (fam. Helmidæ) og knott. Av disse hadde børstemark og vårfluer størst forekomst. Vanligst forekommende blant steinfluene var Capnia atra og Diura nanseni. Døgnfluene var først og fremst representert av Baetis rhodani og Ephemerella spp. Særlig ved høstprøvetakingen var det stor forekomst av B. rhodani. Vårfluene var representert av Arctopsyche ladogensis, Hydropsyche nevae og Rhyacophila nubila.

Den rike forekomsten av døgnfluen B. rhodani skulle tilsa mer produktive forhold, men på den annen side viser den relativt rike forekomsten av gode rentvannsindikatorer som

steinfluene C. atra og D. nanseni samt døgnfluen Ameletus inopinatus at lokaliteten i liten grad var påvirket av forurensning. Lokaliteten må derfor betegnes som lite til moderat påvirket av forurensningsbelastning. Det foreligger ikke noe bunndyrmateriale ved denne lokalitet fra undersøkelsen i 1974.

L11 LÅGEN VED KVAM

Bunndyrmaterialet ble innsamlet langs elvens østre bredde like ovenfor brua. Elvebunnen bestod her av stein og mindre blokker med sand og grus imellom. Lokalt var det noe forekomst av mosen Hygrohypnum. Høyere vegetasjon fantes ikke. Ved vårprøvetakingen ble det ikke innsamlet prøver fra denne lokalitet.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold, og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Steinfluer og døgnfluer dominerte, men det var også en hel del fjærmygg og vårfluerlarver på denne lokaliteten. Børstemark, biller, knott og stankelbein ble bare registrert i mindre antall. Vanligst forekommende arter var steinfluene Amphinemura sulcicollis, A. borealis, Capnia atra, Isoperla spp., Siphonoperla burmaisteri og Diura nanseni, døgnfluene Baetis rhodani, Heptagenia sulphurea, H. darlecarlica og Ephemerella aurivillii, samt fjærmyggslektet Diamesa. Vårfluene var først og fremst representert av Arctopsyche ladogensis, Hydropsyche nevae og Rhyacophila nubila.

Noen direkte indikasjon på forurensningsbelastning foreligger ikke, muligens kan en svak eutrofieffekt spores. Lokaliteten kan betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene C. atra og D. nanseni og døgnflueslekten Heptagenia samt minket forekomst av mer tolerante arter som døgnfluen B. rhodani og steinfluen Isoperla spp. sammenlignet med situasjonen før Mjøsaksjonen, skulle tilsi at vannkvaliteten er blitt noe bedre.

L12 LÅGEN NEDSSTRØMS KVAM

Ca. 2 km nedstrøms Kvam gjør elven en markert sving. Bunndyrprøvene ble innsamlet i selve elvesvingen langs elvens østre bredde. Bunnsubstratet bestod av grus og mindre stein. Mose og høyere vegetasjon savnes.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var bunndyrsamfunnet dominert av døgnfluer og fjærmygg, mens også steinfluer og vårfluer var rikt representert ved høstprøvetakingen. Børstemark, biller (fam. Helmidæ), knott og stankelbein (Dicranota spp.) ble bare registrert i enkelte eksemplarer.

Blant steinfluene var Amphinemura borealis, Capnia atra og Diura nanseni de vanligst forekommende. Døgnfluene var først og fremst representert av Baetis rhodani, Ephemerella aurivillii, E. mucronata og Heptagenia sulphurea, og vårfluene av Arctopsyche ladogensis, Hydropsyche nevae og Rhyacophila nubila. Familien Diamesinæ dominerte fjærmyggsamfunnet.

Noen direkte indikasjon på forurensningsbelastning foreligger ikke, men en viss eutrofipåvirkning synes å foreligge. Lokaltiteten kan betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Før Mjøsaksjonen ble det ikke foretatt noen bunndyrundersøkelse ved denne lokalitet.

L 13 LÅGEN OPPSTRØMS VINSTRA VED BØYGEN

Elven danner her et grunt og bredt strykparti med et bunnssubstrat bestående av grus og småstein. Moser og høyere vegetasjon savnes helt. Bunndyrmaterialet ble innsamlet på elvens østre side.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaltiteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold, og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Bunndyrsamfunnet var ved begge prøvetakingstidspunkter dominert av steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Børstemark, knott og stankelbein ble også registrert. Vanlig forekommende arter var steinfluene Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla obscura, døgnfluene Baetis rhodani, Heptagenia sulphurea, Ephemerella aurivillii og E. mucronata, vårfluene Arctopsyche ladogensis og Hydropsyche nevae, samt fjærmyggslekten Diamesa.

Noen direkte forurensningseffekter kan ikke spores og lokaliteten må ut fra foreliggende bunndyrmateriale betegnes som lite påvirket av forurensninger. Sammenlignes nåværende forhold med forholdene før Mjøsaksjonen, synes det som om vannkvaliteten er blitt noe bedre. Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluen D. nanseni og døgnfluen Heptagenia sulphurea skulle indikere dette. Vårfluen A. ladogensis kan også nevnes i denne sammenheng.

L14 LÅGEN NEDSTRØMS TUNNELUTLØPET VED HARPEFOSS

Bunndyrprøvene ble innsamlet langs elvens østre bredde, ca. 500 meter nedstrøms tunnelutløpet. Elven har her lagt opp en større grusbank der vannhastigheten øker og det dannes et mer utpreget strykparti. Bunnssubstratet bestod av sand, grus og småstein. Mose og høyere vegetasjon savnes.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Lokaltiteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold og typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg og døgnfluer som dominerte, mens det ved høstprøvetakingen var størst forekomst av steinfluelarver. Foruten at det ble påtruffet en del vårfluelarver ved høstprøvetakingen, var det beskjedne forekomst av andre grupper.

Blant steinfluene var Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla spp. de vanligst forekommende, mens Baetis rhodani, Heptagenia sulphurea, H. dalecarlica, Ephemerella aurivillii og E. mucronata var mest vanlig blant døgnfluene. Vårfluene var representert av Arctopsyche ladogensis, Hydropsyche nevae og slektet Micrasema.

Noen direkte forurensningseffekter kan ikke spores ut fra bunndyrmaterialet. Muligens antyder resultatet fra vårprøvetakingen at lokaliteten er utsatt for en viss eutrofipåvirkning. Sammenlignes derimot nåværende forhold med situasjonen før Mjøsaksjonen, indikerer foreliggende materiale en klar forbedring av vannkvaliteten. Økt

forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene C. atra og D. nanseni, døgnfluene H. sulphurea og H. darlearlica samt vårfluene A. ladogensis og Micrasema sp. skulle indikere dette.

L15 LÅGEN VED RINGEBU

Elven deler seg straks nedstrøms brua og danner to furer. Bunnfaunamaterialet er innsamlet i den mindre østre elvefuren. Bunnsubstratet bestod av stein og mindre blokker med sand og grus imellom. Lokalt var det stor forekomst av algen Didymosphenia geminata som vanskeliggjorde prøvetakingen. Moser og høyere vegetasjon fantes ikke. Det ble bare tatt prøver ved denne lokalitet om høsten.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver og størst forekomst var det av steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Børstemark, snegler, biller og stankelbein ble bare påtruffet i enkelte eksemplarer. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist, men bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Vanlig forekommende arter var steinfluene Capnia atra og Diura nanseni, døgnfluene Baetis rhodani og Heptagenia sulphurea, vårfluelarven Hydsopsyche nevae samt fjærmyggslekten Diamesa.

Bunndyrsamfunnet indikerer ikke noen form for forurensningspåvirkning og lokaliteten må ut fra bunndyrforekomsten betegnes som lite påvirket av forurensninger. Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som særlig steinfluen D. nanseni og døgnfluen Heptagenia spp. sammenlignet med forholdene før Mjøsaksjonen skulle indikere at vannkvaliteten er blitt noe bedre.

L16 LÅGEN VED FÅVANG

Elven er her mer stilleflytende og utpregede strykpartier forekommer ikke. Bunnfaunaprøvene ble innsamlet langs en mindre grusbanke, der elven går helt inntil E6. Bunnen bestod av silt, sand og finere grus og lokaliteten må betegnes som dårlig egnet for bunndyrundersøkelse. Resultater herfra kan derfor ikke direkte sammenlignes med resultatene fra de øvrige lokaliteter.

Insektlarver som steinfluer, døgnfluer og fjærmygg dominerte bunndyrsamfunnet. Børstemark, vårfluer og knott ble også påtruffet, men i mindre antall. snegler, biller og større krepsdyr ble ikke registrert. Arter som direkte indikerte forurensninger ble ikke observert, men samfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Blant steinfluene var Capnia atra den vanligst forekommende, mens døgnfluesamfunnet var dominert av Baetis rhodani og B. niger. Størst forekomst blant fjærmyggen hadde arter tilhørende slekten Diamesa. Noen direkte indikasjon på forurensning kan ikke spores ut fra bunndyrmaterialet, og lokaliteten må betegnes som lite påvirket av forurensninger. I 1974, før Mjøsaksjonen, var det mye algebegroing og dominans av fjærmygg på lokaliteten. En forandring med minsket fjærmyggforekomst og økt forekomst av steinfluer skulle indikere at vannkvaliteten er blitt betraktelig bedre etter Mjøsaksjonen.

L17. LÅGEN I FOSSEN ETTER UTLØP LOSNA

Bunndyrmaterialet ble innsamlet langs elvens vestre side, ca. 100 meter nedstrøms brua. Bunnsubstratet bestod her av større stein og blokker, hvilket gjorde prøvetakingen vanskelig.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist.

Ved vårprøvetakingen var bunndyrsamfunnet dominert av fjærmygg, mens det var døgnfluene som hadde størst forekomst om høsten. Foruten de nevnte grupper var også muslinger, steinfluer og vårfluer vanlig forekommende, mens børstemark, snegler, knott og stankelbein bare ble registrert i enkelte eksemplarer.

Vanligst forekommende arter var steinfluene Capnia atra, Dinocras cephalotes og Isoperla obscura, døgnfluene Baetis rhodani, Ephemerella mucronata og Heptagenia sulphurea, fjærmyggslektet Diamesa samt vårfluene Hydropsyche nevae, Rhyacophila nubila og Glossosoma spp.

Direkte indikasjon på forurensning kan ikke spores ut fra foreliggende bunndyrmateriale, og lokaliteten må ut fra bunndyrforekomsten betegnes som lite berørt av forurensninger. I 1974, før Mjøsaksjonen, var lokaliteten dominert av fjærmygglarver. En utvikling mot større forekomst av steinfluer, døgnfluer og vårfluer samt økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluen D. cephalotes og døgnfluen Heptagenia sulphurea viser at vannkvaliteten er betydelig forbedret etter Mjøsaksjonen.

L18 LÅGEN NEDSTRØMS TRETEN

Lokaliteten omfatter nedre del av det strykpartiet som ligger umiddelbart nedstrøms Tretten renseanlegg. Bunnen bestod av sand, grus og stein. Lokalt var det en del mose (Hygrohypnum), mens høyere vegetasjon ikke fantes. Bunnfaunaprøvene ble innsamlet langs elvens østre bredde, langs en stor grusbanke.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver som steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Børstemark, snegler og muslinger var også vanlig forekommende, mens knott og krepsdyret Asellus hadde mer sparsom forekomst. Bortsett fra forekomsten av Asellus ble det ikke påvist noen typiske forurensningsindikatorer, og dyrsamfunnet var hovedsakelig dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold. Blant steinfluene var Amphinemura borealis, Capnia atra og Isoperla spp. de vanligst forekommende. Døgnfluene var først og fremst representert av Baetis rhodani og Heptagenia sulphurea. Blant vanlig forekommende vårfluelarver kan nevnes slektet Glossosoma, Hydropsyche nevae, Agapetus ochripes og Polycentropus flavomaculatus.

En viss indikasjon på mer næringsrike forhold foreligger, og lokaliteten må ut fra bunndyrforekomsten betegnes som moderat påvirket av forurensninger. Klart minsket forekomst av fjærmygg og økt forekomst av andre hovedgrupper, bl.a. steinfluer, indikerer en forbedret vannkvalitet etter Mjøsaksjonen.

L19 LÅGEN VED ØYER

Elven er her sakteflytende og danner ikke noen direkte foss - eller strykpartier. Ved brua smalner elvefaret av og danner et kortere parti med økt strømhastighet. Bunndyrmaterialet ble innsamlet på elvens vestre side ved det gamle brukaret. Bunnen bestod her av større stein og blokker med noe sand og grus imellom. På enkelte av blokkene var det rik forekomst av mosen Hygrohypnum. Høyere vegetasjon fantes ikke. Lokaliteten er dårlig egnet som bunndyrlokalitet og resultatene kan derfor ikke direkte sammenlignes med de øvrige lokaliteter.

Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg og snegler som dominerte, mens det om høsten var størst forekomst av snegler og vårfluer. Blant de øvrige grupper som ble registrert kan nevnes børstemark, steinfluer, døgnfluer, biller, stankelbein og krepsdyret Asellus.

Sneglen var representert av Lymnea peregra og Gyraulus spp. med den førstnevnte som dominant. De fåtallige steinfluene var representert av Capnia atra, Taeniopteryx nebulosa og Lucra hippopus. Baetis rhodani, Ephemerella mucronata og Heptagenia sulphurea var vanligst blant døgnfluene og slekten Hydroptila dominerte vårfluesamfunnet. Materialet er noe vanskelig å bedømme, men det synes å indikere mer næringsrike forhold, og lokaliteten er ut fra foreliggende bunndyrmateriale karakterisert som moderat påvirket av forurensninger. En klar tilbakegang av gruppen fjærmygg, som i 1974 helt dominerte faunaen, samt økt forekomst av andre grupper, bl.a. steinfluer, indikerer at vannkvaliteten er blitt bedre etter Mjøsaksjonen.

L20 LÅGEN VED HUNDERFOSSEN NEDSTRØMS DAMMEN

Lokaliteten er plassert på elvens vestre side nedstrøms dammen og berøres direkte av utløpsvannet fra fiskeoppdrettsanlegget på Hunderfossen. I perioder med liten restvannføring nedstrøms dammen påvirkes lokaliteten klart av dette utslippet med visuelt fremtredende heterotrof begroing. Bunnssubstratet bestod av grus og stein med enkelte blokker. Høyere vegetasjon og mose savnes helt.

Bunnfaunaen var dominert av fjærmygglarver, men steinfluer, døgnfluer, vårfluer og knott var også vanlig forekommende. Andre grupper som fåbørstemark og krepsdyret Asellus hadde mer beskjeden forekomst. Stort sett var bunndyrsamfunnet dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold, og noen typiske forurensningsindikatorer er ikke påvist. Dominans av fjærmygg og forekomst av Asellus indikerer likevel klart mer belastede forhold.

Blant steinfluene var Capnia atra og Isoperla spp. de vanligst forekommende, mens Baetis rhodani og Heptagenia spp. var de tallrikeste blant døgnfluene. Vårfluene var representert av Hydropsyche nevae og Rhyacophila nubila og fjærmyggsamfunnet helt dominert av slekten Diamesa.

Som nevnt ovenfor, indikerer rik forekomst av fjærmygg og forekomsten av Asellus at lokaliteten er påvirket av økt tilførsel av næringssalter og organisk stoff, og kan ut fra foreliggende bunndyrmateriale karakteriseres som moderat påvirket av forurensninger. Sammenlignes forholdene før og etter Mjøsaksjonen, viser en klar tilbakegang av fjærmygg og økt forekomst av andre grupper som steinfluer, døgnfluer og vårfluer at vannkvaliteten er blitt bedre.

L21 LÅGEN VED FÅBERG OVENFOR SAMLØP GAUSA

Nedstrøms brua danner elven et lengre strykparti. Bunnfaunaprøvene ble innsamlet langs elvens vestre bredde, ca. 200 meter oppstrøms samløpet med Gausa. Bunnssubstratet består her av grus og stein med sand imellom. Enkelte flekker med mose (Hygrohypnum, Fontinalis) forekommer, mens høyere vegetasjon savnes.

Bunnfaunaen var dominert av insektsgruppene steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Om våren var det rik forekomst av fjærmygglarver. Videre ble børstemark, snegler, biller, knott, stankelbein og krepsdyret Asellus registrert. Ingen typiske forurensningsindikatorer ble registrert. Bunnfaunaen bestod av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Vanlig forekommende arter var steinfluene Capnia atra, Diura nanseni, Heptagenia sulphurea, H. darlearlica og Ephemerella spp., samt vårfluene Hydropsyche nevae, Polycentropus flavomaculatus, Rhyacophila nubila og arter tilhørende slektene Micrasema og Glossosoma. Fjærmyggene var først og fremst representert av familien Diamesinae.

Noen direkte indikasjon på forurensning foreligger ikke, likevel kan en viss eutrofi-effekt spores og lokaliteten kan betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. En klar forbedring av vannkvaliteten kan spores etter Mjøsaksjonen, idet fjærmygg-larvene som tidligere helt dominerte bunndyrsamfunnet nå er gått tilbake og grupper som steinfluer, døgnfluer og vårfluer har økt sin forekomst. Videre har antallet individ av gode rentvannsindikatorer som steinfluene D. nanseni og D. cephalotes, døgnfluen Heptagenia spp. og vårflueslekten Micrasema økt betraktelig i tiden etter Mjøsaksjonen.

01 OTTA VED DØNFOSS, OPPSTRØMS BRUA

Elven går her i fosser og stryk og noen helt god bunnfaunalokalitet foreligger ikke. Prøvene ble innsamlet langs elvens østre bredde, straks ovenfor brua. Elven har her lagt opp en mindre grus og steinbank. Mose og høyere vegetasjon savnes.

Bunnfaunaen var helt dominert av insektlarver, snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Arter eller grupper som direkte indikerte forurensninger ble ikke observert. Bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Størst forekomst var det av døgnfluer, men også steinfluer, fjærmygg og knott var vanlig forekommende. Børstemark og vårfluer ble bare registrert i enkelte eksemplarer.

Vanligst forekommende arter var steinfluene Capnia atra og Diura nanseni, døgnfluene Ameletus inopinatus og Baetis rhodani samt vårfluene Polycentropus flavomaculatus og Rhyacophila nubila.

Noen direkte forurensningseffekter kan ikke spores ut fra foreliggende materiale, og lokaliteten må betegnes som lite påvirket av forurensninger med utgangspunkt i bunndyrforekomsten. Det synes ikke å foreligge noen indikasjon på vannkvalitetsforandringer om man sammenligner nåværende situasjon med forholdene før Mjøsaksjonen.

02 OTTA VED NORDBERG

Elven danner her et bredt strykparti med grus og steinbunn med enkelte større blokker. Flekkvis var det en del moseforekomst, mens man savnet høyere vegetasjon. Bunnprøvene er tatt langs elvens søndre bredde og helt ut til midtfuren.

Bunnfaunaen var ved vårprøvetakingen dominert av insektsgruppene døgnfluer og fjærmygg, mens fjærmygg og steinfluer hadde størst forekomst om høsten. Øvrige grupper som børstemark, vårfluer og knott hadde mer beskjeden forekomst. Snegler og større krepsdyr er ikke registrert. Det ble ikke registrert arter som direkte indikerer forurensningseffekter, og bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Blant steinfluene var Amphinemura sulcicollis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla obscura de vanligst forekommende, mens døgnfluene hadde størst forekomst av Ameletus inopinatus og Baetis rhodani. Vårfluene var først og fremst representert av arter tilhørende familien Limnephilidae, og fjærmyggen av familien Diamesinae.

Noen direkte forurensningspåvirkning kan ikke spores; likevel synes det å foreligge en viss eutrofiefekt indikert av den relativt store andel B. rhodani blant døgnfluene og relativt sett stor fjærmyggforekomst om våren. Lokaliteten kan ut fra foreliggende bunndyrmateriale betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Sammenligner man situasjonen med forholdene før Mjøsaksjonen, er vannkvaliteten blitt bedre. Økt forekomst av steinfluer, bl.a. av gode rentvannsindikatorer som C. atra og D. nanseni samt tilbakegang av døgnfluen B. rhodani indikerer dette.

03 OTTA VED SKJÅK

Elven går her i stryk med grus- og steinbunn som er nokså ustabil. Bunnfaunaprøvene ble innsamlet delvis oven brua der bunnsbunnet for det meste bestod av grus og mindre stein, dels nedstrøms brua der bunnen foruten grus og stein også bestod av enkelte mindre blokker. På blokkene var det en hel del forekomst av elvemose. Høyere vegetasjon savnes helt.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver, og det er ikke påvist snegler eller større krepsdyr. Steinfluer, døgnfluer og fjærmygg dominerte, mens steinfluer, vårfluer og knott hadde mer beskjeden forekomst. Noen typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og bunndyrsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Vanlig forekommende arter var steinfluene Amphinemura sulcicollis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla obscura, døgnfluene Ameletus inopinatus, Baetis rhodani og Ephemerella aurivillii, vårfluer tilhørende familien Limnephilidae samt fjærmygglarver tilhørende familien Diamesinae.

En viss indikasjon på mer næringsrike forhold foreligger ved økt forekomst av døgnfluen B. rhodani og fjærmygg sammenlignet med ovenforliggende lokaliteter. Lokaliteten kan ut fra foreliggende bunndyrmateriale betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Økt forekomst av steinfluer og da særlig av artene C. atra og D. nanseni samt døgnfluen A. inopinatus sammenlignet med situasjonen før Mjøsaksjonen skulle indikere at vannkvaliteten er blitt bedre.

04 OTTA, UTLØPET AV VÅGÅVANN

Prøvene ble tatt på elvens søndre brédde, straks nedstrøms det gamle brukaret. Bunnmaterialet var variert og vekslet mellom ren silt- og sandbunn til grus- og steinbunn med enkelte blokker. Flekkvis var det en hel del mose og bestand med høyere vegetasjon (klovasshår og tusenblad).

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke registrert. Arter eller grupper som direkte indikerte forurensninger ble ikke observert og bunnsfaunasamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen var bunnfaunaen dominert av fjærmygg, mens det om høsten også var rik forekomst av steinfluer og døgnfluer. Grupper som børstemark, muslinger, vårfluer og knott ble også registrert. Av disse var det vårfluene som hadde størst forekomst.

Vanlig forekommende arter var steinfluen Isoperla spp., døgnfluene Baetis rhodani, Heptagenia sulphurea, Heptagenia darlecarlica, Ephemerella aurivillii og E. mucronota vårfluene Arctopsyche ladogensis og Rhyacophila nubila, samt fjærmyggarter tilhørende familien Diamesa.

Utløpseffekten fra Vågåvann bidrar til å forhøye produksjonsnivået og lokaliteten får et mer næringsrikt preg. Noen direkte effekt av forurensninger kan ikke spores og lokaliteten må ut fra foreliggende bunnfaunamateriale betegnes som lite til moderat påvirket. Sammenlignes forholdene før og etter Mjøsaksjonen, synes det som om vannkvaliteten er blitt noe bedre. Økt forekomst av steinfluer og vårfluen A. ladogensis gir en viss indikasjon i denne retning.

05 OTTA VED LALM

Ved Lalm danner elven et kortere strykparti umiddelbart nedstrøms Lalmsvatn. Bunnen består hovedsakelig av stein og blokker med flekkevis rikelige bestander av mosen Hygrohypnum. Bunnfaunaprøvene ble innsamlet langs elvens nordre bredde, straks nedstrøms brua.

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver og lokaliteten særpreges av spesielt stor forekomst av døgnfluer. Snegler og større krepsdyr er ikke registrert. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist og faunasamfunnet var sammensatt av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Både om våren og høsten var døgnfluene i klar dominans. Steinfluer og fjærmygg (om våren) var også vanlig forekommende. Øvrige grupper som vårfluer, børstemark, biller (Helmis) og knott hadde mer sparsom forekomst.

Vanligst forekommende arter var steinfluene Amphinemura borealis, Capnia atra og Isoperla sp., døgnfluene Baetis rhodani, Ephemera aurivillii og E. mucronota samt vårfluene Arctopsyche ladogensis, Rhyacophila nubila og arter tilhørende familien Limnephilidae.

Noen direkte forurensningspåvirkning kan ikke spores, likevel foreligger en viss indikasjon på økt næringstilførsel ved den relativt store forekomsten av steinfluen Isoperla samt døgnfluen B. rhodani. Lokaliteten kan ut fra foreliggende bunndyrmateriale betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Det har ikke skjedd noen store forandringer ved lokaliteten om man jevnfører forholdene før og etter Mjøsaksjonen. Økt forekomst av gode rentvannsindikatorer som steinfluene D. nanseni og vårfluen A. ladogensis indikerer likevel en viss vannkvalitetsforbedring.

06 OTTA VED ÅSÅREN, OPPSTRØMS BRUA

Lokaliteten utgjøres av et lengre grunt og bredt strykparti med grus og mindre stein. Moser og høyere vegetasjon savnes bl.a. på grunn av ustabile bunnsstrat. Bunnfaunaprøvene ble tatt langs den søndre elvebredden helt ut mot midtfuren.

Bunnfaunaen var helt dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr ble ikke påvist. Arter eller grupper som direkte indikerte forurensninger ble ikke observert og bunnsamfunnet var dominert av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen dominerte fjærmyggen, men steinfluer og døgnfluer var også vanlig forekommende. Om høsten var steinfluene i klar dominans. For øvrig ble det registrert børstemark, vårfluer, knott og stankelbein.

Vanligst forekommende arter var steinfluene Amphinemura sulcicollis, A. borealis, Capnia atra, Diura nanseni og Isoperla sp., døgnfluene Baetis rhodani, Ephemera aurivillii, E. mucronota samt ved vårprøvetakinger også Ameletus inopinatus, vårfluene Arctopsyche ladogensis og Rhyacophila nubila samt fjærmyggslekten Diamesa. Noen direkte indikasjon på

forurensningseffekter foreligger ikke, og lokaliteten må ut fra foreliggende bunndyrmateriale betegnes som lite påvirket av forurensninger. Økt forekomst av gruppen steinfluer og da særlig av artene C. atra og D. nanseni sammenlignet med forholdene før Mjøsaksjonen, skulle indikere en forbedret vannkvalitet.

07 OTTA OVENFOR BRUA I OTTA SENTRUM

Elven danner her et bredt og grunt strykparti før den renner ut i Lågen. Prøvene ble tatt langs den søndre bredden like oppstrøms brua. Bunnsubstratet bestod her av grus og stein. Moser og høyere vegetasjon savnes.

Bunnfaunaen var helt dominert av insektlarver. Snegler og større krepsdyr er ikke påtruffet. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke registrert og faunasamfunnet var sammensatt av rentvannsarter i tråd med de naturgitte forhold.

Ved vårprøvetakingen var det fjærmygg og døgnfluer som dominerte i prøvene, mens det om høsten var størst forekomst av stein- og døgnfluer. Børstemark, vårfluer, biller (Helmis), knott og stankelbein (Dicranota) ble også registrert, men i mindre antall. Vårfluene hadde størst forekomst av disse.

Vanlig forekommende arter var steinfluene Amphinemura borealis, A. sulcicollis, Diura nanseni, Capnia atra og Isoperla spp. døgnfluene Baetis rhodani, Ephemerella aurivillii og E. mucronota, vårfluen Arctopsyche ladogensis, Hydropsyche nevae, Polycentropus flavomaculatus og Rhyacophila nubila.

Noen direkte forurensningseffekter kan ikke spores, likevel gir materialet en viss indikasjon om mer næringsrike forhold ved den relativt store forekomsten av steinflueslektene Amphinemura og Isoperla. Forekomsten av vårfluen H. nevae peker også i denne retning. Lokaliteten må derfor betegnes som lite til moderat påvirket av forurensninger. Økt forekomst av særlig steinfluene C. atra og D. nanseni etter Mjøsaksjonen, indikerer en forbedret vannkvalitet.

Vedlegg 4.4.2 Fordeling av bunndyrgrupper i Lågenvassdraget, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv.

Gruppe	Lokalitet		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L		L			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Børstemark	1	-	-	-	-	9	-	-	1	2	-	-	-	9	-	34	4	2	7	-	14	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Snegl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Muslinger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Steinfluer	81	63	180	50	13	35	53	15	50	26	45	28	30	11	26	24	-	4	82	8	84	7	64	110	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Døgnfluer	200	140	180	350	101	325	294	400	150	237	337	310	310	74	84	91	2	45	140	170	346	514	91	1050	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Vårfluer	6	5	12	15	13	12	9	11	-	8	14	6	-	2	24	13	39	18	80	5	37	3	6	8	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Biller	1	-	1	6	1	2	-	1	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Fjærmygg	410	300	1000	250	250	400	31	70	300	200	152	50	450	56	550	190	45	870	140	30	200	130	700	100	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Knott	6	5	3	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	2	4	4	-	25	1	-	7	5	4	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Andre tovinger	4	4	-	1	-	8	10	-	1	-	1	8	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Sum	709	518	1376	672	379	791	397	497	501	474	554	404	790	154	705	370	95	964	453	213	688	659	868	1269	776	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Antall grupper :	8	7	6	6	6	7	5	5	4	6	8	6	3	6	6	9	6	6	9	4	6	5	7	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Anm.: * Stasjon dårlig egnet for bunndyrprøvetaking

Vedlegg 4.4.3.

Fordeling av bunndyrgrupper i Lågøn, oktober og november 1986. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	*L	L	L	*L	L	L	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7
Børstemark	-	-	13	7	5	-	32	17	9	-	27	2	5	-	-	12	-	20	17	-	2	-	1	-	1	8
Snegl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	20	52	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Muslinger																										
Steinfluer	293	194	92	207	321	446	296	409	296	154	170	538	185	70	36	140	6	210	163	29	236	353	305	133	950	286
Døgnfluer	338	1265	511	726	270	461	641	1080	197	101	190	181	94	117	217	53	1	245	134	282	162	375	300	466	448	267
Vårfluer	9	40	11	31	8	12	20	34	37	160	133	49	34	1	124	23	45	56	270	1	1	18	47	22	26	37
Billier	17	7	11	19	1	8	4	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3
Fjærmygg	36	95	62	169	30	15	296	79	46	20	26	21	53	8	54	75	8	436	61	3	13	59	249	9	12	48
Knott	9	4	-	-	1	-	4	10	1	-	-	-	-	8	2	-	-	14	-	11	3	6	2	-	-	-
And.toving.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	3	-	-	-	-	-	-
Sum	707	1607	701	1159	636	942	1293	1629	587	436	546	791	371	204	438	323	114	986	651	326	437	813	904	631	1437	650
Ant. grupper	6	6	6	6	7	5	7	6	7	5	5	5	5	5	6	6	6	7	7	5	6	6	6	5	5	6

Anm. * Stasjon dårlig egnet for bunndyrprøvetaking

Vedlegg 4.4.4.

Fordeling av bunndyrgrupper i Lågen, oktober og november 1986. Antall pr. prøve.

Metodikk: Suber Sampler

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	*L	L	L	*L	L	L	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7
Børstemark	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	4	-	1	2	1	1	11	1	-	-	1	3	-	2
Snegl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	20	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muslinger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steinfluer	17	17	10	65	93	23	27	90	18	23	83	43	78	31	56	17	86	57	21	21	15	65	17	106	20
Døgnfluer	150	130	36	160	340	125	98	79	50	53	42	78	51	167	75	1	116	68	24	12	63	51	140	75	37
Vårfluer	2	5	3	4	16	1	4	5	72	60	33	23	2	94	53	4	15	249	-	-	5	18	9	1	5
Biller	3	9	5	9	30	2	-	-	4	-	-	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Fjærmygg	35	15	10	40	120	160	5	13	12	1	13	79	11	57	80	4	240	5	2	2	40	47	1	10	11
Knott	-	-	-	-	7	4	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-
And.toving.	-	4	1	4	7	2	-	1	-	-	-	5	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	218	180	65	283	621	317	134	188	156	138	171	240	143	358	310	57	459	390	49	35	124	183	171	195	75
Antall grupper	6	6	6	7	7	7	4	5	5	5	4	8	5	9	8	9	6	5	5	3	5	6	6	6	5

Anm. * Stasjon dårlig egnet for bunndyrprøvetaking

Vedlegg 4.4.5.

Fordeling av bunndyrgrupper i Lågen, oktober og november 1986. Våtvekt i mg pr. prøve.

Metodikk: Suber Sampler

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	*L	L	L	*L	L	L	0	0	0	0	0	0	0	
Gruppe	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7	
Børstemark	2	-	-	53	-	-	-	-	-	1	-	209	-	16	1	2	2	20	1	-	-	17	20	-	20	
Snegl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	25	115	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Muslinger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Steinfluer	213	171	120	350	381	133	33	50	50	30	15	105	10	50	28	5	20	20	36	21	11	32	28	150	127	
Døgnfluer	174	130	40	210	1072	246	56	150	227	86	55	116	25	171	37	6	100	30	14	6	34	401	208	103	81	
Vårfluer	10	23	100	60	290	2	5	62	1006	330	284	158	3	898	102	2	109	785	-	-	10	757	144	5	107	
Biller	3	10	5	10	30	3	-	-	8	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Fjærmygg	10	14	2	6	40	51	1	3	1	1	3	31	1	12	50	2	261	1	1	1	12	24	1	6	2	
Knott	-	-	-	-	10	6	-	-	-	-	-	-	1	6	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	
And.toving.	-	411	1	32	37	300	-	6	-	-	-	6	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	8	-
Asellus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	412	759	266	721	1860	741	75	271	1292	446	357	630	39	1182	383	117	496	856	53	28	67	1233	403	273	337	

Ann. * Stasjon dårlig egnet for bunndyrprøvetaking

Vedlegg 4.4.6.

Artsliste over steinfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0
Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	1	2	4	5	6	7
Amphinemura borealis	1	3	26	2	4	10		14	17	9	16	2	10	4		14				1		26	12		
A. sulcicollis	34	36	84	30	1	7	1	7	1	1	6				3				2	60					
Brachyptera risi																						3			
Capnia atra	1	2							1		1				1		1	2	4						
Capnia sp.								1		1										1					
Dinocras cephalotes												1		14	2				1						
Diura nanseni	2	1	5	2	8	18	10	29	8	10	8	4	3	2					2	2	1			27	8
Isoperla grammatica											3			1											
Isoperla obscura	24	5	15	10				3			6	4	5	3	13			1	1		5	9			
Isoperla sp.	4	6	26	1			1	1	15	5	8	14	14	5	1	15					8	50	91	73	33
Leuctra fusca											1								2						
Leuctra hippopus	1	2	3		1															3	3				
Leuctra nigra													3					1							
Protonemura meyeri	14	11	14	7			1														4				
Siphonoperla burmeisteri						1			1										1						
Xanthoperla apicalis										1		5													
Sum arter	7	8	6	5	4	4	4	4	5	6	6	6	4	5	3	4	1	3	6	4	6	2	2	2	3

Vedlegg 4.4.7.

Artsliste over steinfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober og november 1986. Antall pr. prøve.

Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	207	70	11	20	8	2	10	5	11	3		1									1	4	4	4	12	14	
<i>A. borealis</i>		1	1	4	2	36	5	6	1			2										2		3	3	26	
<i>A. spp.</i>	4	7			3	13	9										1						4	6	25	25	
<i>Brachyptera risi</i>														1								1	2				
<i>Capnia atra</i>	7	45	17	92	237	338	178	266	211	111	135	471	151	54	10	127	3	195	147	27	210	317	1	23	674	133	
<i>Diura nanseni</i>	4	17	53	57	54	60	31	57	26	33	24	24	11	3						1	18	12	3	10	171	50	
<i>Isoperla grammatica</i>				3												2			1					14	5	2	
<i>Isoperla sp.</i>	22	28		4	1	5	1	4	12	5	2	11	8	5	25	8		8	1			1	275	82	81	25	
<i>Leucra hippopus</i>	1	1															1	1	2				3				
<i>Leuctra nigra</i>																							1	1			
<i>Protonemura meyeri</i>	1	3		1																			1				
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>						4		14	13		2	6	8								4	1			6	1	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	23	4	6	6		5	5	2	1			1	1				1	1	1		1		9		1	1	
Sum arter	8	9	5	8	6	7	7	7	7	5	4	6	6	4	3	3	3	4	5	3	5	11	7	8	8	8	

Vedlegg 4.4.8.

Artsliste over døgnfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve. Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0
Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	1	2	4	5	6	7
<i>Ameletus inopinatus</i>	2	8		16	34	2		2		5		2						1		163	17		5	22	2
<i>Baetis rhodani</i>	101	102	22	69	46	159	382	121	31	196	301	256	342	42	15		26	41	63	34	127	14	13		33
<i>Baetis muticus</i>							3			1	2	1	2	5					1						
<i>Baetis</i> spp.	68	30	29	206		135		150	101											17	186	21	31		89
<i>Ephemerella aurivillii</i>	4		37	14	6	8	6	6	1	16	26	4	1	1						1	43	31	2		1
<i>Ephemerella mucronata</i>	27		94	26	18	5	29		4	19	25	13	22	6	54		48		18			4	524	7	12
<i>Heptagenia dalecarlica</i>						3									7		4						1		2
<i>Heptagenia fuscogrisa</i>											8	1	1	3											4
<i>Heptagenia sulphurea</i>										4	5		3		13		20	2	41			11	1		1
<i>Heptagenia</i> sp.									1										6			4			3
<i>Leptophlebia vespertina</i>																		1							
Sum arter	2	2	3	4	4	5	4	3	4	6	6	6	6	5	5		6	2	4	2	3	4	6	4	6

Vedlegg 4.4.9.

Artsliste over døgnfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober - november 1986. Antall pr. prøve.

Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7
Ameletus inopinatus	3	8	1	3		2	1	6	1			1	1						21	7	2				1	
Baetis rhodani	51	1129	484	679	256	383	576	997	120	42	104	36	47	86	152	18		133	51	261	173	360	62	122	389	214
Baetis scambus																			1							
Baetis muticus		26	1	21	8	2	2		3	1	2	2	2	2				3	10							
Baetis niger	110	2		5		1						6	1	26												
Ephemerella aurivillii	130	35	19	12	6	53	41	66	12	22	42	15	6		17	4			2	12	123	53	48	16		
Ephemerella mucronata	34	65	4	2		9	4	1	5	1	1	7	7	1	1							35	277	4	14	
Heptagenia dalecarlica						3	4	2	15	6	7	31	9	2				34	17			27	4	1	5	
Heptagenia sulphurea		2	2			6	8	7	31	29	30	69	18		33	25	1	61	42		1	36	7	4	6	
Heptagenia sp.						2	5	1	10		4	14	3		14	6		14	13			17	3	2	11	
Sum arter	5	6	6	7	3	8	7	6	7	6	6	8	8	5	4	3	1	4	5	2	3	4	5	5	5	6

Vedlegg 4.4.10.

Artsliste over vårfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, mai 1985. Antall pr. prøve.

Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0	
Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	1	2	4	5	6	7	
Agapetus ochripes																4			1			1				
Arctopsyche ladogensis										1													1	1		
Hydropsyche silfrenii/nevae	1	2								3	3					12	6					26				
Hydroptilidae																		31		1						
Lepidistoma hirtum																1										
Limnephilidae		4	2	6	6	12		1														35	3	5	1	
Micrasema sp.												1								4						
Psychomyia pusilla																1	1									
Polycentropus flavomaculatus																4	7			2	5					
Rhyacophila nubila		1	1	6	4	1	13	11	8		8	11	2			11		1	19	12		2	1	1	9	4
Sum arter	3	3	2	2	2	1	1	2		1	3	3				3	5	3	1	6	1	2	4	3	1	2

Vedlegg 4.4.11.

Artsliste over vårfluelarver i Gudbrandsdalslågen og Otta, oktober - november 1986. Antall pr. prøve.

Metodikk: Handhåv, 3x1 min.

Lokalitet	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	0	0	0	0	0	0	0	0
Gruppe	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7
Apatania sp.	4	34	6	1		1	1					1	1		1			1		1	11	1			3	
Arctopsyche ladogensis								10	13	87	90	9	3		1							25	13	10	3	
Athripsodes cinereus																1										
Glossosoma spp.										1		4	2		4	5		11				3			1	
Hydropsyche nevae							2	7	1	28	16	8	14		91	12		10	83						2	2
Hydropsyche sp.								12	38	28	13	10			24	2		5	28					1		
Hydroptila sp.																	43		1							
Limnephilidae spp.																1										
Micrasema sp.											8	3	1						116							
Notidobia ciliaris																1										
Oxyethira sp.	1																2		2							
Plectrocnemia conspersa		1																				1				
Polycentrop.flavomaculat.	4	1		1		3	1			1	1						2	9							6	
Potamophylax sp.				2												1										
Rhyacophila nubila			7	5	27	7	10	14	17	11	5			2			32	12	1		6	19	7	13	19	
Sum arter	3	3	3	3	2	2	4	3	5	5	3	7	7	1	5	7	3	3	9	1	1	3	4	3	3	4

Vedlegg 4.4.12. Artliste over steinfluelarver, døgnflue larver og vårfluelarver funnet i Gudbrandsdalslågens og Ottas foss- og strykpartier i 1985 - 86.

Steinfluer:

Amphinemura borealis	+++
Amphinemura sulcicollis	+++
Brachyptera risi	+
Capnia atra	+++
Capnia sp.	+
Dinocras cephalotes	+
Diura nanseni	+++
Isoperla grammatica	++
Isoperla obscura	+++
Isoperla sp.	++
Leuctra fusca	+
Leuctra hippopus	+
Leuctra nigra	(+)
Protonemura meyeri	++
Siphonoperla burmeisteri	++
Xanthoperla apicalis	+

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	++
Baetis muticus	++
Baetis niger	+
Baetis rhodani	+++
Baetis scambus	(+)
Baetis spp.	++
Ephemerella aurivillii	+++
Ephemerella mucronata	+++
Heptagenia dalecarlica	++
Heptagenia fuscogrisa	+
Heptagenia sulphurea	+++
Heptagenia sp.	+
Leptophlebia vespertina	(+)

Vårfluer:

Agapetus ochripes	+
Apatania sp.	++
Arctopsyche ladogensis	++
Glossosoma spp.	++
Hydropsyche silfrenii/nevae	+++
Hydroptila sp.	+
Hydroptilidae	++
Lepidistoma hirtum	(+)
Limnephilidae	+++
Micrasema sp.	++
Notidobia ciliaris	(+)
Oxyethira sp.	+
Plectrochemia conspersa	(+)
Polycentropus flavomaculatus	++
Potamophylax sp.	+
Psychomyia pusilla	+
Rhyacophila nubila	+++

+++ = mengdemessig dominerende

++ = en vis mengdemessig betydning

+ = forekommer

(+) = bare påvist i enkelte eksemplarer

4.5 Generell vannkvalitetsklassifisering for elver og innsjøer

Innledning

Floraens og faunaens produksjonsstruktur dvs. kvalitative og kvantitative sammensetning i et vassdrag viser som regel et mer nyansert bilde av produksjonskapasitet og påvirkning enn hva som fremkommer bare ved en kjemisk analyse av hovedvannmassene. Dette har sammenheng med at organismelivet gir et bilde av de forhold som vassdraget utsettes for gjennom en lengre tidsperiode (Skulberg 1967, Wilhm 1972). Dessuten er som oftest organismelivet i vannmassene og i bunnområdene mer følsomme parametre enn de kjemiske, som først og fremst indikerer situasjonen nettopp i det aktuelle prøvetakingsøyeblikket (Wilhm 1972). Videre er det:

- Den biologiske respons (massetviking av høyere planter og alger, heterotrof begroing, artsforskyvning innenfor fiskepopulasjonene, fiskedød, osv.) på forurensninger som oftest har størst praktisk interesse og som rent visuelt gjør seg gjeldende.
- Ved siden av tilført organisk materiale fra nedbørfeltet (aloktont organisk materiale), produksjon av vekster (primærprodusenter) og hvirvelløse dyr (primærkonsumenter) som utgjør hovedgrunlaget for et vassdrags fiskeproduksjon.

For å få en forståelse av de faktiske forhold og årsak/virkning i et vassdrag, er det nødvendig med omfattende og fortløpende prøvetakinger såvel fysisk/kjemiske som biologiske gjennom en lang tidsperiode, noe som en som regel ikke har anledning til ved en resipientvurdering. Systemet som beskrives nedenfor er bare ment å gi en tilnærmet og mer generell vurdering. For at resultatene skal bli mer oversiktlige og almenpraktisk anvendbare, er elvestrekninger og innsjøer inndelt i fire hovedvannkvalitetsklasser på bakgrunn av den foreliggende biologiske status. Det er lagt spesiell vekt på fiskeforhold og mer hygieniske aspekt. Videre har en forsøkt å anslå mulig fiskeproduksjon for elver og bekker (bilag 1).

Klasseinndeling for elver og bekker

Når det gjelder påvirkning av organiske utslipp (spesielt boligkloakk) til

rennende vann (saprobiering), finnes en rekke systemer som beskriver påvirkningsgraden ut fra biologisk status (Wilhm 1972). Det eldste og mest kjente er saprobiesystemet til Kolkwitz og Marsson (1908, Kolkwitz 1950). Saprobiesystemet søker først og fremst å gi uttrykk for tilgangen på og intensiteten i nedbrytningen av organisk stoff ved hjelp av organismesamfunnets sammensetning. Dessverre har det vist seg at man ikke helt ukritisk kan overføre et system som er bygget opp på grunnlag av forholdene innenfor et visst område, til et annet (Pejler 1965, Skulberg 1968, Kronborg munt. med.). Dette har sammenheng med forskjellig klima, topografi, organismesamfunn m.m. Det som særpreger forholdene i flertallet av våre elver og bekker, er den rikelige forekomst av stryk, fosser og hurtigrennende vann og få stilleflytende partier. Dessuten er vanntemperaturen som regel lav og saltinnholdet er også lite, til forskjell fra de forhold som hersker i Mellom-Europa, som er opprinnelsesområde for de fleste av de oppstilte system. Dette medfører bl.a. at tilførsel av oksygen er betydelig bedre i våre vassdrag enn i de som er undersøkt i Mellom-Europa. Da nettopp oksygeninnholdet eller retttere sagt den biologiske respons ovenfor mangel på oksygen på grunn av stort oksygenforbruk (Caspers and Karbe 1966), er en viktig faktor ved opprettelsen av saprobiesystemet, har ingen av de foreliggende system helt ukritisk kunnet anvendes her.

Inndelingen nedenfor er fremkommet ved en modifisering ved bl.a. strengere vurdering og forenkling av i første rekke saprobiesystemet som er oppstilt av Fjerdingstad (1960), som har brukt organismesamfunn istedenfor indikatorarter, noe som har vist seg å være mer hensiktsmessig i denne sammenheng (Liebmann 1951, Fjerdingstad 1960, Pejler 1965 og Turobogski 1973). Spesiell vekt har en lagt til dominanter og subdominanter.

Forurensnings- og diversitetsindeks "Biotic Index" er også godt egnet da en skal fremstille graden av forurensning. En tar da utgangspunkt i tilstedeværelsen og fravær av enkelte gode indikator arter/grupper, samt mengde av de øvrige grupper. For bunndyr foreligger brukbare systemer (Chandler 1970, Brittain og Saltveit 1984, Miljøstyrelsen Danmark 1983) (Se bilag 2).

Klasse I: Elvestrekninger som ikke eller i liten grad er påvirket av forurensningstilførsel. Naturlige eller tilnærmet naturlige forhold. Flora og fauna er sammensatt av arter og har det antall som normalt burde foreligge for en slik elvestrekning, som regel stabile biologiske forhold uten

større svingninger år fra år. Langtgående oksydasjon og mineralisering av organisk stoff, høyt oksygeninnhold i såvel vannmassene som i bunnsubstratet. Hygienisk sett som regel god vannkvalitet. Gode livsvilkår for laksefisker. (Klasse I er nærmest å jevnføre med den katharobe sonen i Fjerdingstads system).

Områder innenfor denne klasse, men med høy humuspåvirkning eller med markert forsuring, er betegnet med brune tverrstreker. Disse områdene karakteriseres av lav bufferkapasitet ($\text{alk} < 0,1 \text{ mekv/l}$), lav pH ($< 5,5$), ikke forekomst av mer forsuringssømfindtlige organismer, lav produksjon, og ved at fiskens reproduksjonsmuligheter er blitt dårligere eller helt umuliggjort ($\text{pH} < 4,8$). I enkelte tilfeller er fisken helt slått ut. I mange tilfeller er det betydelig algebegroing langs disse strekninger.

Klasse I - II betegner en overgangssone med liten til moderat påvirkning. Forholdene er stort sett som for klasse I, men både flora og fauna er noe rikere (bl.a. økt fiskeproduksjon) på grunn av en viss tilførsel av organisk stoff og næringsalter. Denne tilførsel kan være forårsaket enten av reguleringsinngrep (utvaskingseffekter s.k. demningseffekter i ovenforliggende magasin og endret vannregime), begrenset jordbruksaktivitet og/eller kloakkutslipp fra spredt bebyggelse og/eller renseanlegg. I direkte tilknytning til utslipp av fekal natur (boligkloakk, gjødsel) er vannet rent lokalt hygienisk sett som regel utilfredsstillende (> 100 termostabile coliforme bakterier pr. 100 ml) og da spesielt ved lavvannsføring. (Denne klasse kan nærmest henregnes til den oligosaprobie sone i Fjerdingstads system).

Klasse II: Elvestrekninger der en moderat og mer påvisbar påvirkning gjør seg gjeldende. Påvirkningen har for det første ført til et økt næringsgrunnlag (tilførsel av organisk materiale og næringsalter) og dermed økt plante- og dyreproduksjon (eutrofiering). Rent lokalt i direkte tilknytning til utslippssteder av lett nedbrytbart organisk stoff (kloakk, næringsmiddelindustri, silo og gjødsel), kan det være noe visuelt fremtredende heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer). Oksydasjon og mineralisering av organisk stoff er kommet langt. Som regel er det gode oksygenforhold i såvel bunnsubstratet som i vannmassene. Livsvilkårene for laksefisk (bl.a. økt næringsgrunnlag) er gode. Dersom det foreligger utslipp av fekal karakter, er vannet som regel hygienisk sett ikke egnet som drikkevann uten omfattende rensing.

Strekninger med markert eller stor eutrofieringspåvirkning, dvs. overgjød-sling, er tegnet med røde prikker. Disse områder kjennetegnes ved at det:

- i strømvassnutt periodevis er masseutvikling av en eller flere algearter og/eller langskuddsplanter som danner tette "vegetasjonstepper" over store bunnarealer.
- i mer stilleflytende partier er markert vekst av høyere vegetasjon (makrofytter).

Disse forhold medfører forandringer i de øvrige organismesamfunn, påvirker fiskens gytemuligheter samt medfører vanskeligheter ved utøvelse av fiske og annen bruk av vannforekomsten (bl.a. risiko for oversvømmelse ved at elveløpet vokser igjen av høyere aquatisk vegetasjon, luktulemper når li-tten vannføring medfører tørrleggelse og forråtnelse samt at løsreven alge-begroing fester seg på garn og andre fiskeredskaper).

Den ovenfornevnte klassen er nærmest å regne til den oligosaprobe sonen i Fjordingstads system, men med en mer markert betoning av overgjødslings-effekten.

Klasse II - III betegner en overgangssone. Forholdene er som for klasse II, men innslaget av heterotrof begroing (s.k. lammehaler og lignende) er mer markert, dvs. økte organisk belastning (saprobiering). Bl.a. kan ned-satt oksygentilgang i bunnsubstratet bidra til noe dårligere reproduksjonsforhold spesielt for laksefisker. (Denne klasse kan nærmest henføres til Fjordingstads Y-mesosaprobe sone).

Klasse III: Elvestrekninger der en markert forurensningspåvirkning (sa-probiering) forekommer. Her er det et rikt innslag av heterotrof begroing (sopp, bakterier og protozoer) som er visuelt fremherskende (s.k. "lamme-haler") og da spesielt i tilknytning til utslippsstedene. Oksygeninnhol-det i bunnlagene kan ved lav vannføring i kombinasjon med høy vanntempera-tur være sterkt redusert. Oksygeninnholdet i vannmassene er da vanligvis < 5 mg/l. Flora- og faunasammensetningen er forskjøvet mot mer motstands-dyktige arter (saprophiler og saproxener) og individantallet av enkelte av disse arter er som oftest stort. Ustabile biologiske forhold med store og raske svingninger. Oksydasjonen og mineraliseringen av nedbrytbart materi-ale er ikke fullstendig, og det er rikelig med aminosyrer. Laksefisk kan oppholde seg innenfor området, men reproduksjonsmulighetene er begrenset. Der forurensningskilden eller kildene er av fekal art, er det rikelig med

tarmbakterier (> 500 koliforme pr. 100 ml), og vannet er fra et hygienisk synspunkt utilfredsstillende og ikke brukbart til drikkevann uten omfattende rensing, og i visse tilfeller er det heller ikke egnet til badevann eller til vanning av grønnsaker og frukt. (Klassen er nærmest å henføre til den a- og b-mesosaprobe sonen i Fjordingstads system).

Klasse III - IV er en overgangssone. Forholdene er som nevnt ovenfor, men den organiske belastning medfører tidvis oksygenbrist og hydrogensulfidutvikling i bunnlagene. En meget markert oksygenreduksjon kan også oppstå i vannmassene (3 - 5 mg O₂/l). Som regel direkte luktulempet. Det er ikke reproduksjonsmuligheter for laksefisk. Der forurensningskildene er av fekal art, er vannet hygienisk sett utilfredsstillende som for klasse III. (Den Y-polysaprobe sonen i Fjordingstads system er den som nærmest stemmer overens med denne klasse).

Klasse IV: Sterkt forurensset (saprobiert) elvestrekning med masseutvikling av heterotrofe organismer som bakterier, sopp og protozoer. Forråtnelsesprosesser dominerer og gir opphav til luktulempet. Som regel er det oksygenfrie tilstander i bunnssubstratet hvor hydrogensulfid og jernsulfid er fremherskende (sort belegget under steiner). Også oksygeninnholdet i de frie vannmasser er som oftest sterkt redusert, ofte < 3 mg O₂/l, og i visse perioder, spesielt i mer stilleflytende partier, kan det være anaerobe forhold, dvs. total oksygenbrist og betydelige luktproblemer. Floraen og faunaen består av et fåtall spesifikke arter (saprobionter) som oftest opptrer i meget stort individtall. Langskuddsplanter (elodeider) og kortskuddsplanter (isoetider) savnes som regel helt. Ustabile biologiske forhold med store svingninger. En visuelt markert begroing av bakterien Sphaerotilus natans og/eller soppen Leptomitum lacteus, samt i visse tilfeller soppen Fusarium aquaeductum er som regel vanlig og setter sitt preg på elvestrekningen. Laksefisk kan det bare være i disse områder når vannføringen er høy eller når påvirkningen av en eller annen grunn er mindre (lav temperatur, sesongbetont utslipp, osv.). Fiskedød forekommer som regel fra tid til annen. Hygienisk sett er vannkvaliteten høyst utilfredsstillende og dette gjelder også for de fleste andre bruksinteresser.

Områder innenfor klasse IV, der høyere organismeliv er mer eller mindre helt utslått, samt der fisk ikke kan overleve, er markert med svarte tverrstreker i det røde feltet. Det kan her dreie seg om kraftig organisk belastning med total oksygenmangel eller utslipp av organiske stoffer med

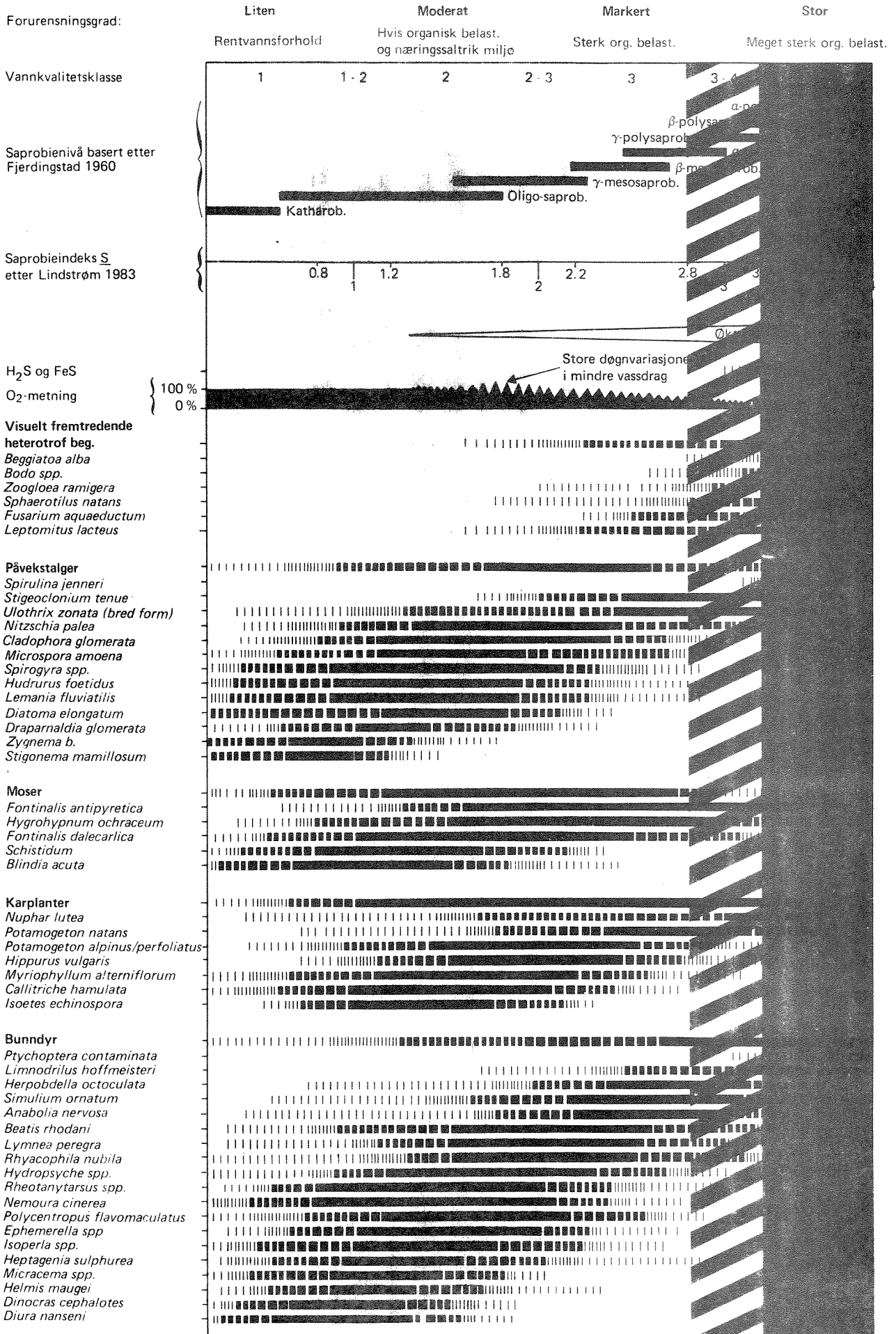
direkte giftvirkning (H_2S , NH_3 osv.). (Klasse IV tilsvarer nærmest den a- og b-polysaprobe sonen i Fjerdingstads saprobiesystem).

Når det gjelder utslipp (først og fremst fra industri) av uorganisk art, som regel i form av salter, er det betydelig vanskeligere å stille opp noe system, idet utslippets kvalitet i høy grad varierer fra industriaktivitet til industriaktivitet. Det er derfor ikke gjort noe forsøk på mer inngående inndeling i denne sammenheng, men to typer påvirkning kan henføres til følgende hovedkategorier:

Kategori I: Sone hvor det høyere organismelivet er helt eller delvis utslått på grunn av utslipp av mer akutt toksisk art (lav pH, cyanid, visse metallsalter, osv.). Områder med direkte toksisk påvirkning er markert med svarte tverrstreker (jevnfør klasse IV ovenfor).

Kategori II: Sone hvor utslipp ikke medfører noen større forandring for de herskende tilstnader, men der en markert bioakkumulasjon av f.eks. tungmetaller eller andre miljøgifter kan ventes å skje i organismene og som på lengre sikt kan medføre alvorlige konsekvenser. Disse områder er markert med svarte prikker i fargefeltet.

Endelig er det viktig å understreke at forurensningssituasjonen i et vassdrag varierer med både vannføring og årstid. Ved høy vannføring blir påvirkningen oftes mindre merkbar, mens selv meget små forurensningsmengder ved ekstremt lavvann kan få betydelige skadevirkninger. Forurensningssituasjonen et år med riklig nedbør kan derfor være en annen enn et år med sparsom nedbør. En mild vinter eller spesielt varm sommer gir en annen påvirkning enn en kald osv. Videre er flere typer av påvirkning sesongbetont, og her kan bl.a. silopressaftutslippene nevnes. Mindre vassdrag kan f.eks. under silosesongen og umiddelbart etter betegnes som sterkt forurenset (Klasse IV), mens de under hele resten av året kan ha nesten helt upåvirkede tilstander (klasse II).



"Miljøorgel" for rennende vann. Spesielt arter/grupper som utgjør dominante eller subdominante innslag i flora- og faunasammensetninger er et godt redskap når det gjelder å bedømme belastning - respons i rennende vann. Diagrammet er ment som eksempel. Et mer utførlig system er for tiden under utarbeidelse ved NIVA.

Klasseinndeling for innsjøer

Den klassiske inndelingen for innsjøer har lenge basert seg på innsjøens produksjonsforhold, dvs. næringstilførsel i forhold til innsjøens morfometri (Naumann 1919, Thienemann 1921, Rodhe 1969).

Produksjonsforandringer - i første rekke masseutvikling av primærprodusenter som planktonalger, og høyere vegetasjon forårsaket av økende tilførsel av næringssalter til våre vassdrag (eutrofieringsutvikling) - er ved siden av den økende forsuren et av de alvorligste problemer for mange av våre innsjøforekomster. Av denne grunn er eutrofieringssituasjonen valgt som hovedgrunnlag for følgende klasseinndeling:

Klasse I:

Innsjøer med biologisk status og produksjonsnivå i samsvar med innsjøens morfometri og naturlige påvirkning (bl.a. næringsaltilførsel) tilhører denne kategori. Klassens innsjøer kan karakteriseres som upåvirket eller lite påvirket og her finner vi oligotrofe, dystrofe såvel som naturlige mesotrofe innsjøer (ang. eutrofi-begrepet se Rodhe 1969, Vallentyne 1974). Angående forsurening se klasse I for elver og bekker.

Klasse I - II:

Innsjøer som på grunn av økt næringsaltilførsel, får en viss økning av algeproduksjonen og/eller høyere vegetasjon hører til denne klasse. I direkte tilknytning til utslippssteder av fekal natur er vannet i hygienisk sammenheng som regel tilfredsstillende. Fra fiskerisynspunkt er som oftest påvirkningen positiv ved at fiskeproduksjonen øker. Innsjøen kan karakteriseres som lite til moderat påvirket.

Klasse II:

Denne klasse omfatter innsjøer med markert økning av algemengden, algeproduksjonen og/eller høyere vegetasjon som resultat av økt antropogen næringsalbelastning. Algefloraen (planteplankton) er forskjøvet mot økt forekomst av kiselalger (større innsjøer) eller grønnalger (mindre innsjøer) med innslag av blågrønnalger. Det er videre nedsatt sikte-

dyp, markert begroing "s.k. grønske" langs strendene, begynnende overgjødsling. I områder som er berørt av større utslipp av fekal natur (først og fremst regulert boligkloakk) er vannet hygienisk sett utilfredsstillende. På grunn av høyt bakterieinnhold egner vannet seg ikke til drikkevann uten etter omfattende rensing. I visse tilfeller kan tilstanden være til sjenanse for bading. Enkelte områder kan være betydelig belastet med organisk materiale. Tilstanden medfører som regel til økt fiskeproduksjon. Innsjøen kan karakteriseres som moderat påvirket.

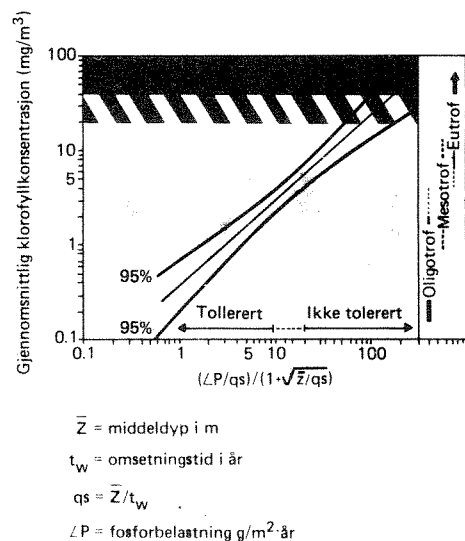
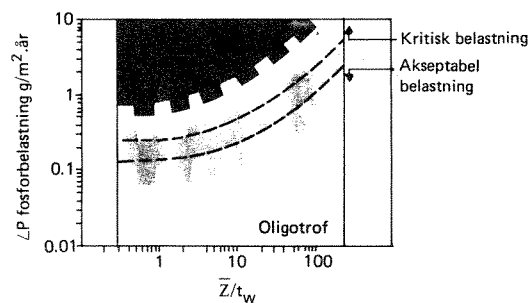
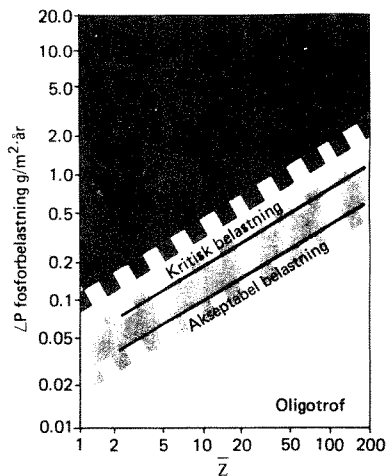
Klasse II - III:

Innsjøer i denne klasse har en mer markert artsforskyvning mot mer eutrofiindikerende planteplanktonarter og/eller høyere vegetasjon, samt karpefisker særlig mort og brasme hvis slike forekommer.

Klasse III:

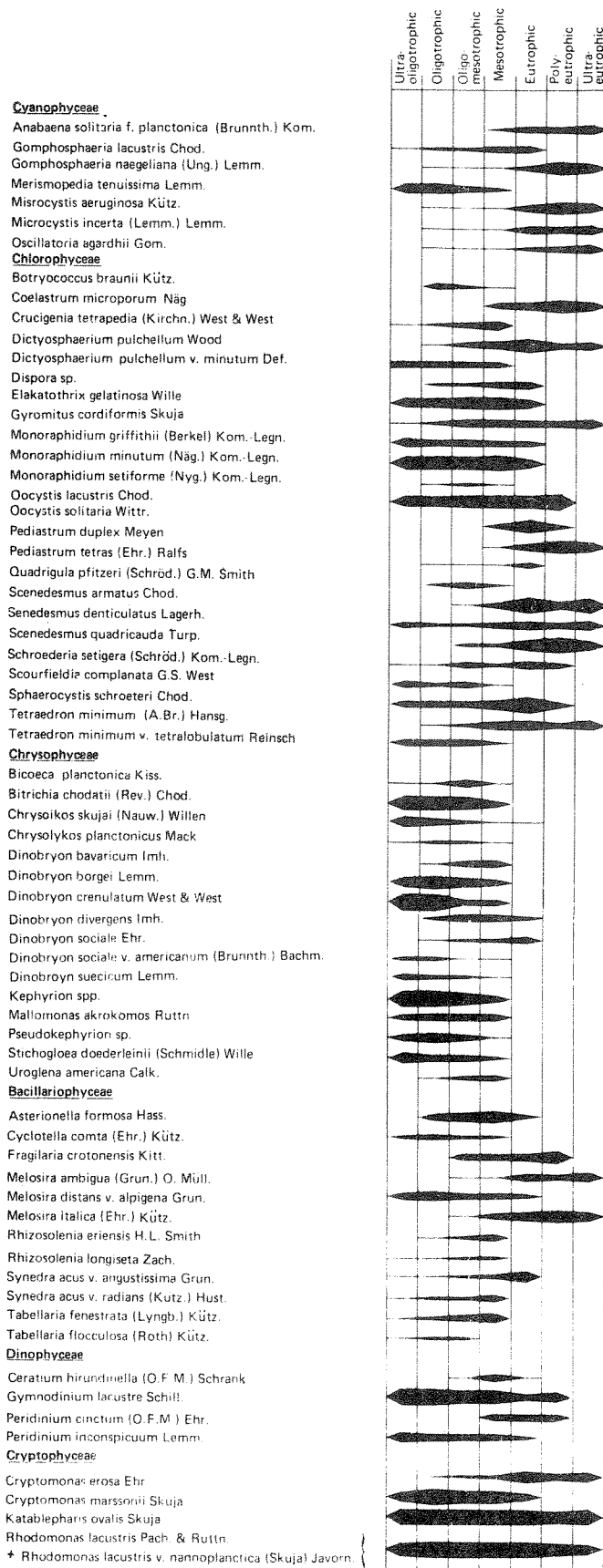
Innsjøer med betydelig næringssaltbelastning og dermed stor algeproduksjon som i større innsjøer domineres av kiselalger og blågrønnalger, og i mindre som oftest av grønnalger (i grunne innsjøer markert utvikling av høyere vegetasjon) hører til denne klassen. Av og til er det algeblomst og betydelig begroing langs strendene i vegetasjonsperioden. Dette fører til perioder med sterkt redusert siktedyp, markerte pH-svinginger i overflatelagene og økt belastning av organisk stoff i bunnlagene. I grunnere innsjøer med liten gjennomstrømning er oksygeninnholdet som regel betydelig redusert i de dypere områdene og i visse tilfeller fullstendig oksygenmangel. Det er en markert artsforskyvning mot større forekomster av karpefisk der slike forekommer. Utøvelse av fiske er vanskeliggjort bl.a. på grunn av begroinger på fiskeredskaper, tidvis lukt- og smaksforringelser av fiskekjøttet m.m.

Hygienisk vurdert er forholdene tilnærmet de samme som for klasse II. De øverste vannmassene (i grunnere innsjøer hele vannmassen) er som regel i perioder lite egnet som drikkevann på grunn av algesmak, igjettetting av filter o.l. Innsjøen kan karakteriseres som markert overgjødsling, dvs. markert påvirket.



Vollenweiders eutrofimodeller (1968, 1976) og det såkalte »miljøregel» er gode redskap når det gjelder å bedømme belastning - respons i store og dype innsjøer, som fra naturens side er næringsfattige (oligotrofe). Diagrammet har dog sin klare begrensning og må anvendes med varsomhet.

Indikatorverdi av forskjellige planteplanktonarter, basert på analyseresultater fra 100 Norske innsjøer. (Etter Brettum 1979).

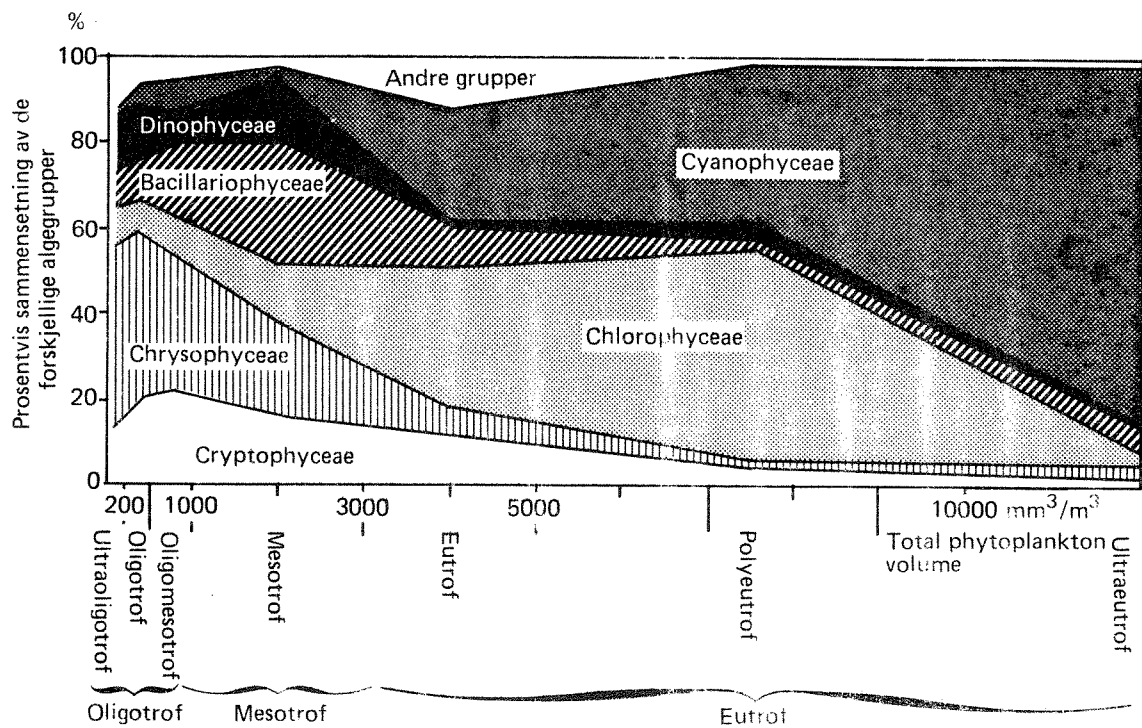


Klasse III - IV:

Forholdene er som ovenfor, men med et mer markert innslag av blågrønnalger og algeblomst, spesielt på sensommeren.

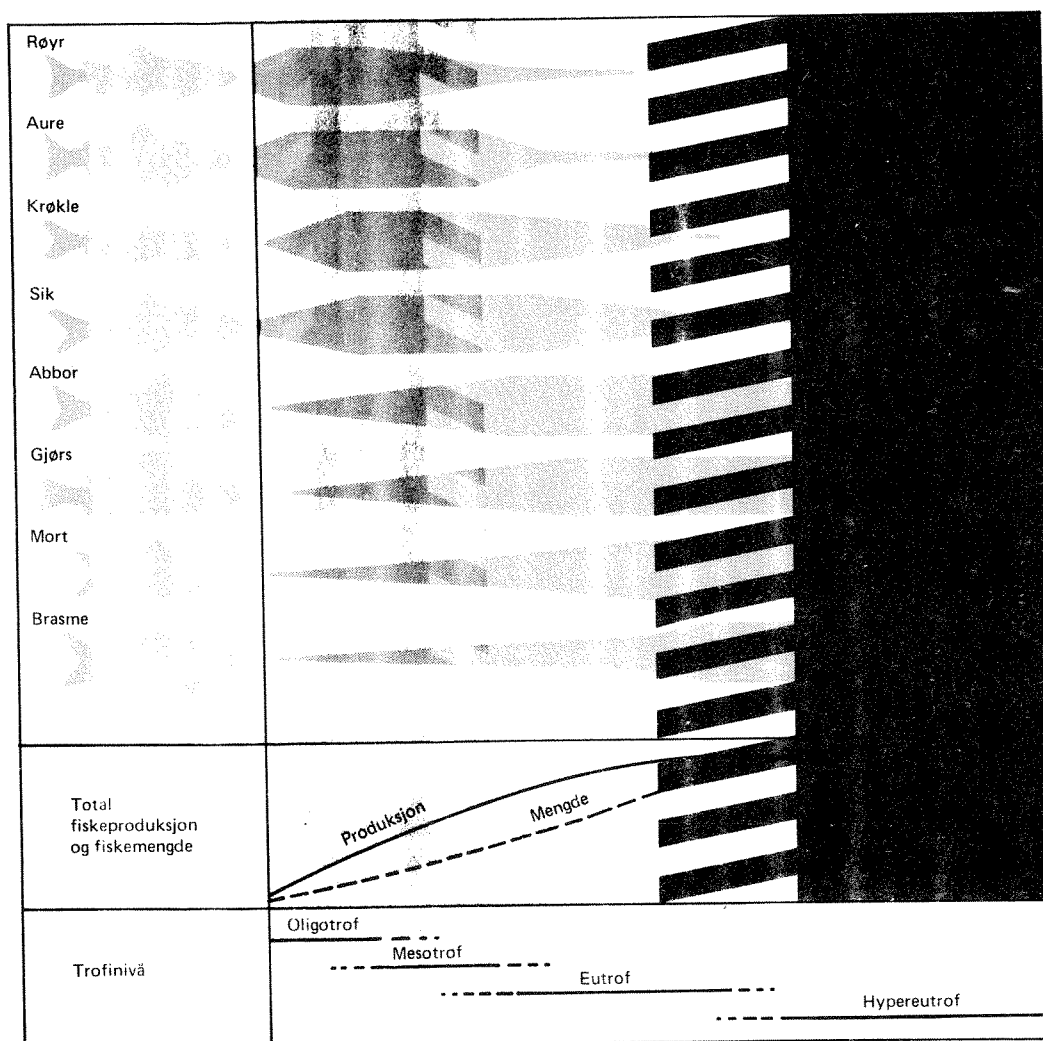
Klasse IV:

Omfatter innsjøer med betydelig næringsstofftilførsel og dermed betydelig algeproduksjon (i grunnere innsjøer markert utviklet høyere vegetasjon). Algefloraen domineres av blågrønnalger og/eller når det gjelder små innsjøer grønnalger. Ustabile biologiske forhold med store svingninger. Betydelig algeblomst er vanlig i sommerhalvåret, herved reduseres siktedypet kraftig. Det er store pH-variasjoner i overflate-lagene.



Forholdet mellom den prosentvise sammensetning av planteplanktongrupper og det totale planteplanktonvolumet basert på middelverdiene av analyseresultater fra 100 Norske innsjøer. (Etter Brettum 1979).

Den organiske belastning i bunnområdene medfører sterkt oksygenforbruk, og ofte (sensommer og vinter) er det anaerobe (oksygenfrie) forhold i de dypere vannmasser. Det siste gjelder spesielt i innsjøer med liten gjennomstrømming. Det er som oftest kraftig artsforskyvning mot mindre verdifulle fiskearter (mortfisker) hvis slike forekommer. I alle fall er fiskeproduksjonen og fangstutbyttet av mer verdifulle arter sterkt redusert. I grunnere innsjøer med lite tilsig er det



Generell beskrivelse av fiskefaunaens forandring ved eutrofi-påvirkning. Samtidig med at den totale fiskeproduksjon og fiskeforekomst øker ved økt trofinivå skjer det en forandring av fiskefaunaen fra kaltvannsarter som laksefisker mot større forekomst av varmtvannsarter som karp-fisker der slike forekommer. Ved hypereutrofe forhold forekommer som regel store bestander av mager og småfallen brasme med lav produksjonskapasitet. Da forholdene blir så ekstreme at oksygenet periodevis helt tar slutt, dør fisken ut.

ofte fiskedød i vinterhalvåret. I drikkevannssammenheng og hygienisk sett er forholdene tilsvarende som for kl. III, men sterkere markert. Forholdene for bading og rekreasjon er høyst utilfredsstillende. Inn-

sjøen kan karakteriseres som sterkt overgjødset, dvs. sterkt påvirket. Når det gjelder gifteffekter se kategori I og II under klasseinndeling for elver og bekker.

Beregning av mulig fiskeproduksjon i elver og bekker

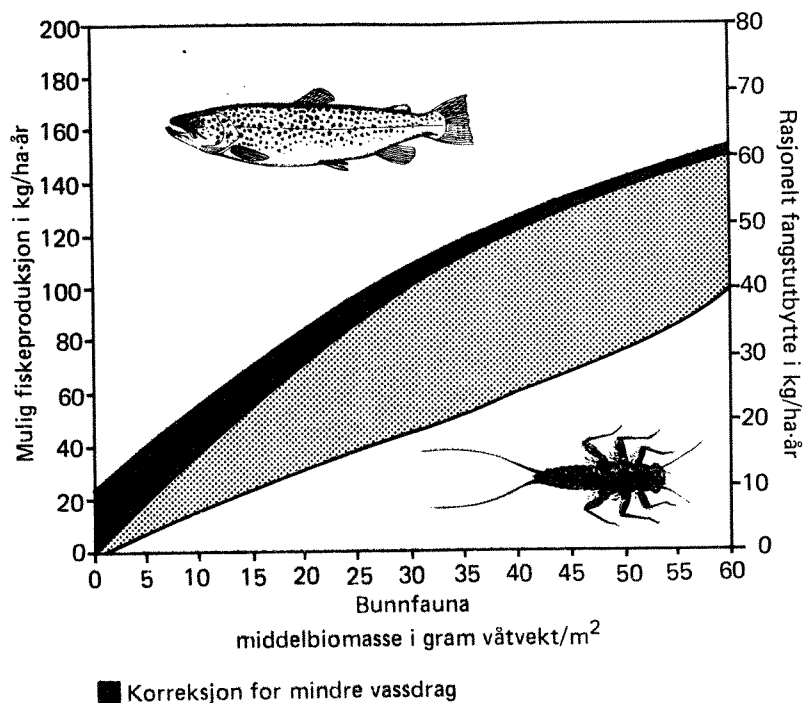
Beregningene bygger på Huet's av Albrecht forbedrede system (Albrecht 1959) som i noen grad er blitt modifisert¹⁾ for å gi et situasjonsbilde som er i overensstemmelse med forholdene slik de her foreligger (se diagram). Det bør imidlertid understrekes at denne metode for bestemmelse av fiskeproduksjonen er beheftet med store feilkilder (Hynes 1972).

Tidsperioden må være valgt slik at bunnfaunaens biomasse er tilnærmet lik den midlere årsbiomasse. I dette tilfelle er høstperioden fordelaktig da bunnfaunaen i det berørte elvesystem for det meste utgjøres av insektgrupper (Hynes 1961).

Det er således størrelsesområdet (dvs. om det dreier seg om 5, 10, 50, 100 eller 1000 kg/ha·år) og forholdet mellom de ulike lokaliteter som her er viktigst og ikke de eksakte verdier for hver lokalitet på det aktuelle tidspunktet. Den eksakte (reelle) fiskeproduksjon under prøvetakingen (dvs. på hvilken måte næringsressursene utnyttes) beror i høy grad på fiskepopulasjonens størrelse samt arts- og alderfordeling. En stor bestand av småfallen og eldre fisk ($P/B\text{-kvot} < 0,5$) har betydelig lavere nettoproduksjon enn en bestand av yngre ($P/B\text{-kvot} > 0,8$) og færre fisk. Om denne mulige fiskeproduksjon i det aktuelle område skal oppnås eller ikke, er nærmest et spørsmål om hvor godt denne ressurs utnyttes. Dette har igjen sammenheng med riktig fiskestell (Jensen 1972).

1) På grunn av innsamlede data over bunnfaunaens biomasse og dens sammensetning, er bunnfaunaproduksjonen på hver lokalitet blitt beregnet ved hjelp av kjente oppgaver om forholdet mellom produksjon og biomasse. "The turnover ratio" dvs. forholdet $\frac{P}{B}$ der P er årsproduksjonen og B middelbiomassen (Waters 1969, Thomas et al. 1973). På grunnlag av produksjonsverdiene for bunnfaunaen samt bedømmelse av dens tilgjengelighet som fiskeføde for de fiskearter som her er aktuelle, er mulig fiskeproduksjon siden blitt beregnet bl.a. på grunnlag av forholdet mellom inntatt næringsmengde og tilvekst (Winberg 1960) samt forholdet mellom produsent og konsument (forbruker) i et biologisk system i jevnvekt (Odum 1971, Slobodkin 1960). Da det gjelder laksefisk må en legge spesiell vekt ved de bunnfaunaorganismer som inngår i driftfaunaen.

Diagram over forholdet mellom bunnfauna, mulig fiskeproduksjon og fangstutbytte for elver og bekker.



Eksempel på P/B-kvoten for ørret i rennende vann:

0+ til 1+	1,5 - 1,7
1+ til 2+	0,8 - 1,0
2+ til 3+	0,25 - 0,5
3+ til > 4+	0,3 - 0,4
Normalbestand	0,8 - 0,9

Videre må man anta at produksjonen blir undervurdert i de tilfeller det forekommer andre fiskeslag enn harr og aure. Dette gjelder særlig strekninger hvor karpefisker som mort og gullbust forekommer eller der fiskepopulasjonen er spesielt tett. Videre er sannsynligvis bunnfaunaens størrelse som regel undervurdert på grunn av ugunstige prøvetakingsforhold. Ofte blir derfor den mulige fiskeproduksjon antakelig noe for lavt vurdert. Det skulle likevel være muli til tross for disse forbehold, å få en forståelse av størrelse og variasjon i fiskeproduksjonen og produksjonskapasiteten som sådan. Dette gjelder såvel innenfor en og samme elvestrekning (fosser, stryk og loner) som mellom de ulike elver og elveavsnitt. En mer generell beskrivelse fremgår av tabell I.

Til orientering kan nevnes at fiskeproduksjonen i rennende vann for tempererte områder normalt varierer mellom 20 og 180 kg/ha·år (Chapman 1966), men den kan naturligvis i spesielle produktive vanntyper være betydelig høyere. Verdier omkring 400 - 500 kg/ha·år er blitt notert (Allen 1951, Mann 1965).












Eksempel på størrelsen av den årlige fiskeproduksjon i Skandinaviske bekker og elver:

- | | | |
|-----------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| - Fjellvassdrag | 1 - 30 kg/ha | |
| - Kalle og/eller næringsfattige vassdrag | 1 - 70 kg/ha | ̄ 10 - 15 kg/ha |
| - Mer produktive vassdrag | 30 - 120 kg/ha | |
| - Meget produktive vassdrag i lavlandsområdet | 120 - 300 kg/ha | |

Endelig er det viktig å merke seg at mulig fiskeproduksjon "ikke må sammenblandes med mulig fangstutbytte". Med fiskeproduksjon menes i dette tilfelle nydannet fiskekjøtt pr. år og hektar. I hvilken grad dette siden utnyttes i forbindelse med fangst er som tidligere nevnt, nærmest et spørsmål om godt fiskestell.

Videre behøver ikke produksjonslokalitet og fangstlokalitet være den samme i et vassdrag hvor fisken har mulighet til lange vandringer (se bl.a. Andersen (1967): Undersøkelser av harren i Trysilvassdraget).

Tabell I. Forbindelse mellom strømhastighet og produksjon av fiske-
næring i rennende vann. Tabellen er stilt sammen på grunn-
lag av oppgaver hentet fra Einsele (1957), Funk (1953) og
Müller (1954, 1955), sammenstilt av Lindstrøm (1958).

Strømhastighet	Bunnsubstrat	Vegetasjon	Produksjon av fiske- næring	Området som fiskevann
170 cm/s	Fast fjell, blokk og stein i bevegelse	Lite	Lav	Dårlig 
120 - 170 cm/s	a. Fjell og større blokker	Mose og alger	God	Godt 
	b. Grov grus og rullestein, gruser og den mindre rullesteinen som oftest i bevegelse	Lite	Mindre god	Mindre godt 
60 - 120 cm/s	a. Blokk og stein	Tildels rikelig med	høy	Megst godt 
	b. Grovere grus og rulle- stein	alger og mose	Spesielt høy	Megst godt 
20 - 50 cm/s	a. Grovere grus og noe sand	<u>Alger</u> , mose og noe høyere veg.	God	Godt 
	b. Sand som ofte omlegres	Lite	Lav	Dårlig 
10 - 20 cm/s	Sand og noe slam	<u>Høyere veg.</u> og noe alger og mose	Lav til middels godt	Mindre godt 
Mindre kulper og loner	Overveiende sandtunn	Høyere veg.	Lav til middels godt	Megst godt 
< 10	Overveiende slam	Høyere veg.	God til middels høy	Godt 
Større kulper og loner	Slam	På grunnere partier, høyere veg.	God	Godt 

Den beste produksjonsstrukturen finner man i vassdrag med varierende forekomst av innsjøer (utløpseffekt) og lengre fosse- og strykpartier i kombinasjon med mindre kulper og lonepartier. Dette gjelder spesielt fiskearter som harr og aure.

LITTERATURLISTE

- Albrecht, M.L., 1959: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer (Untersuchungsmethoden und Arbeitsergebnisse).
- Allen, K.R., 1951: The Horokivi Stream: a study of a trout population. *Fish. Bull. N.S.*, 10, 1 - 238.
- Andersen, C., 1967: Undersøkelser av harren i Trysilvassdraget. Hovedfagsoppg. ved Universitetet i Oslo.
- Brettum, P., 1979: Planteplankton som indikator på vannkvalitet i Norske innsjøer. Norsk institutt for vannforskning, årbok 1979.
- Brittain, J.E. og Saltveit, S.J., 1984: Bruk av bunndyr i vassdragsovervåking. *VANN* 19: 116 - 122.
- Carpers, H. og L. Karbe, 1966: Trophie und Saprobität als stoffwechself-dynamischer Komplex. Gesichtspunkte für die Definition der Saprobietätsstufen. *Arch. Hydrobiol.* 61. 453 - 470.
- Chandler, J.R., 1970: A biological approach to water quality management. *J. Wat. Poll. Control*: 415 - 422.
- Chapman, D.W., 1966: Production in fish populations. In Gerking, S D, *The Biological Basis of Freshwater Fish Production*, -Oxford, Blackwell.
- Fjerdingstad, E., 1960: Forurensning af vandløb biologisk bedømt, *Nordisk Hygienisk Tidsskrift*. Vol XLI, sid. 149 - 196.
- Hynes, H.B.N., 1961: The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. *Arch. Hydrobiol.* 57, 344 - 388.
- Hynes, H.B.N., 1972: *The Ecology of Running Waters*. Liverpool University press.
- Kolkwitz, R. og M. Marsson, 1908: Ökologie der pflanzlichen Saprobien, *Berichte Deutsch. Bot. Gess.*, 26a, 505 - 519.
- Kolkwitz, R., 1950: Ökologie der Saprobien, *Schriftenreihe Ver. Wasser - Boden u. Lufthyg.*, 4, 1 - 64.
- Liebmann, H., 1951: *Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie*. 1 (2. Aufl. 1962). Vorlag von R. Oldenburg, München. 539 p.
- Lindstrøm, E.A., 1983: Vannkvalitetsvurdering av Saprobiering/eutrofiering. Norsk institutt for vannforskning.
- Lindstrøm, T. 1958. Dalspærrar og kraftverksmagasin - ett referat og diskussionsinlägg. *Svensk Fiskeri Tidsskrift*. Nr. 1. Årg. 67. 1-4.
- Mann, K.H., 1965: Energy transformation by a population of fish in the River Thames. *J.Anim. Ecol.*, 34, 253 - 275.

- Miljøstyrelsen Danmark, 1983: Vejledning fra miljøstyrelsen. Vejledning i resipientkvalitetsplanlægning. Vejledning nr. 1 - 1983. København 89 s.
- Naumann, E., 1919: Några synpunkter ang. limnoplanktons ökologi. Svensk Botanisk Tidskrift. 13: 129 - 163.
- Odum, E.P., 1971: Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Company, London.
- Skulberg, O.M., 1968: Noen eksperimentelle undersøkelser av selvrensingsprosesser. Grunnföbettring, No1. 21 (1968) No. 1 - 2. 25 - 37.
- Slobodkin, L.B., 1960: Ecological energy relationships at the population level. Am. Naturalist 94 (876), 213 - 236.
- Pejler, B., 1965: Regional-ecological studies of Swedish freshwater zooplankton. Zool. Bidr. Uppsala 36:4.
- Rodhe, W., 1969: Crystallization of Eutrophication Concepts in Northern Europe. S 50 - 65 i: Eutrofication: Causes, Concequences, Correctives. Proceedings of a Sumposium. Washington (National Academi of Sciences). 661 s.
- Thienemann, A., 1921: Seentypen. Sonderabdruck aus die Naturwissenschaften 9.
- Thomas, F., T.F. Waters and G.W. Grawford, 1973: Annual Production of a stream mayfly population: A comparison of methods. Limnology and Oceanography. Vol. 18, No. 2, 286 - 296.
- Turobogski, L., 1973: Organizmy wskáznikowe i ich zmiennósć ekologiczna (The indicator organisms and their ecological variability). Acta Hydrobiol. 15, 259 - 274.
- Vallentyne, J.R., 1974: The algal bowl: Lakes and man. Fish. Res. Board. Cand. Misc. Spec. Publ. 22:186 p.
- Waters, T.F., 1969: The turnover ratio in production ecology of freshwater invertebrates. Amer. Natur. 103:173 - 185.
- Wilhm, J., 1972: Graphic and mathematical analyses of Biotic Communities in polluted streams. Annual Review of Entomology. Vol. 17, 223 - 252.
- Windberg, G.G., 1960: Rate of metabolism and food requirements of fish. Fish Res. Bd Can., Transl. Ser. 194, 253 pp.
- Wollenweider, R.A., 1968: Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. OECD-report. Water management research. 1968.
- Wollenweider, R.A., 1976: Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem, Ital. Idrobiol., 33, 53 - 83.