



Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 436|91

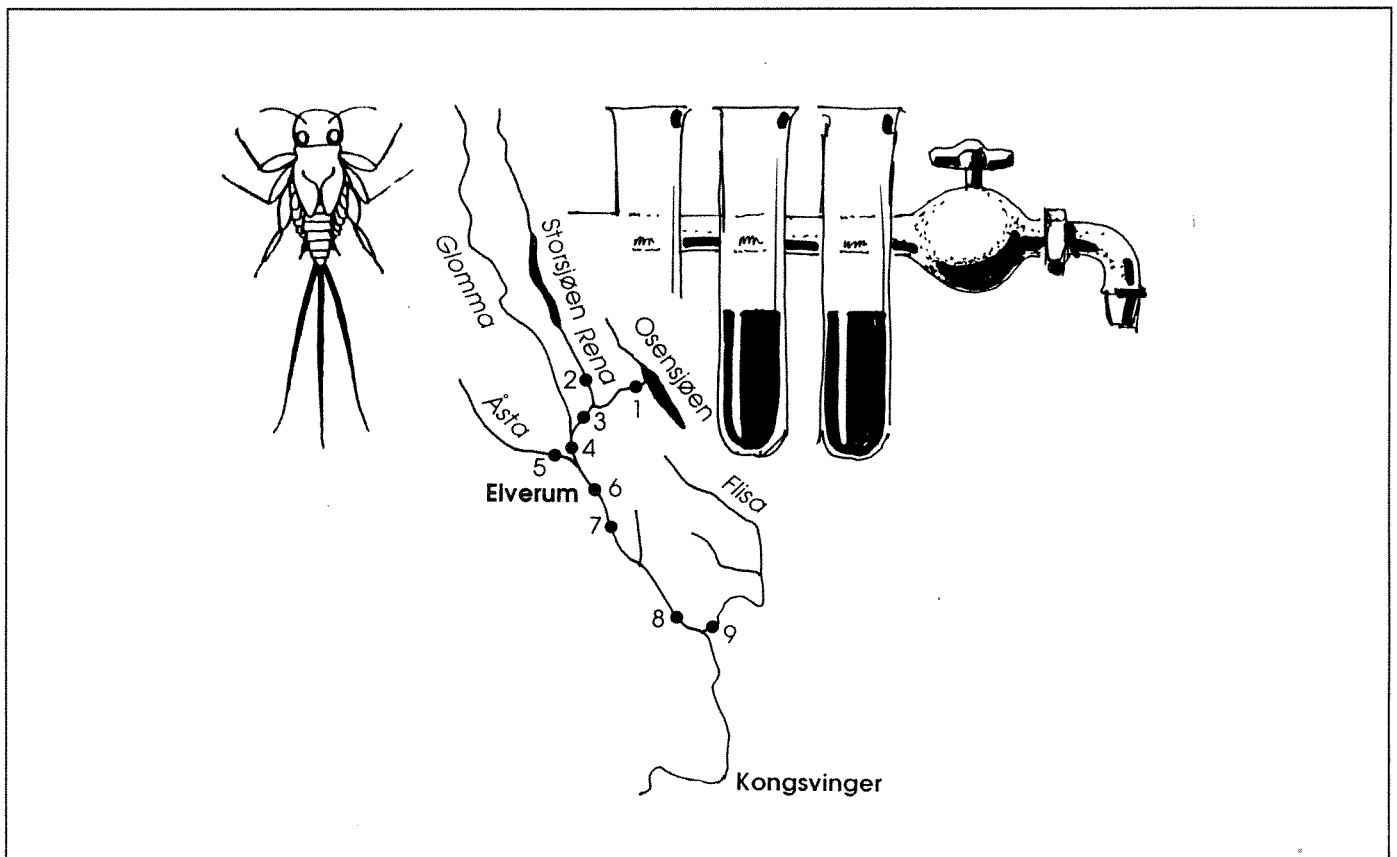
Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Utførende institusjon

NIVA

Tiltaksorientert overvåking av Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen i perioden 1987-89



NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0-800212
Undernummer:
Løpenummer: 2640
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen i perioden 1987-89. Slutt-rapport basert på fysisk/kjemiske, bakteriologiske og (Overvåkingsrapport nr. 436/91) biologiske undersøkelser.	Dato: Mars 1991
	Rapportnr. 0-800212
Forfatter (e): Gösta Kjellberg Dag Hessen Randi Romstad	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Hedmark
	Antall sider (inkl. bilag):

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

Ekstrakt: F.o.m. 1982 har en årlig overvåking av øvre del av Glåma inngått som en del av programmet i "Statlig program for forurensningsovervåking" som administreres og helt eller delvis finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Rapporten omhandler en resipientundersøkelse på strekningen mellom Høyegga og Kongsvinger (Gjølstadfossen), som ble utført i perioden 1987-1989. Det er foretatt en vurdering av forurensningssituasjonen og tidsutvikling langs Glåma på hele strekningen fra Aursunden til Arnes. Undersøkelsen viser at vannkvaliteten i Glåma, med unntak av nitrogen, er blitt klart forbedret i de senere år sammenlignet med situasjonen i 1978-80. Fortsatt finnes imidlertid lokale og temporære forurensningsproblemer. Rapporten konkluderer med at hovedproblemet i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen for tiden er en betydelig næringssalttransport i flomperioder og til tider stor lokal forekomst av fekale bakterier. Nitrogenkonsentrasjonen har vært økende frem til 1988. Redusert vannføring på strekningen Høyegga - Rena bidrar til redusert produksjon og avkastning av fisk. Vassdraget bør fortsatt overvåkes ved opprettelse av faste prøvetakingsstasjoner for kjemiske og biologiske prøver.

4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåking
2. Glåma
3. Kjemiske forhold
4. Biologiske forhold

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring
2. Glåma
3. Water chemistry
4. Water biology

Prosjektleder:

For administrasjonen:

Programleder, overvåking

ISBN 82-577-1988-9

0-8000212

**Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga-
Gjølstadfossen i perioden 1987-89**

Sluttrapport

**Basert på fysisk/kjemiske, bakteriologiske
og biologiske undersøkelser**

Dato:

**Prosjektledere: Gösta Kjellberg
Dag Hessen**

**Medarbeidere : Pål Brettum
Torleif Bækken
Jarl Eivind Løvik
Sigurd Rognerud
Randi Romstad**

FORORD

Fra og med 1982 har en årlig overvåking av øvre del av Glåma inngått som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som administreres og helt eller delvis finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Foruten staten har regulatene Glommens og Laagens Brukseierforening, Hamarregionens Energiverk og Hedmark Energiverk bidratt med delfinansiering av enkelte av de prosjekter som er inngått i overvåkingsprogrammet. Overvåkingen av øvre del av Glåma omfatter flere delprosjekter og for tiden foreligger rapporter som beskriver forurensningssituasjonen og tidsutvikling i Glåma på strekningen Aursunden-Høyegga, i Renavassdraget inkl. Storsjøen i Rendalen, i Osensjøen samt i Kongsvingerregionen inkl. Storsjøen i Odal.

I 1987 var det planlagt å utføre en resipientundersøkelse på strekningen mellom Høyegga og Rena og i 1988 en tilsvarende undersøkelse på strekningen mellom Rena og Kongsvinger (Gjølstadfossen). Den seinere undersøkelsen skulle samkjøres med etterundersøkelsene ved Nye Osa kraftverk, Strandfossen og Braskereidfossen kraftstasjoner. P.g.a. vedvarende høy vannføring sensommeren og høsten 1987 og 1988 kunne ikke de planlagte biologiske befaringer utføres. Biologiske prøver ble derfor samlet inn først i 1989 og denne rapporten presenterer det datamateriale som er innsamlet på strekningen fra Høyegga til Gjølstadfossen i perioden 1987-89. En har videre på bakgrunn av de fremkomne data og foreliggende rapporter gjort en vurdering av forurensningssituasjonen og evt. tidsutvikling langs Glåma på hele strekningen fra Aursunden til Kongsvinger/Årnes.

Prosjektledere har vært Dag Hessen ved NIVAs hovedkontor i Oslo og Gösta Kjellberg ved NIVAs Østlandsavdeling. Disse har også skrevet rapporten. NIVAs Østlandsavdeling har stått ansvarlig for innsamling av kjemiske og bakteriologiske prøver. Gösta Kjellberg og Torleif Bækken (NIVA, Oslo) har stått ansvarlige for bunndyrundersøkelsen, mens Pål Brettum og Randi Romstad, begge ved NIVAs hovedkontor i Oslo, har stått ansvarlige for begroingsundersøkelsen. De kjemiske prøver er analysert ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH), og de bakteriologiske prøver ved Hedmarken interkommunale næringsmiddelkontroll (HINK).

INNHOLDSFORTEGNELSE

Seksjon	Side
1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER	6
1.1 Formål	6
1.2 Konklusjoner	6
1.3 Tilrådninger	9
2. INNLEDNING	11
2.1 Bakgrunn	11
2.2 Målsetting	13
2.3 Måleprogram	13
3. RESULTATER OG DISKUSJON	24
3.1 Høyegga - tidstrend for kjemiske parametre	24
3.2 Overvåking av vannkvaliteten i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen	26
3.3 Kjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Glåma på strekningen Høyegga - Rena	30
3.4 Kjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Glåma på strekningen Rena - Kongsvinger	37
3.5 Begroingsundersøkelser i Glåma på strekningen Høyegga - Kongsvinger	51
3.6 Bunndyrundersøkelser i Glåma på strekningen Høyegga - Kongsvinger	61
4. LITTERATURLISTE	84
5. VEDLEGG	87

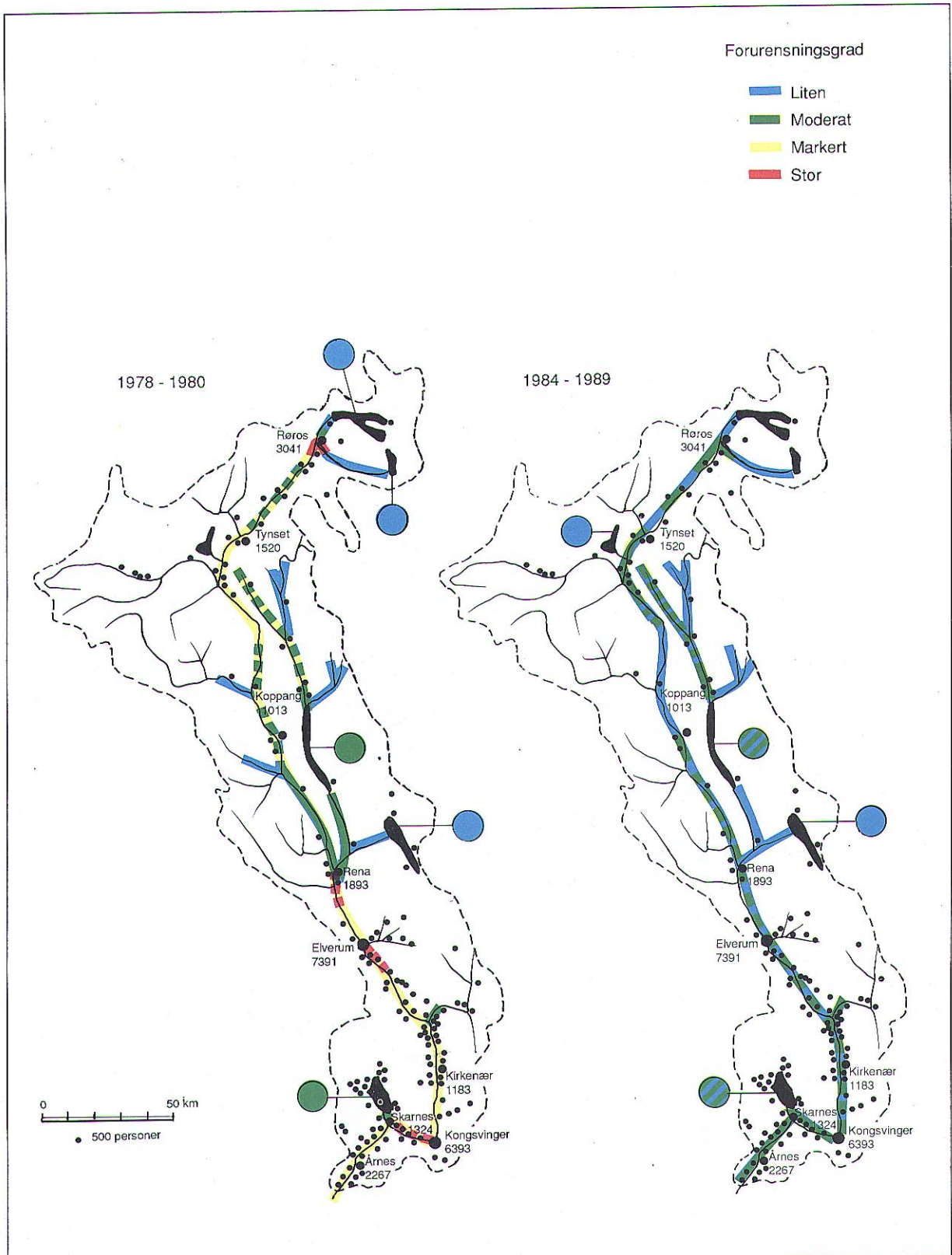


Fig. 1a

Figur 1.

Generell vurdering av forurensningssituasjonen i Glåma i Hedmark basert på de biologiske forhold som her angir graden av eutrofiering og saprobiering.

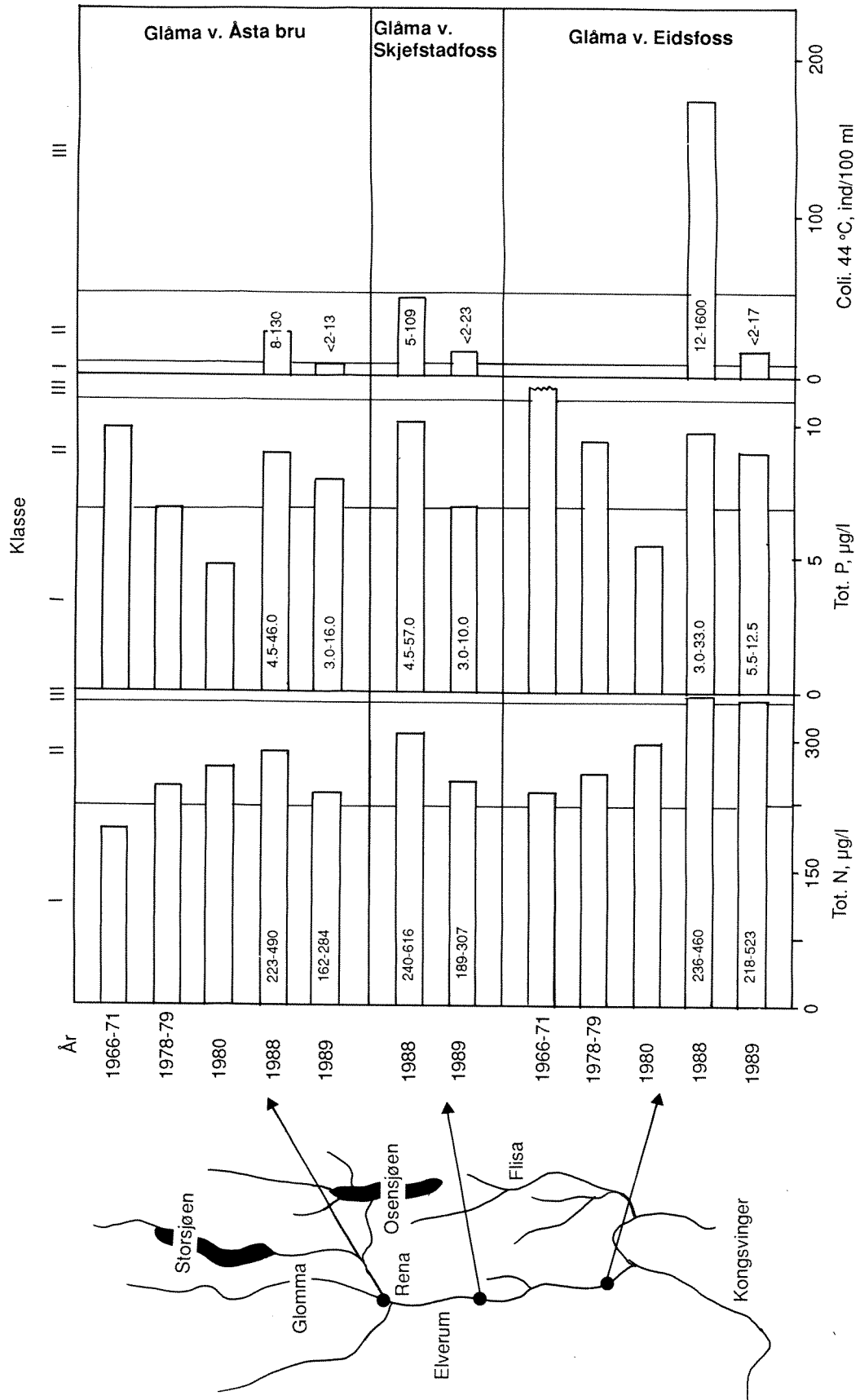


Fig. 1b Tidstrender og tilstandsklasser for vannkvalitet (SFT 1989) for næringsalter og fekale bakterier ved tre stasjoner i Glåma.

1. FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER

1.1 Formål

Hovedmålet med den tiltaksorienterte overvåkingen av Glåma mellom Høyegga og Gjølstadfossen i tidsperioden 1987-1989 var:

- å klarlegge forurensningssituasjonen mer detaljert samt om mulig kvantifisere betydningen av de ulike kilder. Dernest å vurdere behov for eventuelle tiltak for å sikre en tilfredsstillende vannkvalitet i vassdraget.
- å peke på eventuelle tiltak på de mest prekære områdene.
- å dokumentere den tidsmessige utvikling på de stasjoner en tidligere (1978-80) har observasjoner fra.

Undersøkelsen tok videre sikte på:

- å registrere kvaliteten i det vann som overføres til Rena-vassdraget. Herunder også å dokumentere eventuelle tidsmessige utviklinger.
- å kunne registrere eventuelle endringer i belastningen i Rena-vassdraget på et tidlig stadium.
- å gi en mer detaljert informasjon om forurensningssituasjonen på strekningen Høyegga - Rena i en periode med konsesjonsbetinget minstevannføring.
- å gi en nærmere vurdering av vannkvaliteten i Atna og Imsa samt registrere disse elvers betydning for Glåmas vannkvalitet i perioder med konsesjonsbetinget minstevannføring.

1.2 Konklusjoner

Undersøkelsene i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen i 1987 - 1989 viser at vannkvaliteten, med unntak av nitrogen, på denne strekningen er blitt klart forbedret i de seinere år sammenliknet med situasjonen i 1978-80. Begroings- og bunndyrsamfunnene på de undersøkte lokaliteter er nå dominert av rentvannsorganismer. Arter som klart indikerer forurensningspåvirkning ble ikke funnet i noen av prøvene. Flertallet av de undersøkte lokaliteter kan betegnes som lite

påvirket av forurensninger. Vannkjemiske data viser mindre endringer, men det er en tendens mot økte nitrogenkonsentrasjoner.

Fortsatt finnes imidlertid lokale og temporære forurensningsproblemer. I flomperioder transporteres betydelige mengder partikler og næringssalter, noe som er knyttet til oversvømmelse av jordbruksarealer langs elva. Det er også til tider fortsatt stor forekomst av fekale indikatorbakterier på visse elveavsnitt. Også her observeres en økning i perioder med økt avrenning som et resultat av økt arealavrenning og økt kloakktilførsel via overløp i de kommunale kloakksystemer.

Forsuring er vurdert utifra pH, alkalitet, begroingsorganismer og bunndyr. Rena nedstrøms Storsjøen, Imsa og selve Glåma har relativt saltrikt vann med bikarbonat og kalsium som dominerende ioner. Dette gjør at vannet er godt buffret med pH-verdier nær nøytralpunktet, og dermed lite ømfintlig overfor forsuring. Glåmaoverføringen tilfører Renavassdraget mer kalkrikt og buffret vann. Dette er av stor betydning da flere av de naturlige tilrennende vassdrag til Rena/Storsjøen avvanner karrige fjellområder som er påvirket av forsuring. Nedre del av Atna hadde noe lavere bufferevne med pH-verdier noe under nøytralpunktet. Åsta, som drenerer store myrområder, kan få senket pH i flomperioder, men noen direkte forsuringseffekter på flora og fauna kan ikke påvises. S. Osa og Flisa har lavere saltinnhold med sulfat som den dominerende anion og mindre bufferevne enn hovedvassdraget, og gir derfor et bidrag av surere vann til Rena og Glåma. Til tross for at særlig Flisa i perioder har lav pH-verdi har en ikke kunnet dokumentere noen klare forsuringseffekter på flora og fauna i utløpsosen. Den eneste lokalitet i foreliggende materiale som viser klar indikasjon på forsuringseffekter er Ø. Åra. Generelt har likevel sulfatkonsentrasjonen i de seinere år økt i den nedre del av vassdraget, og S. Osa og Flisa er blitt noe surere med lavere pH-verdier, sammenliknet med perioden 1978-80.

Hygienisk vannkvalitet er vurdert ut i fra forekomst av fekale indikatorbakterier. Samtlige av de undersøkte lokaliteter i Glåmavassdraget var i større eller mindre grad berørt av fersk fekal forurensning (termostabile koli) fra boligkloakk og/eller husdyrgjødsel. De undersøkte lokaliteter i Renavassdraget inklusive utløpsoset i Atna kan betegnes som lite til moderat påvirket. Ø. Åra var klart påvirket i juli, men ikke i februar, noe som kan settes i samband med aktiviteten på campingplassen og flyplassen. Lokalitetene i Glåma inklusive utløpsosen i Imsa, Åsta og Flisa var til tider klart påvirket av fersk fekal forurensning. Mest forurenset var hovedvassdraget på strekningen straks nedstrøms Koppang og på strekningen

Elverum - Gjølstadfossen. De hygieniske forhold i 1989 på strekningen Rena - Gjølstadfossen var likevel betraktelig bedre jevnført med situasjonen i 1988, noe som indikerer at forurensningstilførselen fra det lokale nedbørsfeltet var redusert i 1989 bl.a. på grunn av den tørre sommeren, som ga redusert arealavrenning og mindre overvannstilførsel fra de kommunale kloakkledningsnett.

Næringssaltforurensning og generell vannkjemi er vurdert ut i fra konsentrasjonsnivåer av kjemiske parametre, begroingsorganismer og bunndyr. Det synes ikke å ha skjedd systematiserte endringer i vannkjemien i løpet av de siste 11 årene ved Høyegga med unntak av en trend mot stigende nitrogenverdier. Kjemisk sett vurderes vannkvaliteten ved Høyegga som moderat forurenset av næringssalter, og det er særlig i forbindelse med vårflommen at Renavassdraget tilføres vann rikt på næringssalter. De høyeste konsentrasjoner av fosfor ble alltid observert i forbindelse med at jordbruksarealene i Tynset-Alvdalområdet delvis ble satt under vann.

Lomnessjøen har begrenset vannvolum i forhold til vanntilførsel. En relativt stor gjennomstrømning bidrar til å redusere algeveksten. Ut fra det foreliggende materiale må Lomnessjøen karakteriseres som lite påvirket av næringssalter. En til tider markert algebegroing i strandsonen indikerer likevel at innsjøen tilføres næringssalter utover de naturgitte bidrag.

Storsjøen har etter 1980 hatt en klart forbedret vannkvalitet og i perioden 1983-1989 var det små forandringer. Ut i fra foreliggende materiale må Storsjøen for tiden betegnes som lite til moderat påvirket av næringssalter. En til tider markert algebegroing i strandsonen indikerer også her en tilførsel av næringssalter utover bakgrunnsbelastningen.

Vannkvaliteten i Glåma på strekningen Høyegga - Rena påvirkes særlig av Atna, men også i en viss utstrekning av Imsa som tilfører hovedvassdraget bløtt og næringsfattigere vann. Dette gjør at parametre som pH, alkalitet og ledningsevne har lavere verdier på strekningen nedstrøms samløpet med Atna. Nedstrøms Koppang økte næringssaltkonsentrasjonen og lå på nivå med den som ble målt ved Høyegga. Atna og Imsa bidrar til å fortynne tilførte forurensningsstoffer og bidrar til å øke vassdragets resipientkapasitet. Den generelle vannkjemi var i god overensstemmelse med de måledata som foreligger fra 1978-80.

Høyest transport og konsentrasjon av næringssalter, fosfor og nitrogen, ble registrert i vassdraget i forbindelse med vårflommen, da

elvane transporterte store partikkelmengder. Laveste konsentrasjoner og minst variasjon på årsbasis ble registrert i Renavassdraget nedstrøms Storsjøen der Storsjøen og Osensjøen har en utjevnende effekt på vassdraget nedstrøms. Kjemisk sett kan stasjonene i Atna, hovedvassdraget på strekningen samløp Atna til Koppang, Imsa, Rena, S. Osa og Flisa betegnes som lite forurenset av næringssalter, mens utløpsosen i Åsta og lokalitetene i øvrige deler av hovedvassdraget må betegnes som moderat påvirkede. Klare effekter av næringssaltbelastning på flora og fauna kan dokumenteres på følgende lokaliteter, der forurensningsgraden kan betegnes som moderat: Glåma nedstrøms Alvdal, Glåma på strekningen mellom Koppang og Rena samt utløpsoset av Flisa. Øvrige deler av den undersøkte strekning av vassdraget har en flora og fauna som er lite påvirket av næringssaltbelastning. Vurdert ut fra SFT's vannkvalitetskriterier (SFT 1989) ligger stort sett stasjonene i sidevassdragene i klasse I (den beste). I hovedvassdraget ligger de fleste av stasjonene i klasse II m.h.t. næringssalter og fekale bakterier (fig. 1b). Fig. 1b illustrerer også den klare tidstrend m.h.t. nitrogenverdier i Glåma.

Forsøpling, olje m.m. er visuelt bedømt. Tidligere, spesielt i perioden 1950-60 var det en betydelig forsøpling i og langs Glåma. I seinere år har det skjedd en påtagelig forbedring og for tiden kan ikke forsøpling karakteriseres som noe stort problem. Skjerpet kontroll er likevel påkrevet og en kan her nevne at det til tider er stor transport av plastfragmenter på strekningen umiddelbart nedstrøms Rena. Her ble også observert ved flere anledninger utslipp av olje.

Rapporten konkluderer med at hovedproblemet i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen for tiden er en betydelig næringssalttransport i flomperioder og til tider stor lokal forekomst av fekale bakterier. Videre bidrar redusert vannføring på strekningen Høyegga-Rena til redusert produksjon og avkastning av fisk.

1.3 Tilrådnings

- For at vannkvaliteten i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen 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. Økt tilknytning av avløpsvann til renseanleggene samt forbedring av kloakkledninger står her sentralt. Anleggene i forbindelse med spredt bebyggelse må også forbedres. Videre anbefales tiltak som kan begrense næringssaltutvaskingen fra dyrket mark, særlig i flomperioder. Lokalt anbefales også skjerpet kontroll med sig fra

gjødselekjellere og silokummer. Forøvrig vises til Vannbruksplan for Glomma, Fagrapport 01, Forurensning og Vannkvalitet, som også vurderer konkrete tiltak for en ytterligere begrensning av næringssalttilførselen til vassdraget.

- Muligheten for økt minstevassføring i kombinasjon med terskelutbygging på strekningen Høyegga-Rena må vurderes.
- Videre overvåking av Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen bør inkludere faste prøvetakingsstasjoner, forslagsvis ved Høyegga og Skjefstadfossen, der en kontinuerlig tar ut prøver for analyse av næringssaltkonsentrasjoner (6-12 ganger pr. år). Videre bør det foretas en biologisk befaring vår og høst i likhet med den undersøkelse som her er foretatt med forslagvis 10 års mellomrom, men med kortere intervall for enkelte sentrale referansestasjoner. Dette under forutsetning av at det ikke skjer større forandringer i nedbørfeltet, som har betydning for forurensningssituasjonen.
- Utviklingen i nitrogentransport bør vies spesiell oppmerksomhet. Den påviste trend med økende nitrogenkonsentrasjoner og økt total nitrogentransport er av stor betydning for eutrofieringssituasjonen i Ytre Oslofjord, og undersøkelser omkring tilførsels- og tapsprosesser for nitrogen i vassdraget bør gis høy prioritet.
- En foreslår at det utarbeides en konkret målsetting for vannkvaliteten i Glåma der en benytter begroingsalger og bunndyr til kriterieunderlag i tillegg til de vannkjemiske kriterier.
- Vassdraget bør overvåkes ved at det blir opprettet flere faste overvåkingsstasjoner der det årlig blir samlet inn biologiske og kjemiske prøver.

2. INNLEDNING

2.1 Bakgrunn

Arealfordeling og bosettingsmønster i den aktuelle del av Glåma er omhandlet i en tidligere rapport utarbeidet av Alsaker-Nøstdahl (1981). Denne rapporten omhandler også forurensningsbidraget fra de ulike kilder i perioden 1978-80. De viktigste brukerinteresser i den berørte delen av Glåma er energiproduksjon, fiske/rekreasjon og resipient for husholdning, industri og jordbruk. Det foregår også en del jordbruksvanning med Glåma som vannkilde. Ved Høyegga dam overføres i mesteparten av året hoveddelen av Glåma (maks 55 m³/s) til Renavassdraget. Konesjonsbetinget minstevannføring over dammen ved Høyegga er 10 m³/s, og dessuten skal vannføringen ved Stai vanmerke nedstrøms Koppang være minst 40 m³/s, fra lavvannsperiodens slutt til 1. september.

NIVA har foretatt registreringer av biologiske og kjemiske forhold i Glåmavassdraget ved flere anledninger. Den første undersøkelsen (en enkel befaringsundersøkelse) ble utført i 1967 i regi av Østlandskomiteen. I tidsrommet 1978-80 ble det gjennomført en mer omfattende basisundersøkelse hvor også en enkel undersøkelse av noen av vassdragets innsjøer inngikk. I alt kom det ut fem delrapporter som alle er publisert i 1982. Hovedkonklusjonene fra disse som berører den aktuelle elvestrekningen er:

Hygienisk vannkvalitet, vurdert utifra forekomst av fekale indikatorbakterier:

- På den regulerte strekningen fra Høyegga og ned mot Rena var vassdragets hygieniske kvalitet merkbart påvirket av kloakkvann etc. ved lav vannføring (sterkt forurenset), mens forholdene bedret seg ved høy vannføring (moderat forurenset).
- Nedenfor Rena og helt ned til Gjølstadfossen var Glåma gjennomgående betydelig sterkt forurenset fra kloakkvann og gjødselutslipp.

Plantenæringssalter (eutrofiering) og nedbrytbart organisk stoff (saprobiering) vurdert utifra begroingsorganismer og bunndyr:

- Strekningen Høyegga - Rena ble betegnet som meso-oligotrof, dvs. moderat påvirket. I varme somre kunne det, særlig nedstrøms Koppang, utvikles betydelige mengder av trådformede grønnalger. Periodisk forhøyet næringsinnhold kombinert med høy vanntemperatur

og stabil lav vannføring var viktige årsaksfaktorer.

- Strekningen Rena - Gjølstadfossen var merkbart belastet og belastningen økte svakt nedover vassdraget. Vassdragsavsnittet ble bedømt som mesotroft, dvs. moderat til markert forurensningspåvirket. Lokalt nedstrøms Elverum var det stor forurensningspåvirkning.

Det er siden 1980 bygget kloakkrenseanlegg ved samtlige av de større tettsteder. Videre er det foretatt omfattende tiltak for å begrense forurensningen fra punktkilder innen landbruket.

DVF publiserte i 1983 en oversikt over fiskeribiologiske undersøkelser i Glåmavassdraget ovenfor Øyeren frem til 1983. Rapporten oppgir 134 arbeider inklusive stensiler, avisartikler, rapporter og publiserte vitenskapelige arbeider. Det vil føre for langt å komme inn på alle disse arbeidene som i hovedsak er fiskeribiologiske analyser i forbindelse med reguleringssaker. Til en viss utstrekning underbygger enkelte bunndyrundersøkelser de overnevnte konklusjoner i NIVAs arbeider.

Det er strekningen nord for Elverum som blir mest benyttet til sportsfiske og strekningen Høyegga - Rena inklusive Renavassdraget er et yndet reisemål for sportsfiskere fra hele Skandinavia. Spesielt stor aktivitet finner en i sommermånedene juni, juli og august da en betydelig del av sportfiskerne kommer fra Sverige. Den totale verdi og omfang av fisket er vanskelig å kvantifisere, men DVF oppgir følgende årsavkastning langs hovedvassdraget på strekningen Høyegga - Rena:

Aure	: ca 13 tonn
Harr	: ca 36 tonn
Sik	: ca 23 tonn
Andre arter:	ca 20 tonn
Totalt	: ca 92 tonn

Hoveddelen av avkastningen av harr og aure faller på strekningen ovenfor Stai.

For tiden pågår omfattende limnologiske undersøkelser i Atnavassdraget i forbindelse med prosjektet "Referansevassdrag" samt fiskebiologiske undersøkelser i Glåma med sidevassdrag i forbindelse med Glåmaprosjektet. Videre skal Hedmark fylkeskommune i perioden 1988-1990 utarbeide en vannbruksplan for Glåma med sideelver i Hedmark. Arbeidet vil gi rammene for den handlingsplan for Glåmavassdraget som Miljøverndepartementet har vedtatt å utarbeide i perioden 1989-90.

2.2 Målsetting

Hovedmål

Hovedmålet med den tiltaksorienterte overvåkingsundersøkelsen i Glåma i tidsperioden 1987-89 var å klarlegge forurensningssituasjonen mer detaljert på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen, samt kvantifisere betydningen av de ulike kilder og peke på tiltak på de mest prekære områdene. En hovedmålsetning var også å dokumentere den tidsmessige utviklingen på de stasjoner en tidligere har observasjoner fra, dvs. å finne ut om forurensningssituasjonen er blitt bedre etter utførte forurensningsbegrensende tiltak.

Spesifikke mål

Undersøkelsen av Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen tok videre sikte på:

- å registrere kvaliteten i det vann som overføres til Renavassdraget. Herunder også å dokumentere eventuelle tidsmessige utviklinger.
- å kunne registrere eventuelle endringer i belastningen i Renavassdraget på et tidlig stadium.
- å gi en mer detaljert informasjon om forurensningssituasjonen på strekningen Høyegga - Rena i en periode med konsesjonsbetinget minstevannføring.
- å gi en nærmere vurdering av vannkvaliteten i Atna og Imsa samt registrere disse elvers betydning for Glåmas vannkvalitet i perioder med konsesjonsbetinget minstevannføring.
- å utifra tidligere utførte forundersøkelser vurdere innvirkningen på vannkvaliteten i forbindelse med utbyggingen av Nye Osa kraftverk, Strandfossen kraftverk og Braskereidfoss kraftverk.

2.3 Måleprogram

Ved den utførte resipientundersøkelsen i Glåma på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen har en lagt hovedvekten på de biologiske forhold. Begroings- og bunndyrsamfunnets struktur står derfor sentralt. Som supplement til de biologiske data har en også samlet inn kjemiske og bakteriologiske prøver. De prøvetakingslokaliteter som ble benyttet er vist i figurene 2-8.

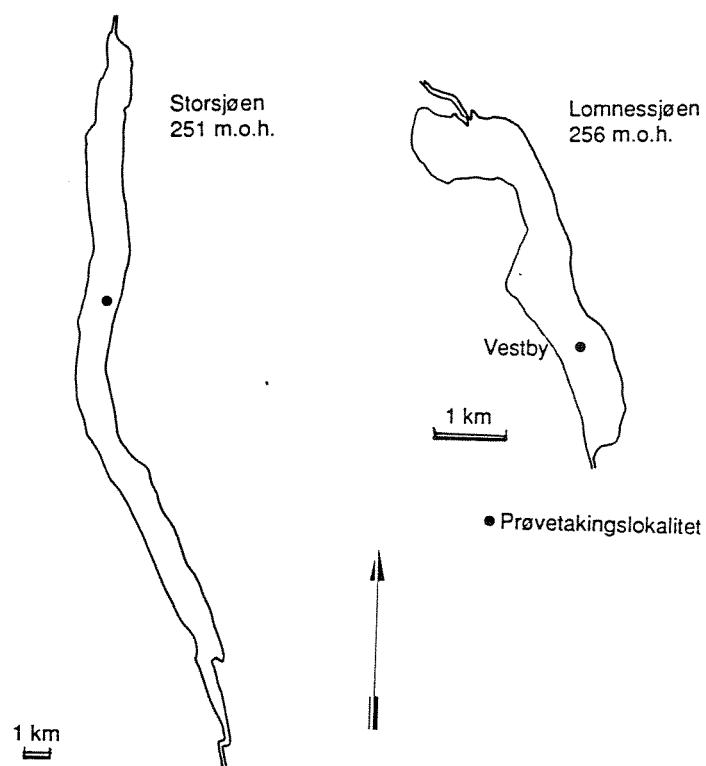


Fig. 2 Prøvetakingsstasjoner i Storsjøen og Lomnessjøen

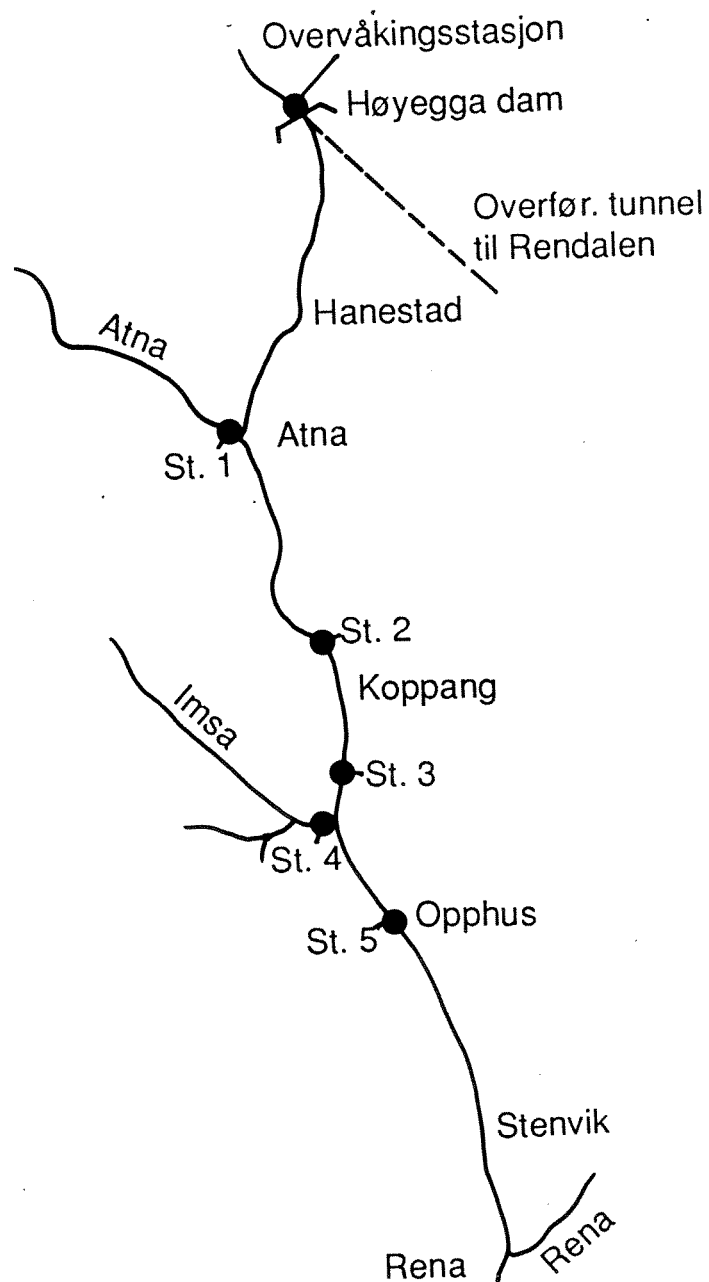


Fig. 3 Prøvetakingsstasjoner for kjemiske og bakteriologiske prøver i Glåma på strekningen Høyegga - Rena.

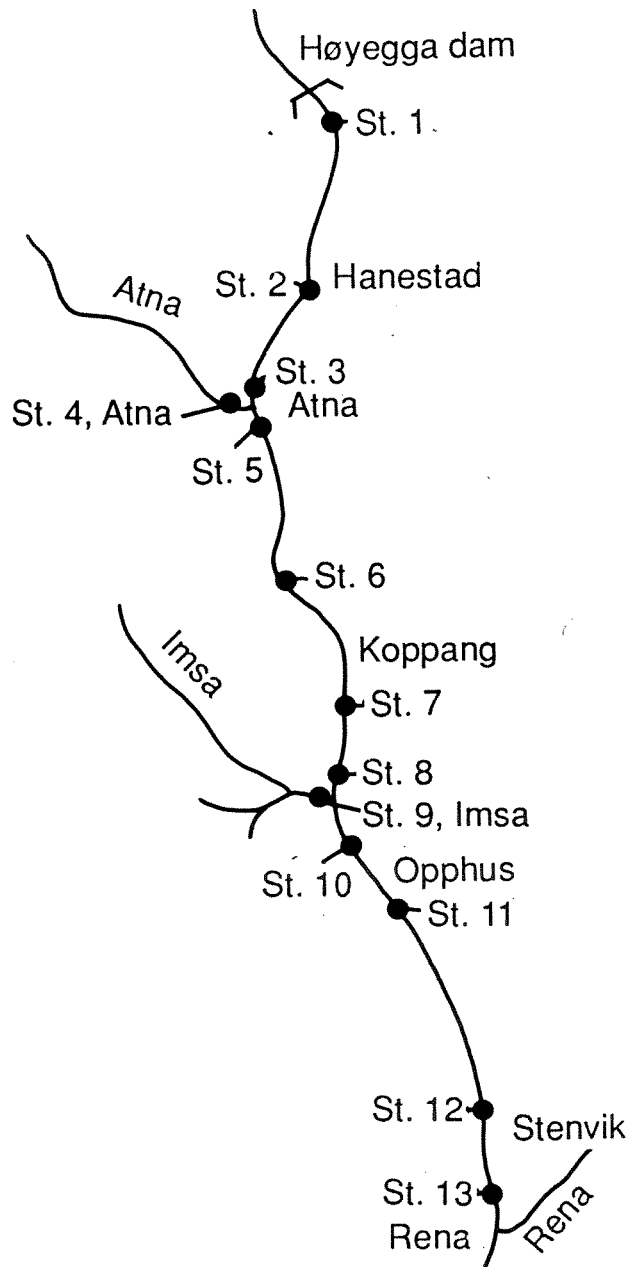


Fig. 4 Prøvetakingsstasjoner for bunndyr og begroingsorganismer i Glåma på strekningen Høyegga - Rena.

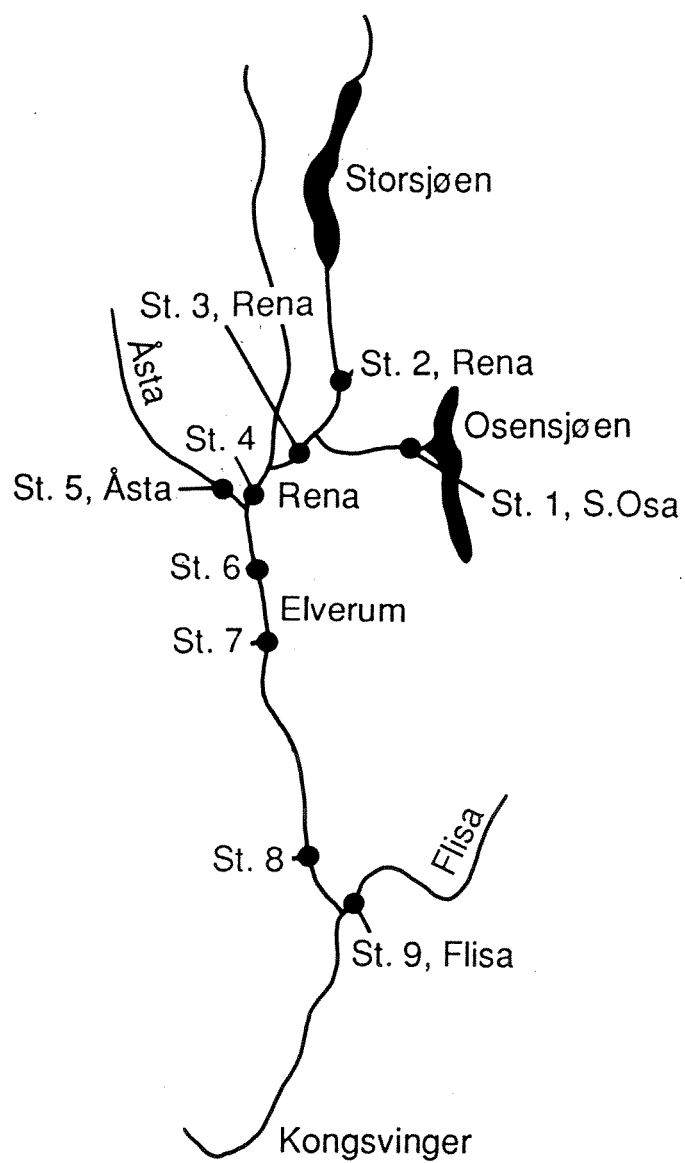


Fig. 5 Prøvetakingsstasjoner for kjemiske og bakteriologiske prøver i Glåma på strekningen Rena - Gjølstadfossen.

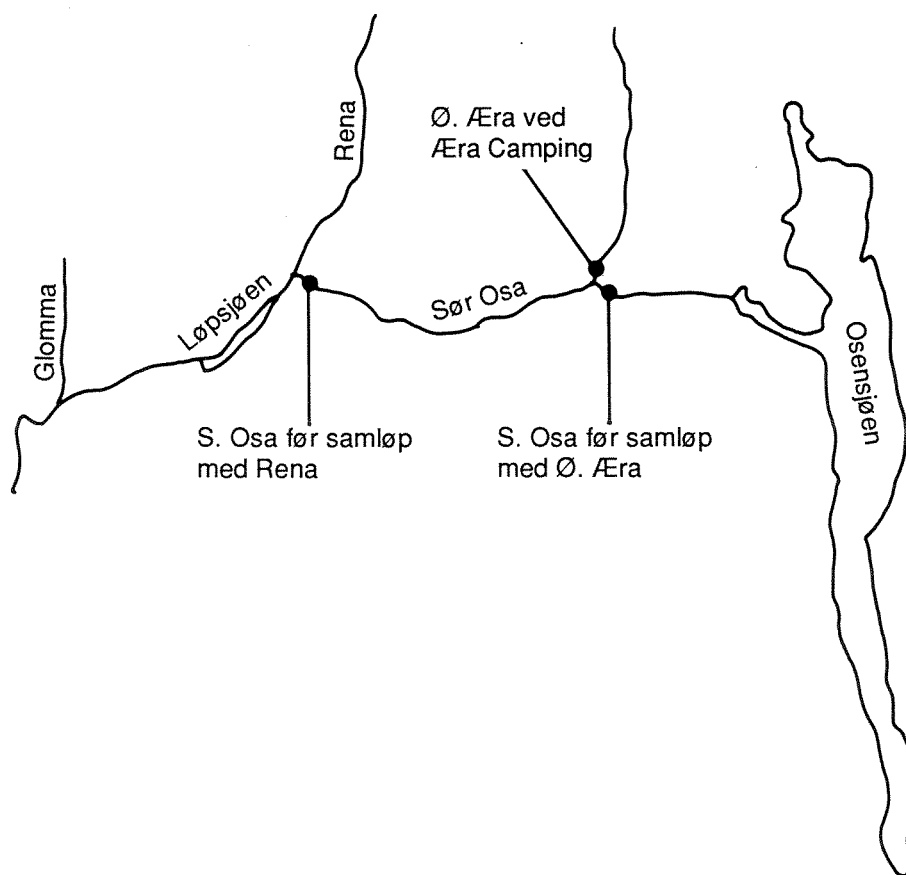


Fig. 6 Bakteriologiske prøvetakingsstasjoner i S. Osa.

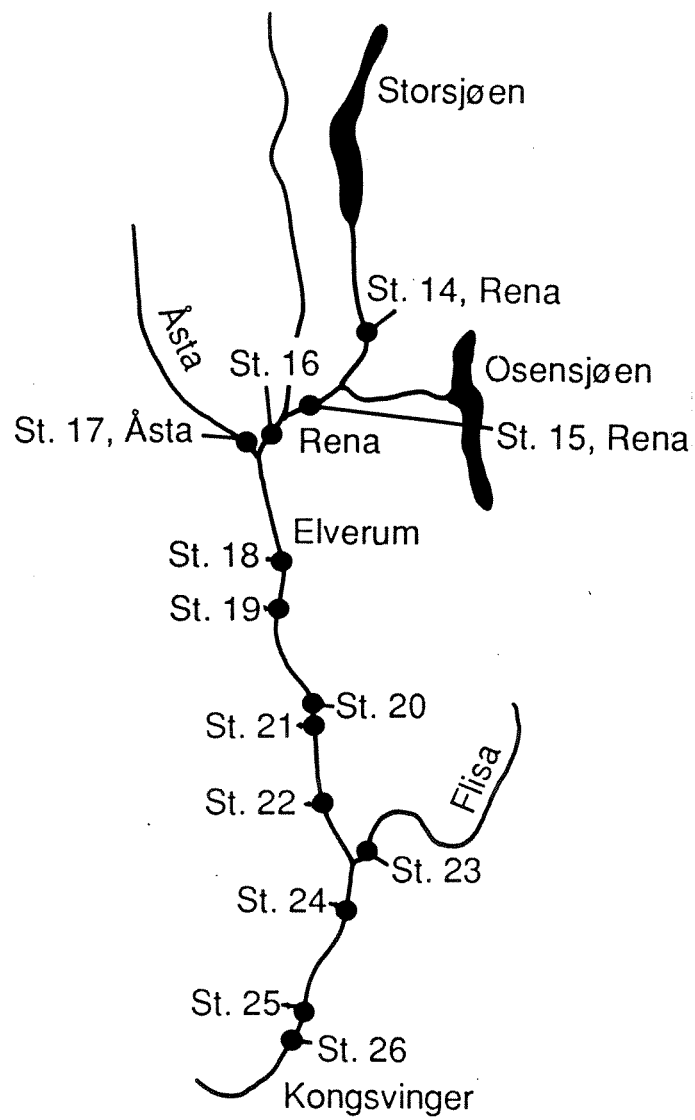


Fig. 7 Prøvetakingsstasjoner for bunndyr og begroingsorganismer i Glåma på strekningen Rena - Gjølstadfossen.

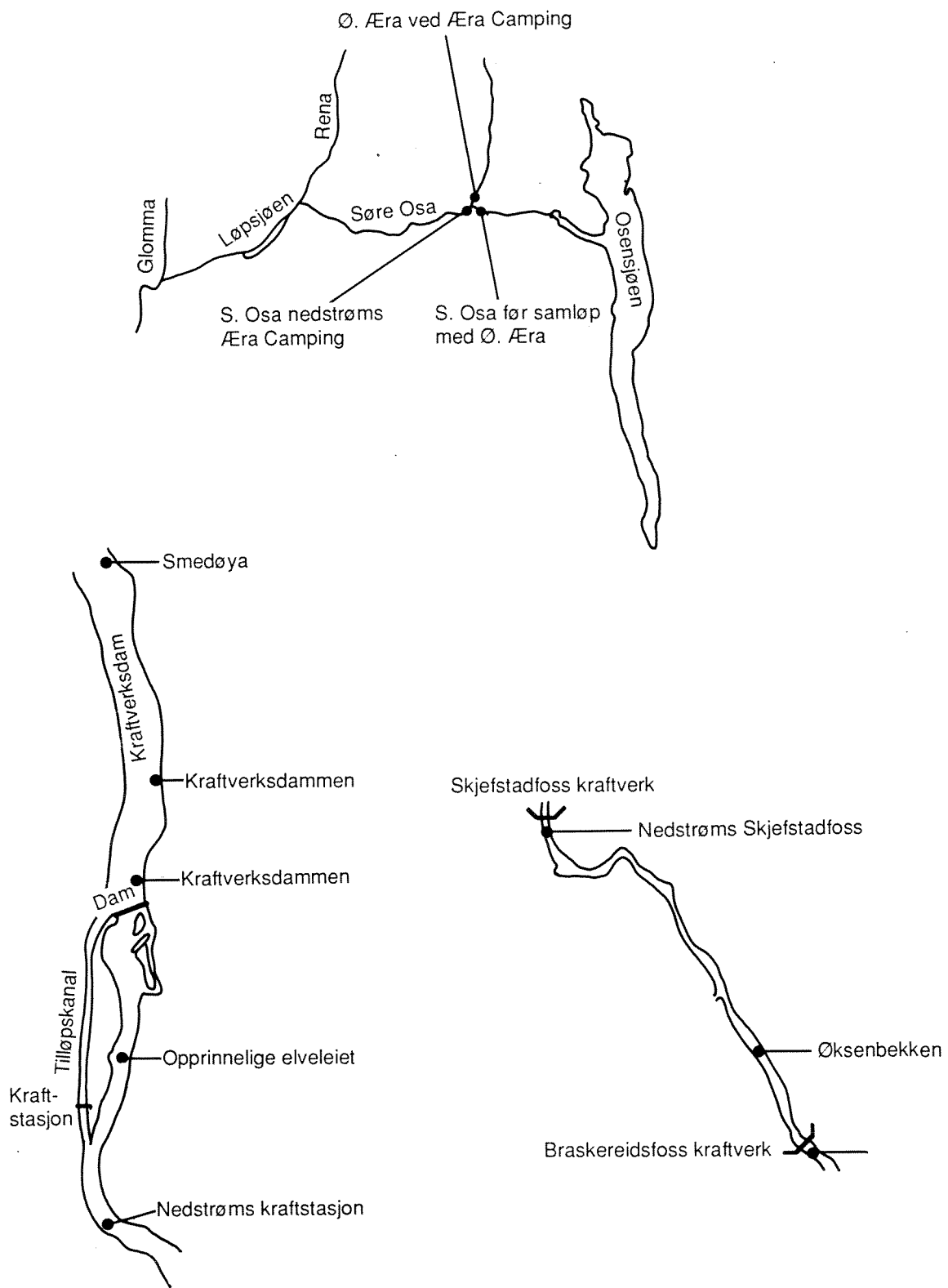


Fig. 8 Stasjoner for bunndyrprøver 1989-1990.
 A. Søndre Osa, B. Ved Strandfossen kraftverk og
 C. Strekningen Skjefstadfossen - Braskereidfoss.

Høyegga dam

Den kjemiske overvåkingsstasjonen ved Høyegga (se fig. 3) ble opprettet i 1978 og med unntak av 1981 foreligger her en kontinuerlig prøvetakingsserie. Her analyseres det månedlig (med unntak av april og mai, hvor det tas prøver hver 2. uke) på følgende parametre: pH, alkalitet, konduktivitet, turbiditet, farge, organisk stoff, tot-P, tot-N og NO_3 . Målet er her å registrere kvaliteten av vannet som overføres til Rendalen. Spesielt viktig er det å følge med i tilførselene av næringssalter til Storsjøen i Rendalen. Foruten næringssaltkonsentrasjonen står her også analyse av pH og alkalitet sentralt, da Glåmaoverføringen tilfører Renavassdraget mer kalkrikt og buffret vann. Flere av de naturlig tilrennende vassdrag til Rena/Storsjøen kommer fra karrige fjellområder som er påvirket av forsuring.

Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen

I Lomnessjøen og Storsjøen har det f.o.m. 1988 blitt samlet inn prøver for analyse av tot-P, tot-N og NO_3 samt tot. klorofyll a og planteplanktonvolum i juni, juli, august og september. Prøvene tas fra en blandprøve fra 0-10 m sjiktet. Prøvetakingsstasjonens plassering er vist i fig. 2. Ved hjelp av observasjoner av mengde og artssammensetning av planteplankton samt næringssaltkonsentrasjoner i disse innsjøer vil endringer i belastninger av næringssalter kunne registreres i en tidlig fase.

Glåma på strekningen Høyegga til Rena

I 1987 ble det på strekningen Høyegga til Rena opprettet fem faste prøvetakingsstasjoner hvorav tre i selve Glåma og en i Atna og Imsa (se fig. 3). Her ble det månedlig (med unntak av april og mai hvor det ble tatt prøver hver 2. uke) analysert på følgende parametre: pH, alkalitet, konduktivitet, turbiditet, farge, og organisk stoff, tot-P, tot-N og NO_3 samt termostabile koliforme bakterier (44°C), koliforme bakterier (37°C) og kimtall. Hovedmålsetningen med de kjemiske analysene var å dokumentere næringssaltkonsentrasjonene på de ulike strekninger av det aktuelle elveavsnitt. Videre er det viktig å få dokumentert vannkvaliteten i Atna og Imsa før samløp med Glåma. Foruten næringssaltkonsentrasjonen står her analyse av pH og alkalitet sentralt da også disse elvene drenerer karrige fjellområder som er påvirket av forsuring.

De hygieniske/bakteriologiske forhold er viktig å få dokumentert da det har stor betydning for mange brukergrupper. Videre gir forekomst

av termostabile koli sikker informasjon om fersk fekal forurensning og således også informasjon om driften ved rensanleggene. Økt bakteriemengde kan ofte spores tilbake til driftsproblemer i anleggene.

Med hensyn til overgjødning (eutrofiering) og organisk belastning (saprobiering) er månedlige prøver av næringsalter og organisk stoff kun egnet til å gi et bilde på forureningsnivået. Biologiske analyser vil gi et mer nyansert bilde av situasjonen og integrere mer informasjon om den kjemiske vannkvaliteten og eventuell forureningspåvirkning over tid. Videre er de biologiske observasjoner mer egnet til å gi informasjon om eventuelle forandringer jevnført med tidligere undersøkelser. Det var i 1987 planlagt å samle inn materiale av bunndyr og påvekstsorganismer (alger, sopp og bakterier) på i alt 13 lokaliteter (se fig. 4) Høy vannføring både i 1987 og 1988 vanskeliggjorde prøvetaking disse årene. Bunndyrmaterialet ble derfor innsamlet våren og høsten 1989, og begroingsmaterialet høsten 1987 og høsten 1989.

Glåma på strekningen Rena til Gjølstadfossen

Undersøkelsen i Glåma på strekningen Rena til Gjølstadfossen ble koordinert med et prosjektet omkring etterundersøkelser av reguleringseffekter ved Nye Osa, Strandfossen og Braskereidfoss kraftverk. I 1988 ble det på den aktuelle elvestrekning opprettet fem faste prøvetakingsstasjoner der det månedlig (med unntak av april og mai, hvor det ble tatt prøver hver 2. uke) ble analysert på følgende parametre: pH, alkalitet, konduktivitet, turbiditet, farge, organisk stoff, tot-P, tot-N og NO_3 , samt termostabile koliforme bakterier (44°C), koliforme bakterier (37°C) og kimtall. Tre av stasjonene lå i selve Glåma og øvrige to i Åsta resp. Flisa nær samløp Glåma. Videre lå en stasjon i Glåma ved Strandfossen kraftstasjon og tre stasjoner i Renavassdraget. Ved de sistnevnte ble det tatt prøver 6 ganger i løpet av året. Utover de parametre som tidligere er nevnt ble det her også analysert på ammonium. Prøvetakingsstasjonens plassering er vist i figur 5. I 1989 ble samtlige stasjoner, unntatt stasjonene i Åsta og Flisa, opprettholdt. I alt ble det her tatt prøver ved 6 tidspunkter. Utover det analyseprogram som ble utført i 1988 ble det i 1989 analysert på Ca, Mg, Na, K, HCO_3 , SO_4 og Cl ved fire tidspunkter (februar, mai, juli og september). Videre ble det ved to tilfeller (vinter og sommer) tatt hygieniske/bakteriologiske prøver ved tre stasjoner i Søndre Osa (se fig. 6), samt umiddelbart ovenfor og nedenfor Strandfoss og Braskereidfoss kraftstasjoner.

Hovedmålsetningen med de kjemiske analysene var å dokumentere

næringssaltkonsentrasjonen på de ulike strekninger av det aktuelle elveavsnitt. Videre er det viktig å få dokumentert vannkvaliteten i Åsta og Flisa før samløp med Glåma. Foruten næringssaltkonsentrasjonen står her analyse av pH og alkalitet sentralt da begge elver kommer fra karrige og humusbelastede områder som er påvirket av forsurening.

De hygieniske/bakteriologiske forhold er viktig å få dokumentert da det har stor betydning for mange brukergrupper. Videre gir forekomst av termotabile koli som tidligere er blitt nevnt sikker informasjon om driften ved renseanleggene. Klart økte bakteriemengder kan ofte spores tilbake til driftsproblemer i anleggene.

I 1988 var det planlagt å utføre en grundig biologisk befaring langs hele hovedvassdraget inkl. utløpsosene av Åsta og Flisa på strekningen mellom Rena og Gjølstadfossen under sensommer/høst. Videre å ta den første bunndyrserien i forbindelse med etterundersøkelsen ved Nye Osa kraftverk, Strandfossen kraftverk og Braskereidfoss kraftverk. Høy vannføring i denne tidsperiode umuliggjorde dette og begroingsmaterialet ble derfor innsamlet høsten 1989 og bunndyrmaterialet våren og høsten 1989.

Den biologiske befaring tok sikte på å kartlegge situasjonen langs elvestrekningen, med utvalg av representative stasjoner (se fig. 7 og 8) for en nærmere analyse av effekten av næringssaltbelastning og også saprobiforhold. Det ble innsamlet materiale av bunndyr og påvekstorganismer (alger, sopp og bakterier). De biologiske analysene vil gi et mer nyansert bilde av situasjonen og integrere mer informasjon om den kjemiske vannkvalitet og eventuell forurensningspåvirkning over tid. Videre er de biologiske observasjoner mer egnet til å gi informasjon om eventuelle forandringer jevnført med tidligere undersøkelser som ble foretatt i 1978-90.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Høyegga - tidstrend for kjemiske parametre

Både i 1987, 88 og 89 ble det samlet inn kjemiske prøver fra overvåkingsstasjonen ved Høyegga dam. Resultatene fra de kjemiske målingene er vist i figurene 10 og 11. Den tidsmessige utviklingen i konsentrasjon i den tidsperiode målinger er foretatt er også vist. Primærdata for 1987-89 er sammenstilt i vedlegg I bak i rapporten. Vannføringsdata fra Høyegga fordelt på det som er gått over dammen og det som er blitt overført til Rendalen kraftstasjon i 1987-1989 er vist i figur 9.

Det synes ikke å ha skjedd målbare endringer i vannkjemien i løpet av de siste 11 årene ved Høyegga. En trend mot noe stigende nitrogenverdier kan muligens spores, men lengre observasjonsserier er nødvendig for å bekrefte dette. Kjemisk sett vurderes vannkvaliteten ved Høyegga som moderat forurenset av næringssalter, og det er særlig i forbindelse med vårflommen at Renavassdraget tilføres næringssalt-rikt vann, noe som primært skyldes at store landbruksområder mellom Tynset og Alvdal settes under vann.

Ved dammen på Høyegga overføres Glommavann til Rendalen, og de fysisk-kjemiske analyser gir derfor informasjon om vannkvalitet på overføringsvannet. Om en betrakter året under ett, så har ikke gjennomsnittsverdier for surhetsgrad, farge, innhold av partikler, organisk materiale og næringssalter endret seg merkbart siden 1978. De forskjellige parametre viste imidlertid tildels store variasjoner over året, noe som hovedsakelig skyldes vannføringsmønsteret. Ved flomsituasjoner øker forholdet mellom overflateavrenning og grunnvannsavrenning. Dette fører til lavere konsentrasjon av løste salter, økt mengde partikler og økt vannfarge. Også næringssaltkonsentrasjonene øker, noe som er mest utpreget når det gjelder fosfor. De høyeste konsentrasjonene ble alltid observert i forbindelse med vårflommen da jordbruksarealene i Tynset-Alvdalområdet delvis ble satt under vann. I perioder mellom flomsituasjonene er vannkvaliteten mer stabil. I en såvidt flomutsatt elv som Glomma må en vente store naturgitte svingninger i vannkjemien. Dette gjør at eventuelle mindre endringer i vannkvalitet fra år til år p.g.a. menneskelige aktiviteter er vanskelig å oppdage. Det ser imidlertid ut til at nitrogenkonsentrasjonene har økt noe de seinere årene, men lengre tidsserier er nødvendige for å kunne dokumentere dette. Kjemisk

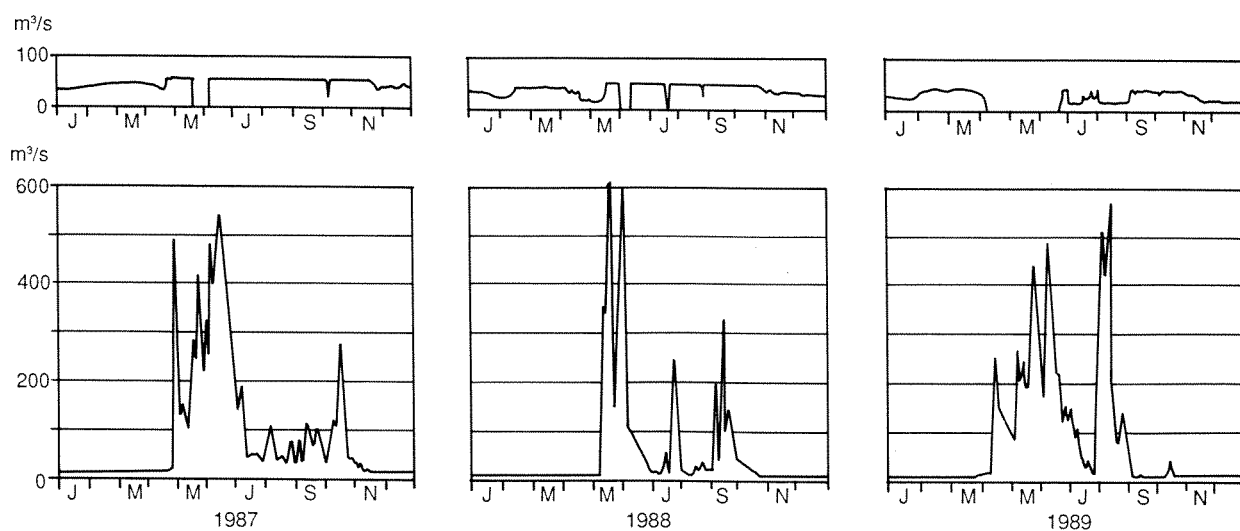


Fig. 9 Vannføring i Glåma ved Høyegga dam fordelt på det som går over dammen (øverst) og nederst den vannmengde som overføres til Rendalen kraftstasjon.

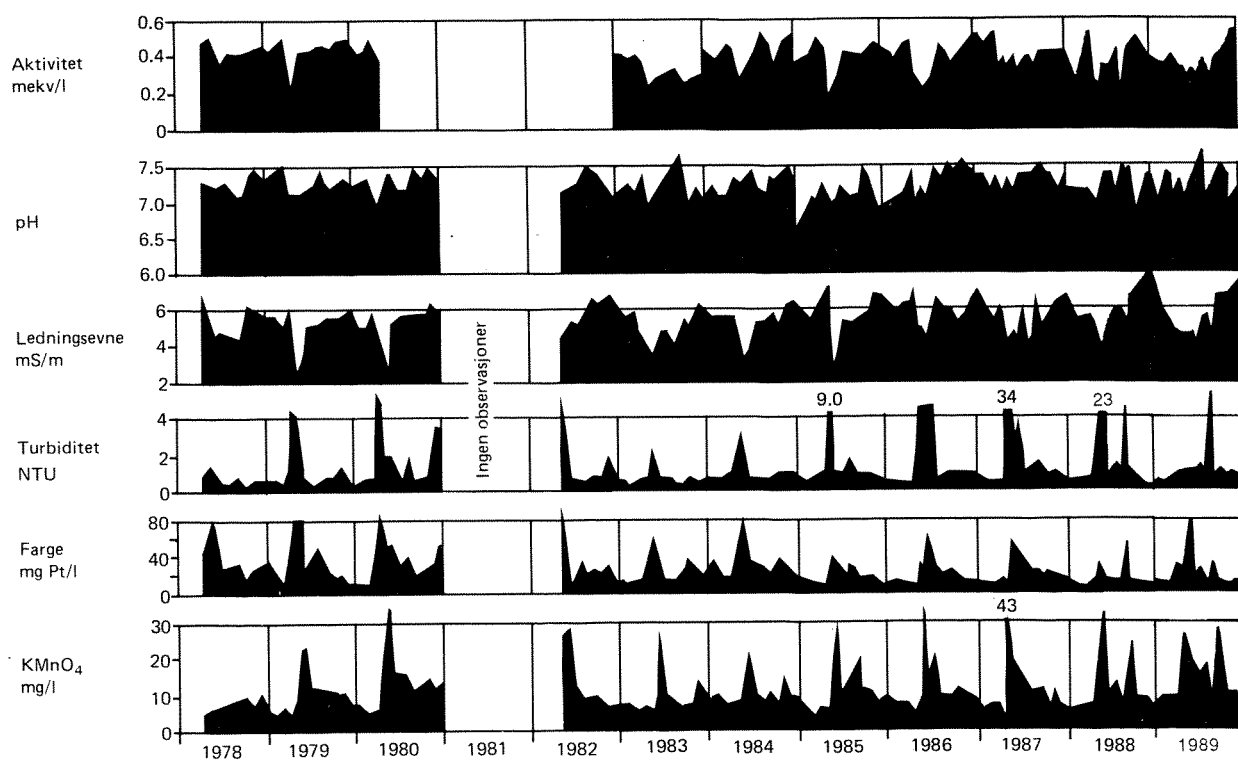


Fig. 10 Kjemiske analyser fra Høyegga i perioden 1978-89.

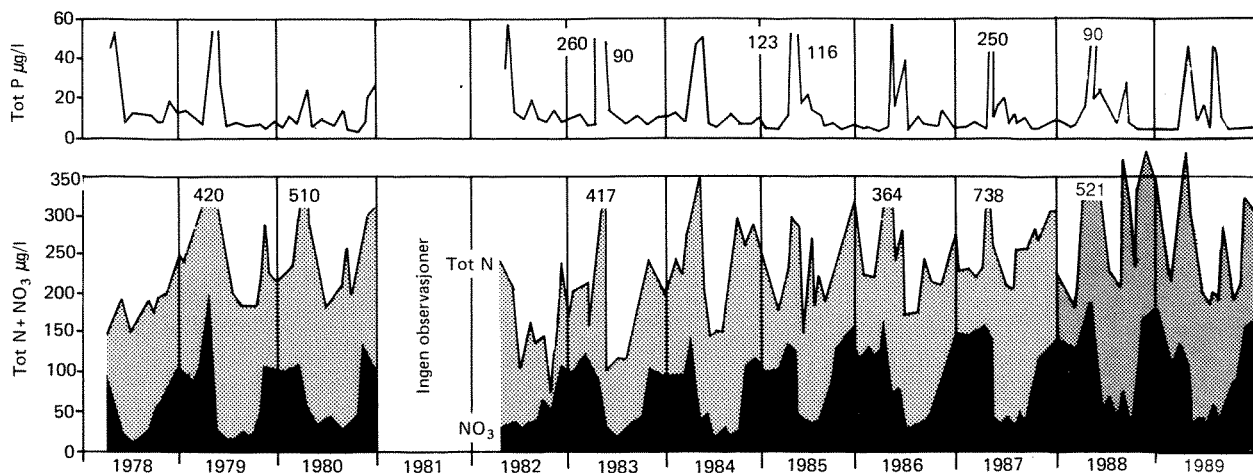


Fig. 11 Variasjon i konsentrasjonen av næringsstoffer ved Høyegga dam før vannet overføres til Rendalen. Resultatene omfatter i perioden 1979-89.

sett må vannkvaliteten ved Høyegga fortsatt vurderes som moderat forurensset av næringsstoffer, og det er særlig i forbindelse med vårflommen at Renavassdraget tilføres næringsrikt vann via Glåma-overføringen. Vannets bufferevne (evne til å motstå endringer i pH) er fortsatt god, og noe tegn på forsuring kan ikke påvises i denne delen av vassdraget.

3.2 Overvåking av vannkvaliteten i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen

I 1988 og 1989 ble det i Lomnessjøen og Storsjøen tatt prøver av næringsstoffer og planteplankton ved fire tidspunkter hvert år. Resultater fra undersøkelsene er gitt i figurene 12, 13, 14 og 15. For Storsjøen er også data fra tidligere undersøkelser tatt med for å beskrive tidsutviklingen. Primærdata for 1988 og 1989 er sammenstilt i vedlegg II.

Lomnessjøen har begrenset vannvolum i forhold til vanntilførsel, og en relativt stor gjennomstrømning bidrar til å redusere algeveksten. Ut fra det foreliggende materiale må Lomnessjøen karakteriseres som lite påvirket av næringsstoffer. En til tider markert algebegroing i strandsonen indikerer likevel at sjøen tilføres næringsstoffer utover de naturgitte bidrag.

Storsjøen har etter 1980 hatt en klart forbedret vannkvalitet og i perioden 1983-1989 var det små forandringer. Utifra foreliggende materiale må Storsjøen for tiden betegnes som lite til moderat påvirket av næringsstoffer.

Lomnessjøen (fig. 12)

Konsentrasjonen av fosfor og nitrogen i de øvre vannlag var relativt sett lav, med unntak av situasjonen for fosfor sensommeren 1989. En registrerte da høye fosforkonsentrasjoner i samband med at innsjøen var kraftig partikkelpåvirket. Til forskjell fra fosforkonsentrasjonen var det små variasjoner i nitrogenkonsentrasjonen. Klorofyllinnholdet oversteg ikke 2 $\mu\text{g/l}$, noe som klart indikerer at Lomnessjøen er næringsfattig (oligotrof). Dette bekreftes av mengde og sammensetning av alger. Det var et stort innslag av gullalger (*Chrysophyceae*) og μ -alger som indikerer næringsfattige forhold, og algemengden var svært lav i hele undersøkelsesperioden med verdier under 0.2 gram pr. m^3 . Algesamfunnet var dominert av små algeformer, såkalte monader, som er rasktvoksende og er velegnet føde for de fleste arter av dyreplankton.

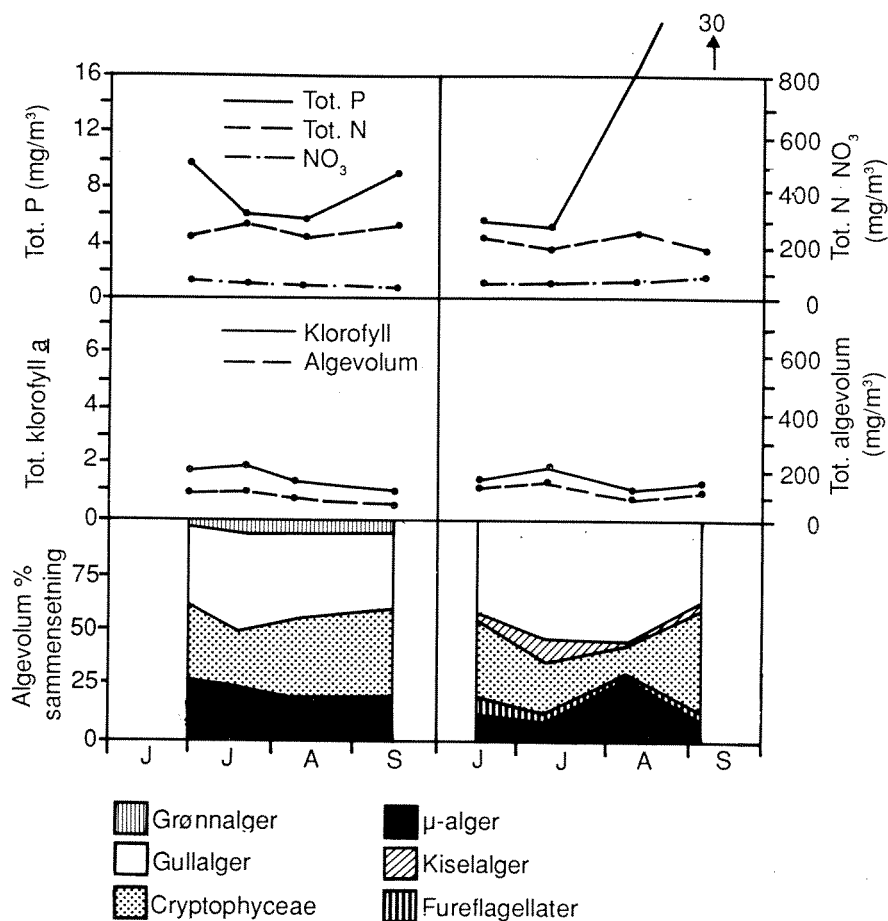


Fig. 12 Blandprøve (0-10m) av tot-P, tot-N, NO_3 , klorofyll a (mg/m^3), tot. algeolum og relativ andel av de ulike algegrupper fra Lomnessjøen i 1989.

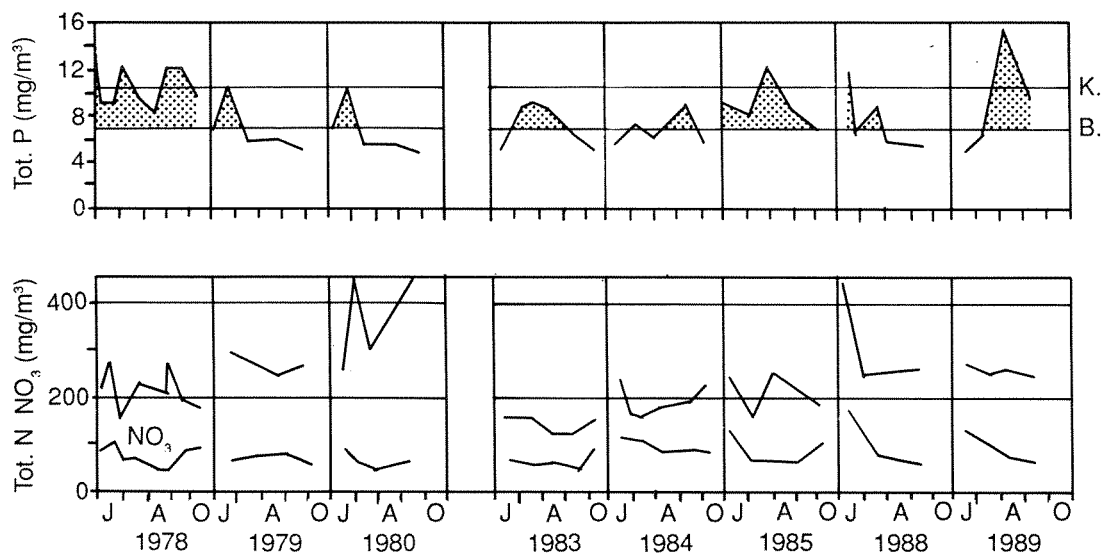


Fig. 13 Blandprøver (0-10m) av tot-P, tot-N og NO_3 i Storsjøen, Rendalen. Kritisk (K) og betenkelig (B) fosforkonsentrasjon er antydnet. Feltet over betenkelig konsentrasjon ($7 \mu\text{g/l}$) er skravert.

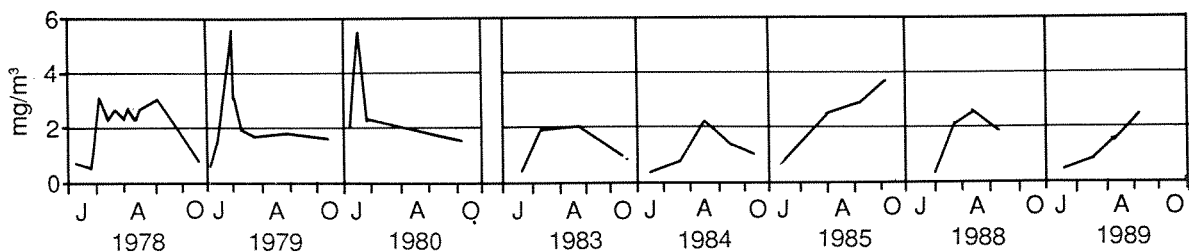


Fig. 14 Midlere mengde (0-10m) uttrykt som klorofyll a i Storsjøen, Rendalen.

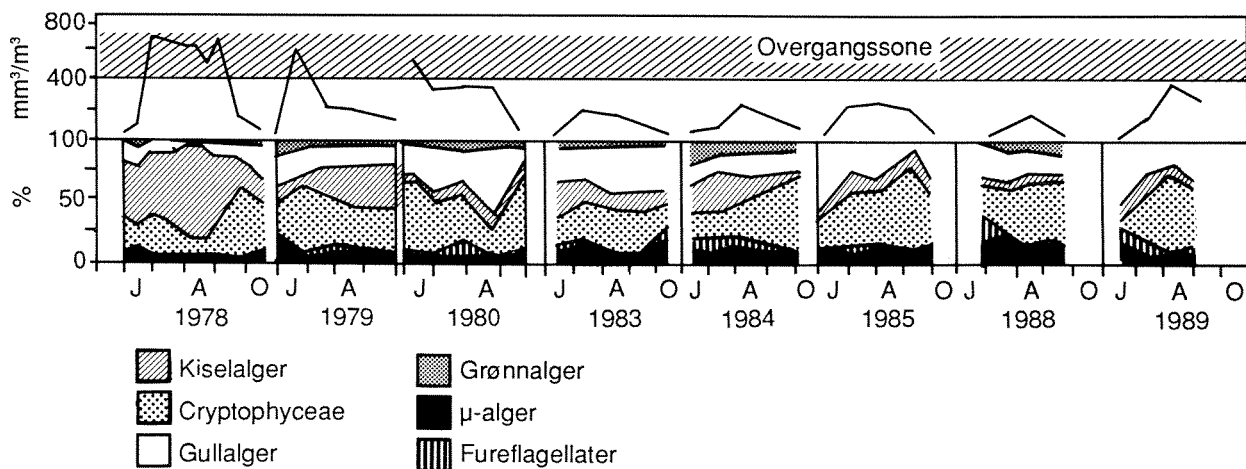


Fig. 15 Algevolum og relativ andel av de ulike algegrupper i blandprøver (0-10m) fra Storsjøen, Rendalen. Overgangssonen mellom oligotrofe og oligo-mesotrofe forhold er antydnet.

Lomnessjøen må sies å være i en god økologisk balanse. De vanligste forekommende algearter/grupper var gullalger som Ochromonas sp., Chromulina sp., Dinobryon spp., Mallomonas spp., samt små og store chrysomonader, kiselalgene Synedra og Tabellaria, cryptophyceae som Cryptomonas spp., Katablepharis ovalis samt Rhodomonas lacustris. Fureflagellatene var først og fremst representert ved Gymnodinium cf. lacustre.

Storsjøen (fig. 13-15)

Det synes ikke å ha skjedd endringer i fosforkonsentrasjonen i Storsjøen i de seinere år, og de registrerte konsentrasjoner i 1988 og 1989 var i samsvar med det konsentrasjonsnivå som ble registrert i perioden 1979-1985. I 1988 lå fosforkonsentrasjonen i området 5-11 µg/l og i 1989 i området 5-15 µg/l. Den høyeste verdien i 1989 ble registrert i august da Storsjøen var betydelig partikkelbelastet. Nitrogenkonsentrasjonen synes å ha økt og lå betydelig høyere i 1988 og 1989 enn de tre foregående år. Fra et nivå på rundt 200 µg/l i 1983-85 ble det i 1988 og 1989 målt konsentrasjoner over dette nivået ved samtlige prøvetakingstidspunkter.

Verdier for klorofyll, algeolum samt algesammensetning har vist en nedgang fra 1978, men har variert lite fra 1983-1989 (fig. 13 og 14). I 1988 ble det ikke registrert algebiomasse over 0.2 gram pr. m³, mens det i 1989 på sensommeren var en algebiomasse nær 0.4 gram pr. m³. Både i perioden 1983-85 og i 1988-1989 var algesamfunnet dominert av Cryptophyceer, gullalger (Chrysophyceae) og µ-alger (små ubestemte alger). Både mengde og sammensetning av algene indikerer næringsfattige forhold.

De vanligst forekommende algearter i prøvematerialet fra 1988-1989 var grønnalgene Dictyosphaerium subsolitarium, Koliella sp. og Tetraedron minimum v. tetralobulatum, gullalgene Chrysochromulina parva, Mallomonas akrokomos, Ochromonas sp. samt små og store Chrysomonader, kiselalgene Asterionella formosa, Melosira distans v. alpigena og Synedra sp., cryptophyceene Cryptomonas marssonii, Cryptomonas erosa v. reflexa, Katablepharis ovalis samt Rhodomonas lacustris. Den siste arten var den enkeltart som ble registrert med største biomasse. Stor forekomst av R. lacustris indikerer at det foreligger en viss nærings saltbelastning. Ut fra det foreliggende materiale må Storsjøen for tiden betegnes som lite til moderat påvirket av næringsalter. Til tider markert algebegroing i strandsonen skaper fortsatt problemer.

3.3 Kjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Glåma på strekningen Høyegga - Rena

I 1987 ble det samlet inn kjemiske og bakteriologiske prøver fra i alt fem faste prøvetakingsstasjoner på strekningen Høyegga - Rena; tre i hovedvassdraget samt fra utløpsoset av Atna og Imsa. Vannføring i Glåma ved Stai vannmerke i aktuelle tidsperiode er vist i figur 16. Resultatene fra de utførte målinger er vist i figurene 17-20, og primærdata er gitt i vedlegg III bak i rapporten.

Særlig Atna, men også i en viss utstrekning Imsa, påvirker vannkvaliteten i hovedvassdraget på strekningen Høyegga - Rena da de tilfører Glåma bløtt og næringsfattigere vann. Dette gjør at parametre som pH, alkalitet og ledningsevne har lavere verdier på strekningen nedstrøms samløpet med Atna. Næringssaltkonsentrasjonen påvirkes også på strekningen fra samløp Atna til Koppang. Verdiene var lavere enn på elvestrekningen ovenfor. Nedstrøms Koppang økte næringssaltkonsentrasjonen og hadde verdier på nivå med de som ble målt ved Høyegga. På bakgrunn av næringssaltkonsentrasjonene kan strekningen utløp Atna til Koppang betegnes som lite til moderat påvirket og strekningen nedstrøms Koppang til Rena som moderat påvirket, slik som vurderingen også var for vannkvaliteten ved Høyegga. Den generelle vannkjemi i 1987 var i god overensstemmelse med de måledata som foreligger fra 1978-80 i såvel Atna som i hovedvassdraget. Dette gjelder også for nitrogenkonsentrasjonen, mens fosforkonsentrasjonen vanskelig kan vurderes pga. ulik analysemetodikk. Samtlige av de undersøkte stasjonene var påvirket av termotabile koliforme bakterier (tarmbakterier). Dette indikerer påvirkning av kloakkvann og sig fra husdyrgjødsel. Mest påvirket var hovedvassdraget og da særlig strekningen nedstrøms Koppang. Utløpsoset i Atna var moderat påvirket mens utløpsoset i Imsa til tider var markert påvirket. I Atna og Imsa var påvirkningen mest framtrødende i forbindelse med flomsituasjoner, mens stasjonene i hovedvassdraget viste en mer usystematisk variasjon.

Alle målinger såvel i hovedvassdraget som i Atna og i Imsa viste variasjoner over året som i hovedsak skyldes vannføringsmønsteret. I flomsituasjoner, og da særlig i vårflommen, var elvene preget av saltfattig og dårlig buffret smeltevann. Samtidig øker tilførselen av erosjonsmateriale og humus slik at farge, turbiditet og innhold av organisk stoff og næringsalter øker. Generelt sett har både Imsa og spesielt Atna et saltfattigere og mindre buffret vann enn Glåma. Dette påvirker hovedvassdraget som etter samløpet med Atna får noe lavere verdier for ledningsevne, pH og alkalitet.

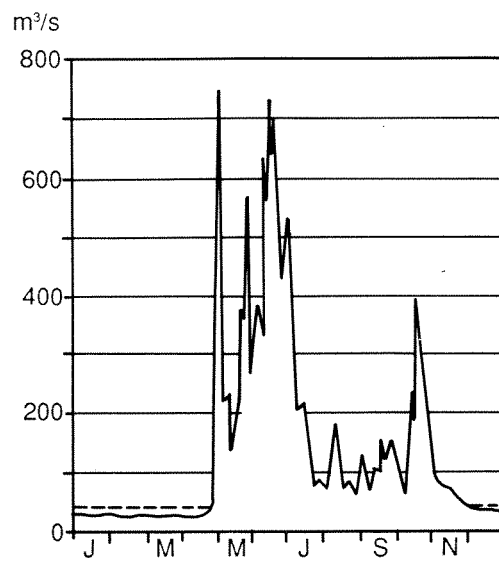


Fig. 16 Vannføring i Glåma ved Stai vanmerke uttrykt som midlere døgnavannføring. Konesjonsbetinget minimumsvannføring i sommerperioden er $40 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette er markert med stiplet linje i figuren.

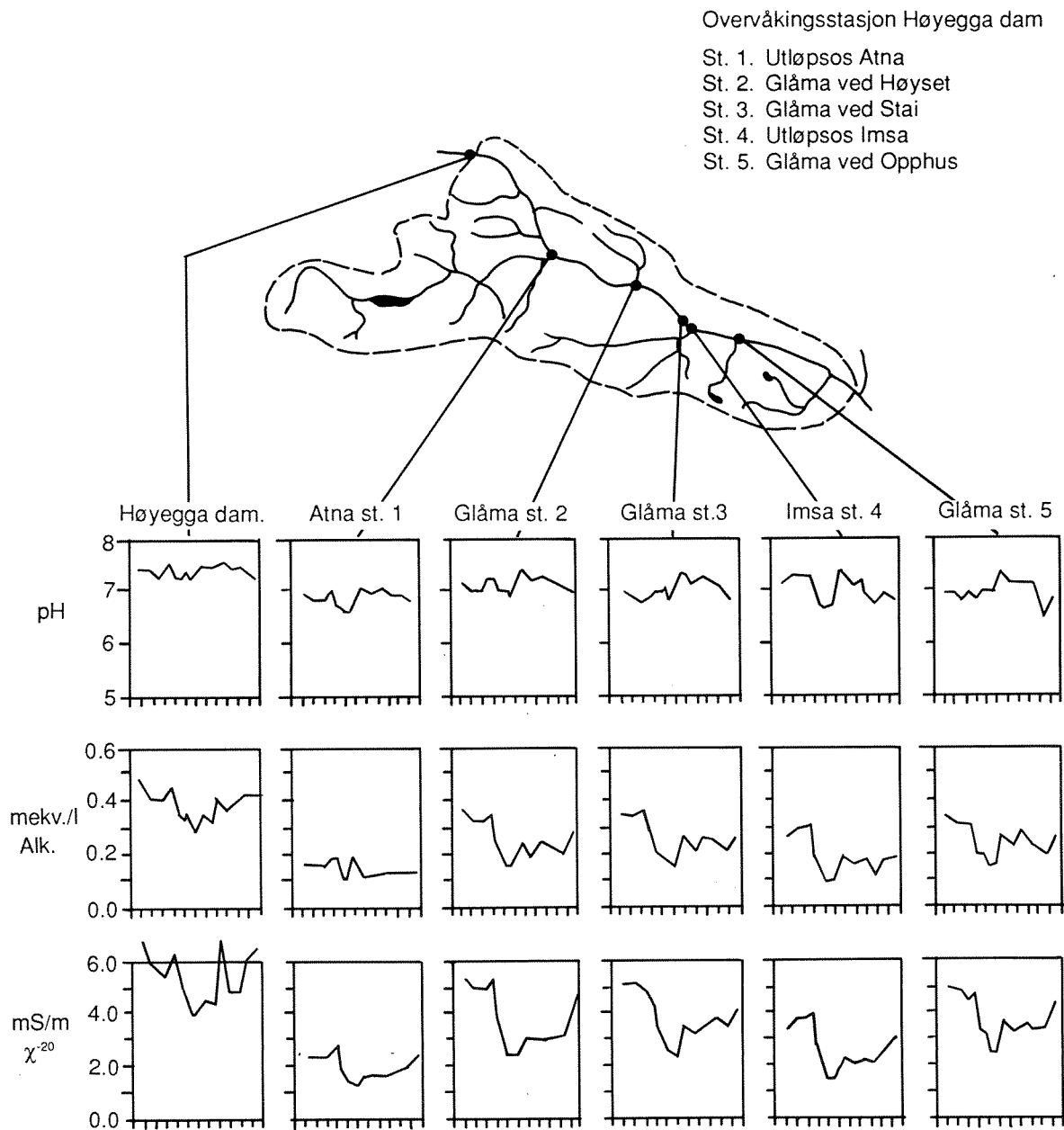


Fig. 17 Variasjonsmønster for pH, alk. og konduktivitet ved seks stasjoner i Glåmavassdraget i 1987.

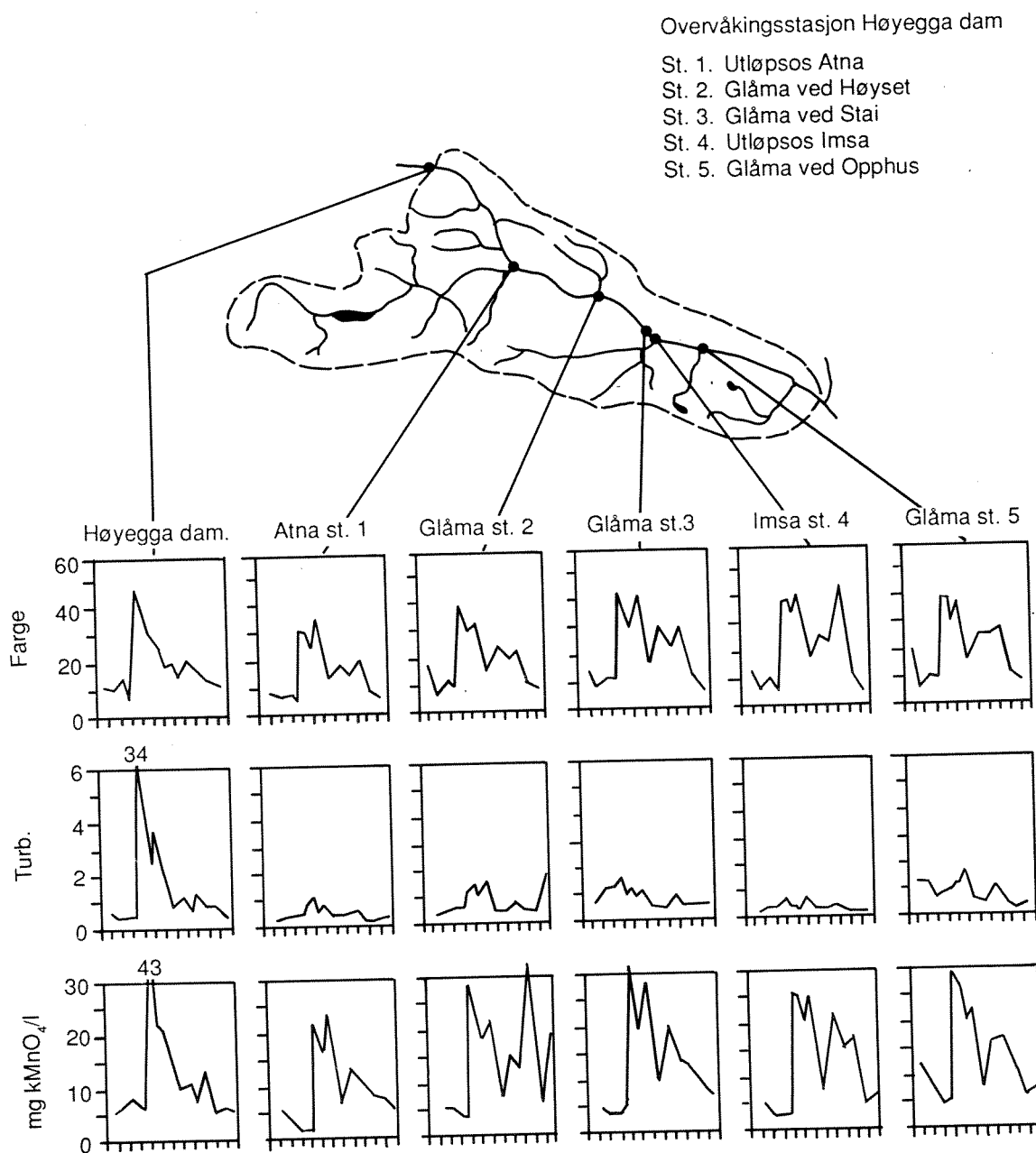


Fig. 18 Variasjonsmønstre for farge, turbiditet og organisk stoff ved seks stasjoner i Glåmavassdraget i 1987.

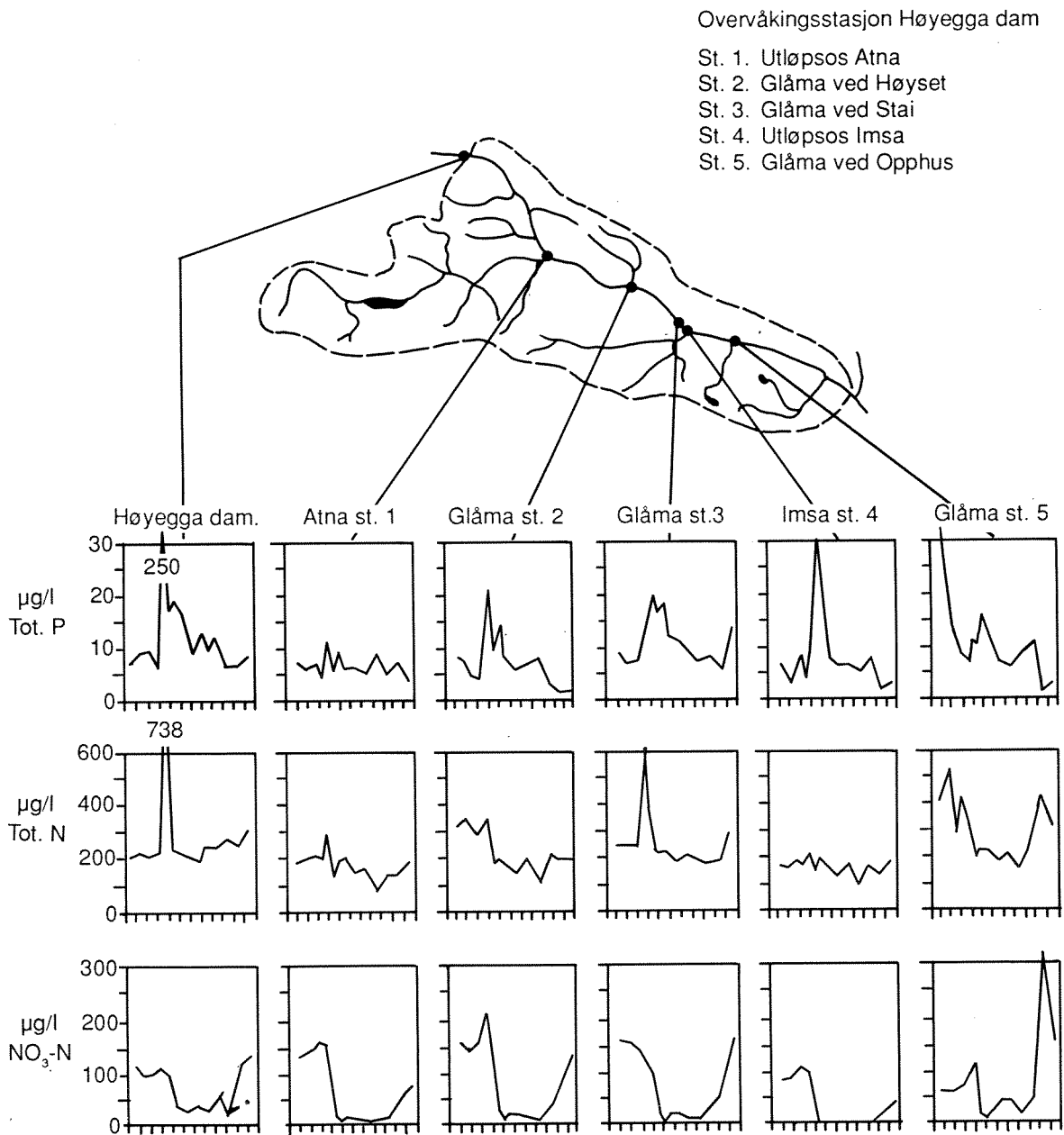


Fig. 19 Variasjonsmønster for næringsalter ved seks stasjoner i Glåmavassdraget i 1987.

Verdiene for farge, turbiditet og organisk stoff viste mindre forskjeller på den undersøkte strekningen. Næringssaltkonsentrasjonen var ved flertallet av prøvetakingstidspunktene lavere i Atna og Imsa slik at disse har en fortynnende effekt på hovedvassdragets næringssaltkonsentrasjon. I hovedvassdraget økte næringssaltkonsentrasjonen noe på strekningen nedstrøms Koppang (stasjon 3 og 5). Dette er sannsynligvis et resultat av den økte menneskelige aktiviteten i dette området.

På bakgrunn av næringssaltkonsentrasjonen kan Glåma på strekningen samløp Atna til Koppang betegnes som lite til moderat påvirket. Strekningen Koppang til Rena kan betegnes som moderat påvirket, slik som vurderingen også var for vannkvaliteten ved Høyegga.

Den generelle vannkjemi (pH, alkalitet, ledningsevne, farge, turbiditet og KMnO_4) i 1987 var i god overensstemmelse med de observasjonsdata som foreligger fra 1978-1980 i såvel Atna som i hovedvassdraget. Dette gjelder også konsentrasjonen av nitrogen. Fosfortallene er ikke sammenlignbare da en i 1978-80 brukte UV-opplutning som gitt for lave fosforkonsentrasjoner.

Overvåkingsstasjon Høyegga dam

- St. 1. Utløpsos Atna
- St. 2. Glåma ved Høyset
- St. 3. Glåma ved Stai
- St. 4. Utløpsos Imsa
- St. 5. Glåma ved Opphus

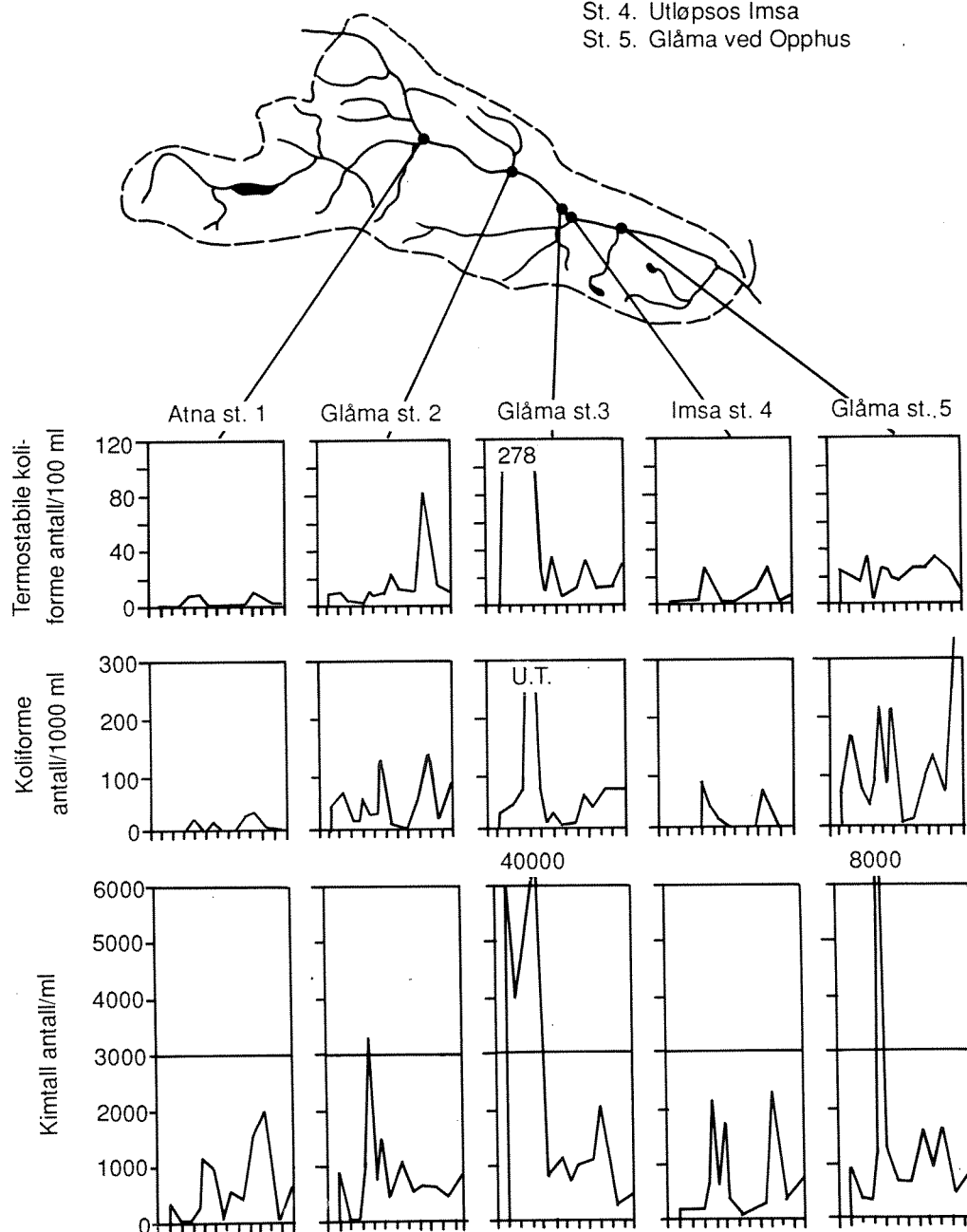


Fig. 20 Variasjonsmønstre for fekale indikatorbakterier og kimtall ved fem stasjoner i Glåmavassdraget i 1987.

3.4 Kjemiske og bakteriologiske undersøkelser i Glåma på strekningen Rena-Kongsvinger.

I 1988 og 1989 ble det samlet inn kjemiske og bakteriologiske prøver fra et flertall faste prøvetakingsstasjoner på strekningen Rena-Kongsvinger. Vannføring i Glåma ved Norsfoss i aktuelle tidsperiode er vist i figur 21. Resultatene fra de utførte målinger er vist i figurene 22-32, og primærdata er gitt i vedlegg IV bak i rapporten.

Renavassdraget nedstrøms Storsjøen og selve Glåma på strekningen Rena - Kongsvinger har relativt saltrikt og godt buffret vann med pH rundt nøytralt. Åsta og særlig S. Osa og Flisa har lavere saltinnhold og mindre bufferevne enn hovedvassdraget, og gir derfor bidrag av surere vann til Rena og Glåma. De høyeste konsentrasjoner av næringssalter ble registrert i forbindelse med vårflommen i 1988, da elven transporterte store partikkelmengder. Kjemisk sett kan stasjonene i Rena, S. Osa og Flisa betegnes som lite forurenset av næringssalter, mens utløpsosen i Åsta og lokalitetene i hovedvassdraget må betegnes som moderat påvirkede. Påvirkningsgraden var mindre i 1989 jevnført med situasjonen i 1988. Jevnført med situasjonen i 1978-80 var det små forskjeller i vannkjemien i hovedvassdraget og Åsta, mens Rena ovenfor samløpet med S. Osa hadde noe høyere pH, alkalitet og saltholdighet. Videre synes Flisa å ha blitt noe surere med lavere pH og alkalitet jevnført med situasjonen i 1978-80.

Samtlige av de undersøkte lokaliteter var i større eller mindre grad berørt av fersk fekal forurensning fra boligkloakk og/eller husdyrgjødsel. Renavassdraget kan betegnes som lite til moderat påvirket. Lokalitetene i Glåma på strekningen Rena til Elverum inklusive nedre del av Åsta og Flisa var klart påvirket, mens hovedvassdraget nedstrøms Elverum særlig i 1988 var betydelig forurenset fra et hygienisk synspunkt.

Flere av de målte parametre viste store fluktuasjoner i løpet av året, noe som i første rekke var avhengig av vannføringen. I flomsituasjoner økte vannets innhold av humus og partikler, mens saltinnholdet avtok. Dette gav økte verdier for fargetall, organisk stoff, turbiditet og næringssalter, mens ledningsevne, pH og alkalitet viste lavere verdier. Renavassdraget nedstrøms Storsjøen, og selve Glåma hadde relativt saltrikt vann med bikarbonat og kalsium som dominerende hovedioner. Dette gjør at vannet er godt buffret med pH-verdier nær nøytralpunktet. Åsta, som drenerer store myrområder, kan få senket pH i flomperioder. S. Osa og Flisa har lavere saltinnhold med sulfat som det dominerende anion og mindre bufferevne enn hovedvassdraget, og gir

derfor et bidrag av surere vann til Rena og Glåma. Flisa har generelt lav alkalitet, noe som gir seg utslag i perioder med svært lav pH (<5,5). Både S. Osa, Åsta og Flisa har store skog- og myrområder i nedbørfeltet, noe som setter sitt preg på vannkvaliteten. Spesielt Flisa har i flomperioder et høyt innhold av organisk stoff og et høyt fargetall (høyt humusinnhold). S. Osa og Flisa samt Åsta i flomperioder har så lav bufferevne at de er følsomme overfor tilførsel av surt vann. Det høye humusinnholdet bidrar likevel til å redusere skadeeffektene. Rena og hovedvassdraget er derimot lite ømfintlige overfor forsurening.

De høyeste konsentrasjoner av næringsalter, fosfor og nitrogen, ble registrert i forbindelse med vårflommen i 1988, da elvene transporterte store partikkelmengder. Laveste konsentrasjoner og minst variasjon på årsbasis ble registrert i Renavassdraget der Storsjøen har en utjevneende effekt på vassdraget nedstrøms. Vassdraget var mindre belastet med næringsalter i 1989 jevnført med situasjonen i 1988. En sannsynlig årsak til dette er at den tørre sommeren i 1989 vesentlig begrenset forurensningsbidraget fra de lokale nedbørfelt. Kjemisk sett kan stasjonene i Rena, S. Osa og Flisa betegnes som lite forurenset av næringsalter, mens utløpsosen i Åsta og lokalitetene i hovedvassdraget må betegnes som moderat påvirkede.

Rena, ovenfor samløp med S. Osa hadde, i 1988-89 noe høyere lednings- evne, pH og alkalitet jevnført med situasjonen i 1987-80, mens farge, turbiditet og nitrogenkonsentrasjonen var stort sett lik. I Rena, nedstrøms samløpet med S. Osa, var det små forskjeller i vannkjemien ved de to tidspunkter. En mulig forklaring til dette er at vannet fra Osensjøen er blitt noe saltfattigere og surere i de siste årene. Hovedvassdraget og Åsta hadde stort sett den samme kjemiske vannkvalitet på de to tidspunkter, mens Flisa synes å være blitt noe surere i de senere år, med lavere pH og alkalitet, jevnført med situasjonen i 1978-80.

Når det gjelder fosforkonsentrasjonen er det ikke mulig å foreta noen vurdering, da analysemetodikken som ble benyttet i 1987-80 ikke er i samsvar med nåværende metodikk. Sannsynligvis er de målte konsen- trasjoner i 1987-80 for lave. Endelig kan en bemerke at sulfat- konsentrasjonen synes å ha økt i hele vassdraget, mens de øvrige hovedkomponenter stort sett viste de samme konsentrasjonsnivåer.

Samtlige av de undersøkte lokaliteter var i større eller mindre grad berørt av fersk fekal forurensning (termostabile koli) fra boligkloakk og/eller husdyrgjødsel. De undersøkte lokaliteter i Renavassdraget kan betegnes som lite til moderat påvirkede. Ø. Åra var klart påvirket i

juli, men ikke i februar, noe som kan settes i samband med aktiviteten på campingplassen. Lokalitetene i Glåma inklusive nedre del av Åsta og Flisa var klart påvirket av fersk fekal forurensning, mens strekningen nedstrøms Elverum i 1988 var betydelig forurenset fra et hygienisk synspunkt. De hygieniske forhold i 1989 var betraktelig bedre jevnført med situasjonen i 1988, noe som indikerer at forurensningstilførselen fra det lokale nedbørfeltet var redusert i 1989, sannsynlig pga. den tørre sommeren som ga redusert arealavrenning og overløp i kloakksystemene.

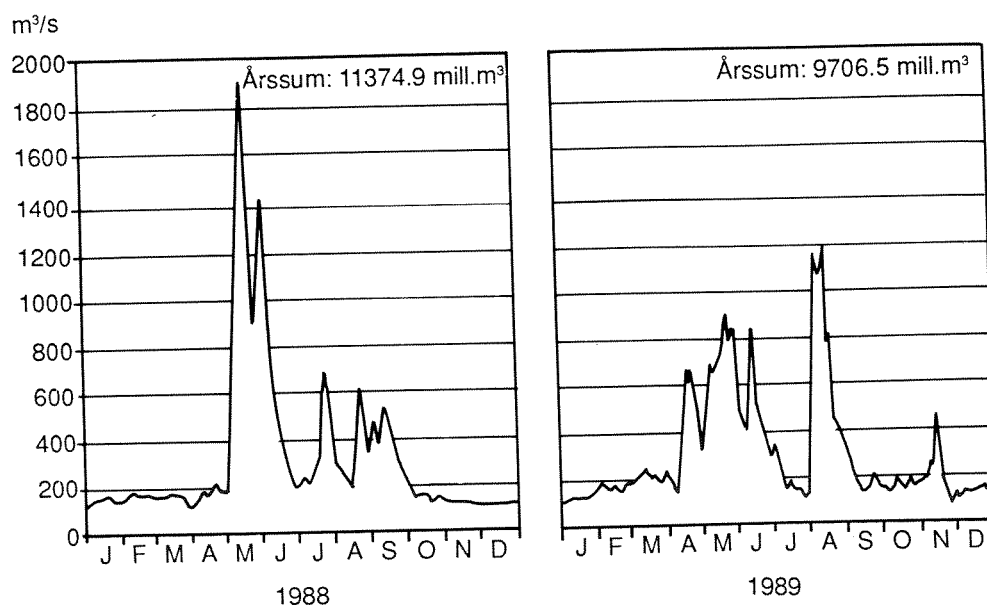


Fig. 21. Vannføring i Glåma ved Norsfoss i 1988 og 1989.

- St. 1 Utløp Osenjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 7 Glomma ved Skjefstadfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

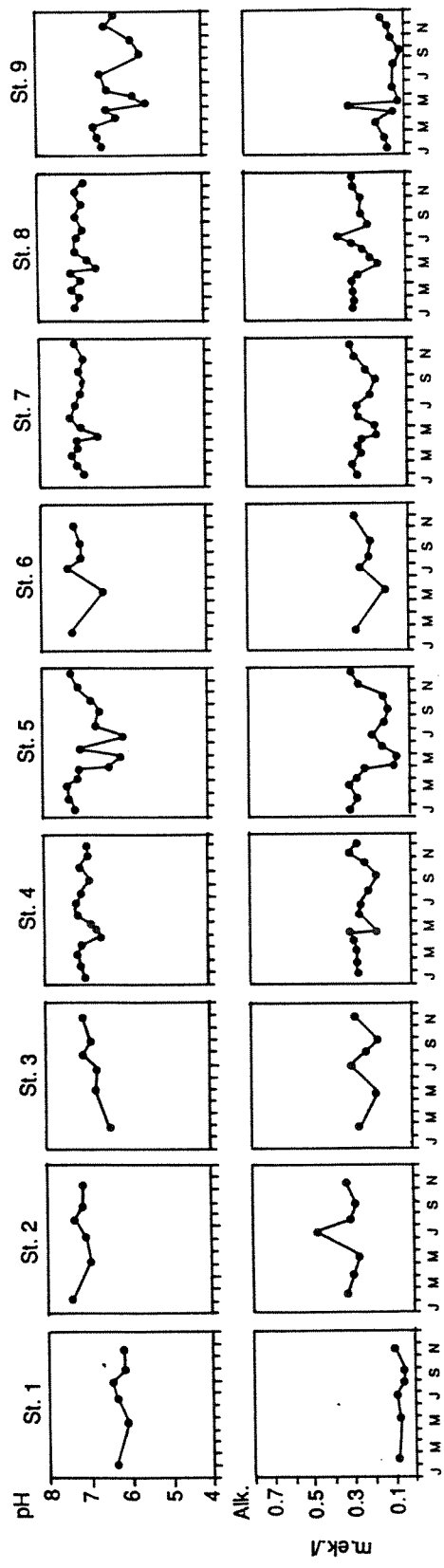
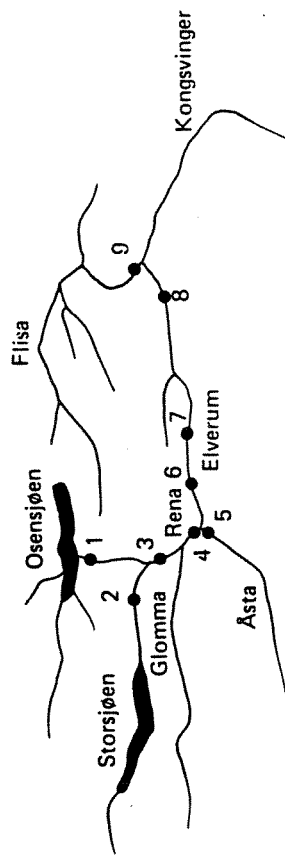


Fig. 22. pH og alkalitet ved 9 stasjoner i Glomnavassdraget i 1988.

- St. 1 Utløp Osesjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 7 Glomma ved Skjefstadfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

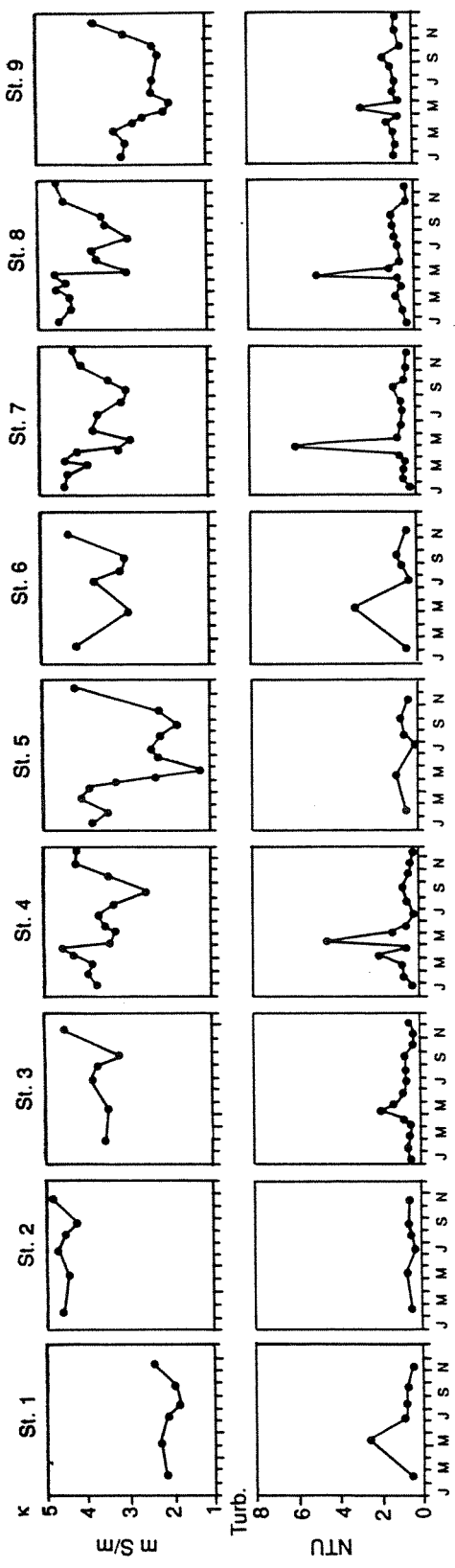
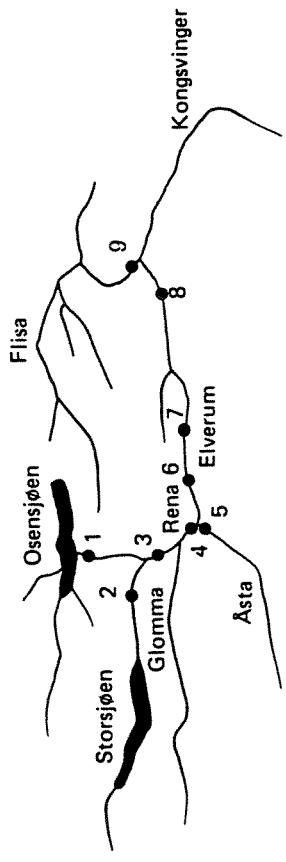


Fig. 23. Ledningsevne og turbiditet ved 9 stasjoner i Glommavassdraget i 1988.

- St. 1 Utløp Osensjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 7 Glomma ved Skjefstadfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

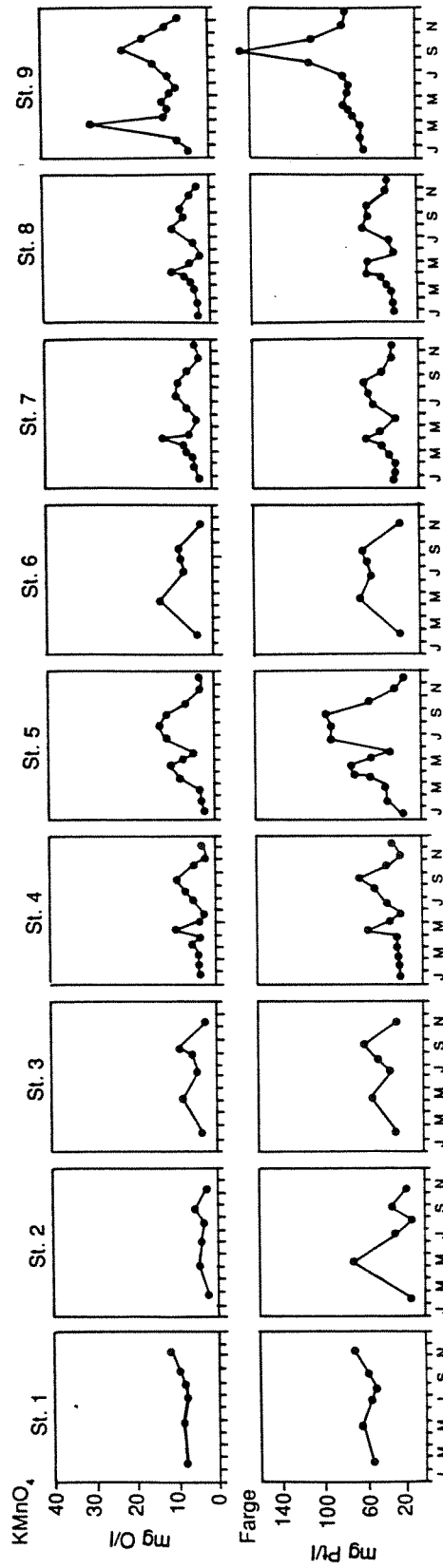
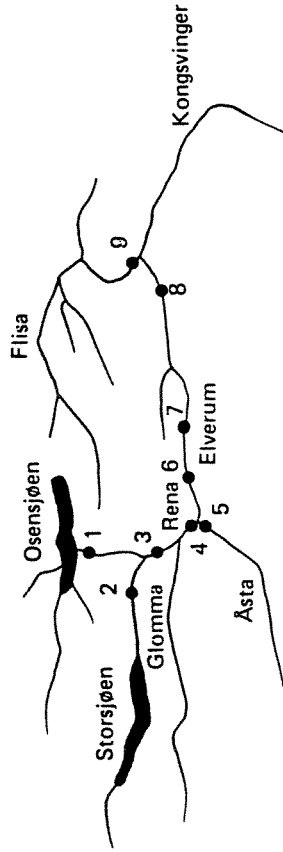


Fig. 24. Organisk stoff og vannfarge ved 9 stasjoner i Glommavassdraget i 1988.

- St. 1 Utløp Osensjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 7 Glomma ved Skjefstadfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

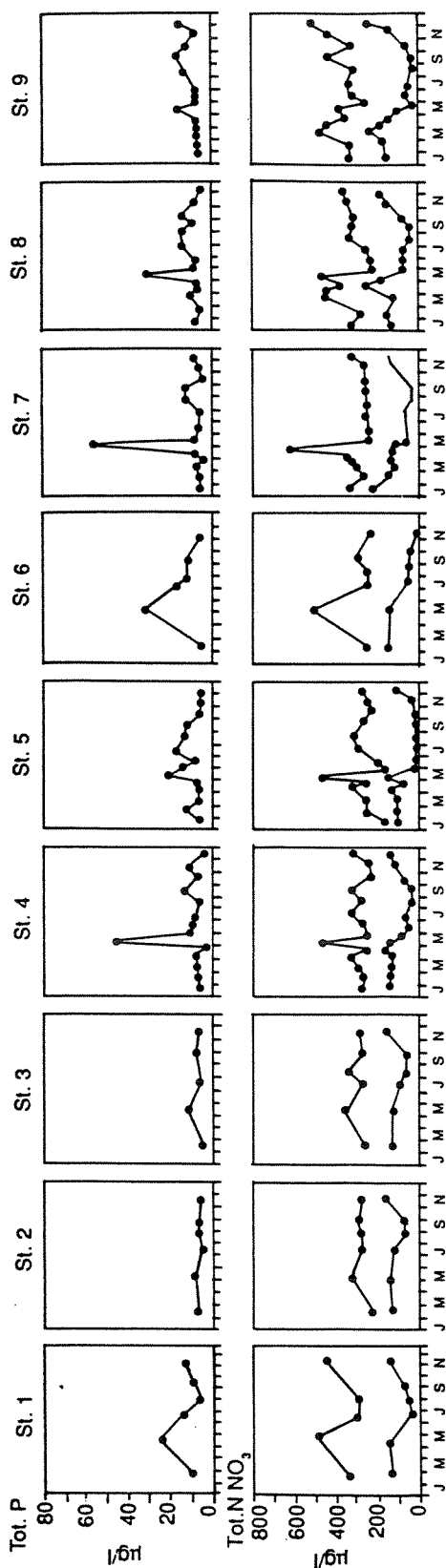
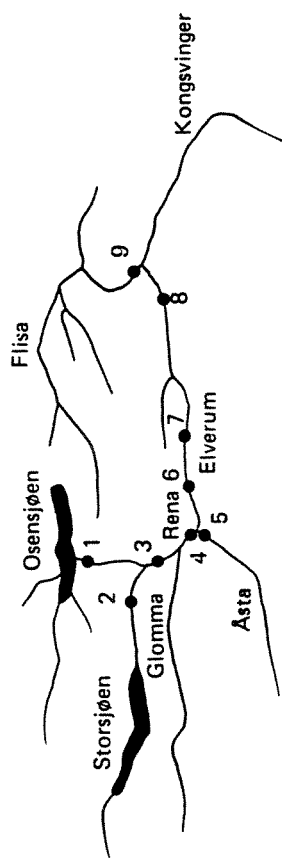


Fig. 25. Fosfor- og nitrogenkonsentrasjoner ved 9 lokaliteter i Glommaassdraget i 1988.

- St. 1 Utløp Osensjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 7 Glomma ved Skjetstadfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

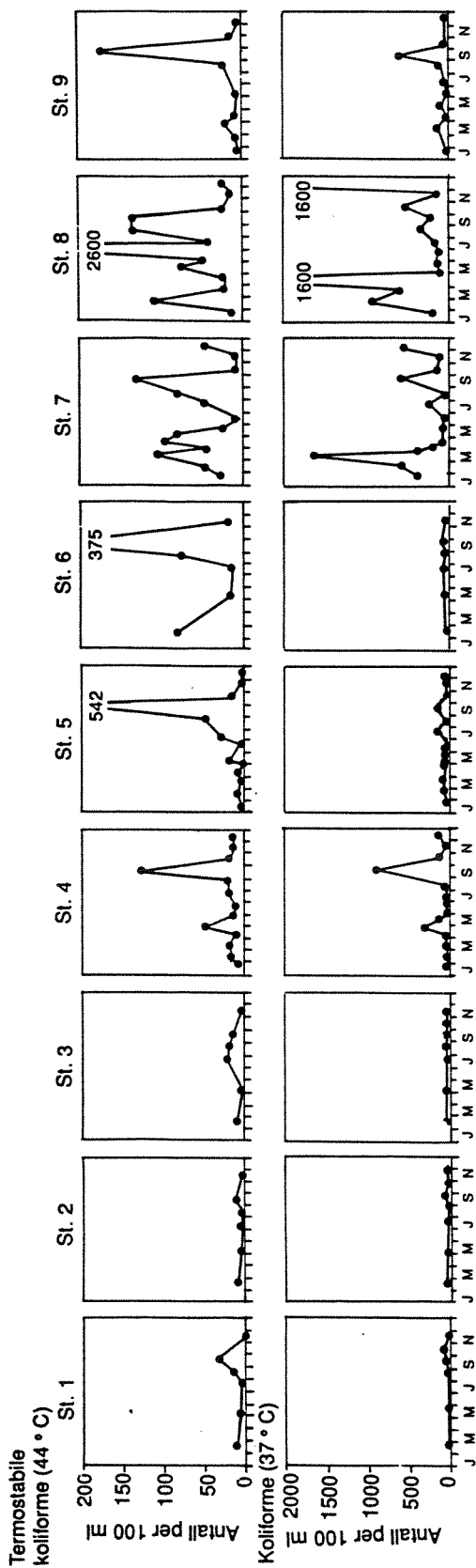
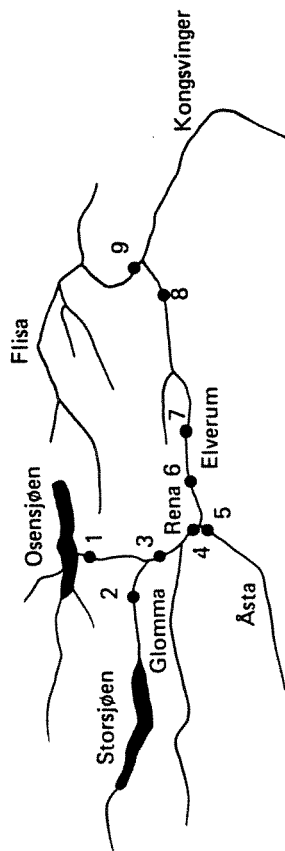
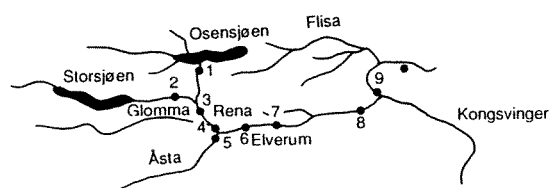


Fig. 26. Forekomst av koliforme bakterier ved 9 stasjoner i Glommavassdraget i 1988.



- St. 1 Utløp Osensjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 8 Glomma ved Eidslossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

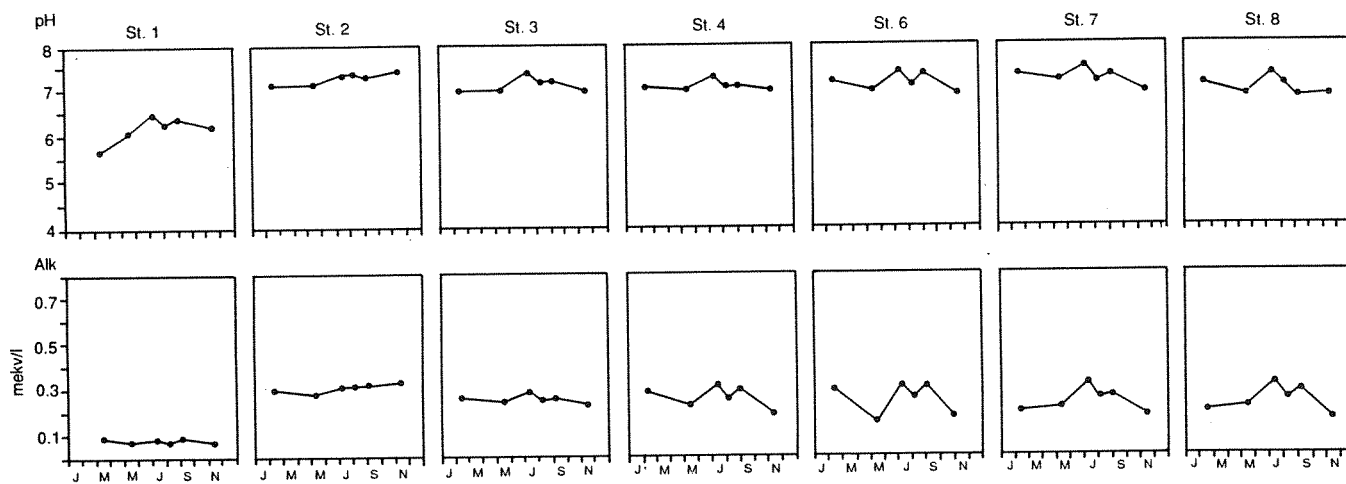


Fig. 27. pH og alkalitet ved 7 stasjoner i Glommavassdraget i 1989.

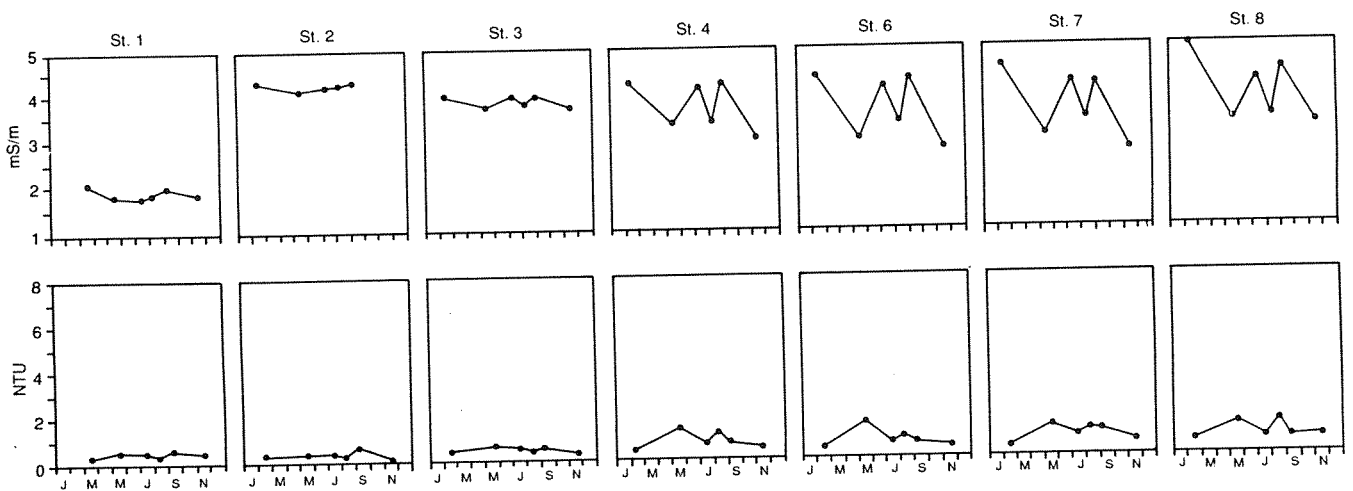
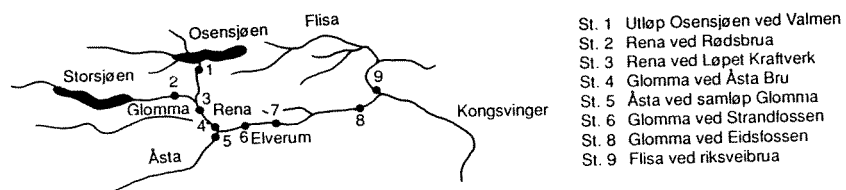
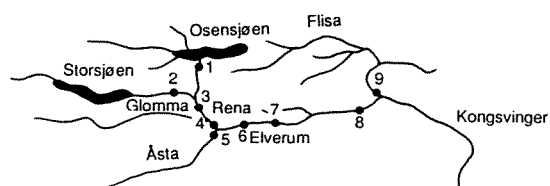


Fig. 28. Ledningsevne og turbiditet ved 7 stasjoner i Glommavassdraget i 1989.



- St. 1 Utløp Osensjøen ved Valmen
- St. 2 Rena ved Rødsbrua
- St. 3 Rena ved Løpet Kraftverk
- St. 4 Glomma ved Åsta Bru
- St. 5 Åsta ved samløp Glomma
- St. 6 Glomma ved Strandfossen
- St. 8 Glomma ved Eidsfossen
- St. 9 Flisa ved riksveibrua

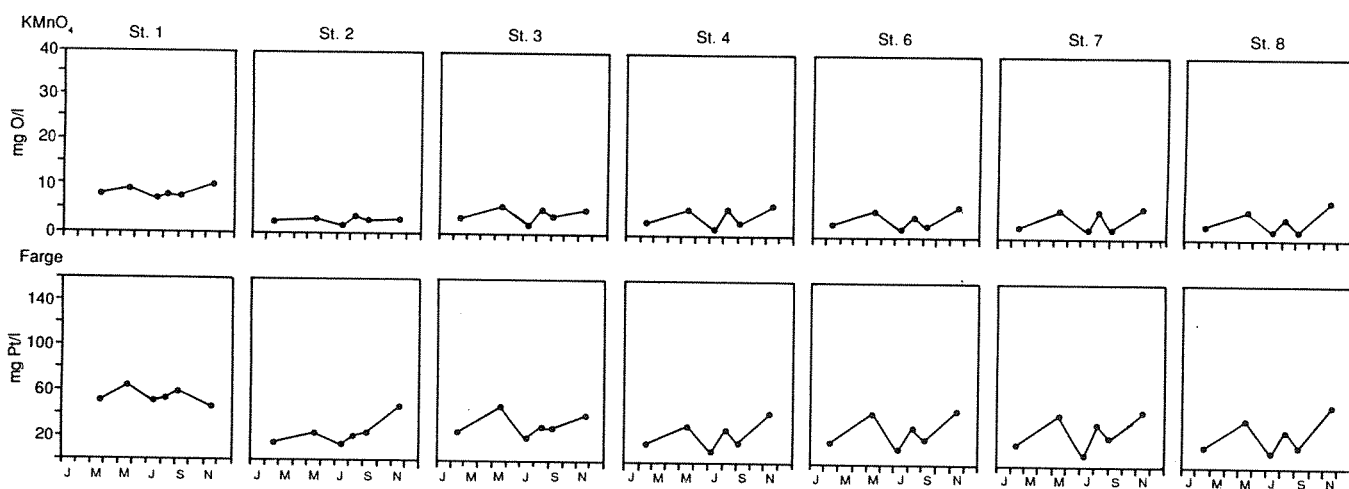


Fig. 29. Organisk stoff og vannfarge ved 7 stasjoner i Glommavassdraget i 1989.

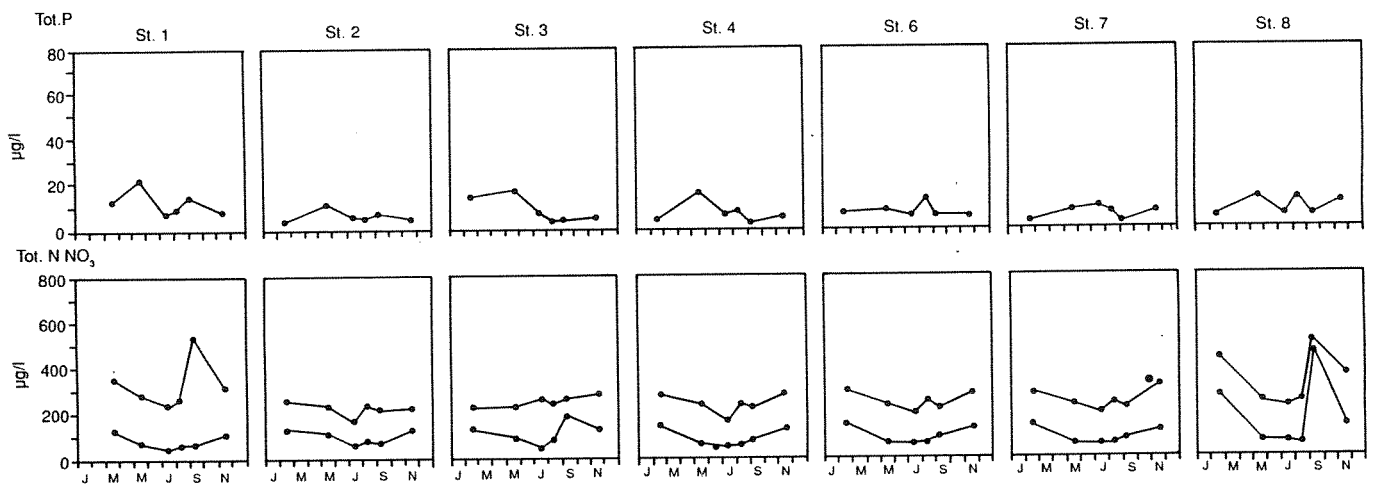
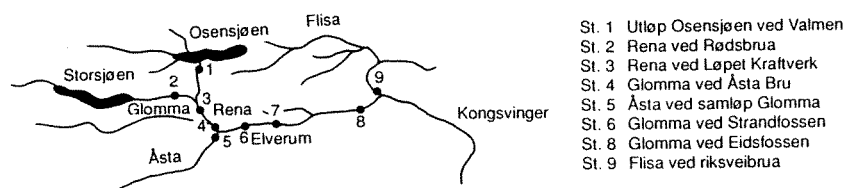


Fig. 30. Fosfor- og nitrogenkonsentrasjoner ved 7 stasjoner i Glommavassdraget i 1989.

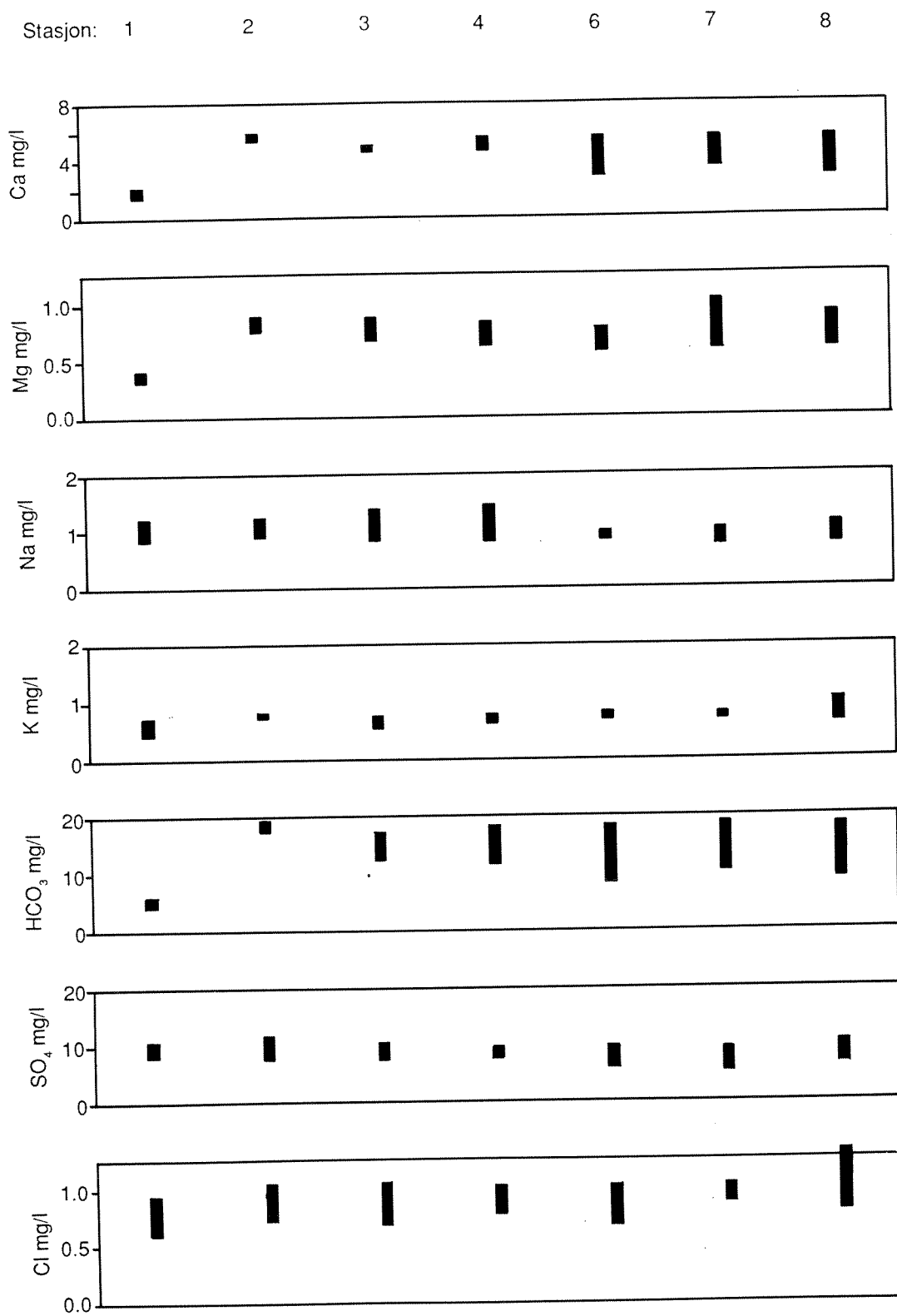


Fig. 31. Variasjonsbredde for konsentrasjon av hovedioner ved 7 stasjoner i Glomma i 1989.

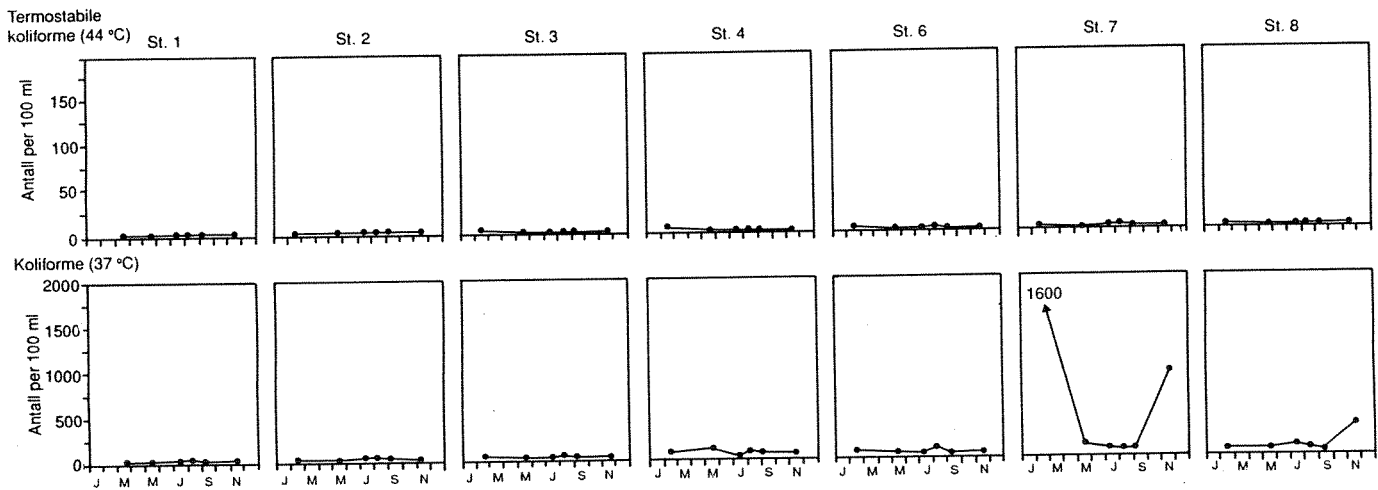
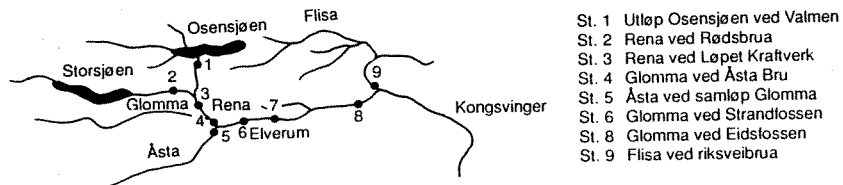


Fig. 32. Forekomst av koliforme bakterier ved 7 stasjoner i Glommavassdraget i 1989.

3.5 Begroingsundersøkelser i Glåma på strekningen Høyegga-Gjølstadfossen.

INNLEDNING OG DEFINISJON

Begroing er en fellesbetegnelse for organismesamfunn festet til elvebunnen eller annet underlag - eller med naturlige 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 nærings-salter. 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.

Begroingssamfunnet 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 en 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 begroingssamfunnet blir bl.a. brukt til å måle virkningen av:

- plantenæringsstofer
- 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

Metodikk 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 strykpartier - 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 en 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

På grunnlag av begroingssamfunnets sammensetning er stasjonene plassert i vannkvalitetsklasse som angir grad av eutrofiering/saprobiering etter følgende skala som omfatter fire hovedklasser i vannkvalitet:

Vannkvalitets-klasse	I	II	III	IV
Betydning	Ikke påvirket	Moderat påvirket Naturlig svært næringsrik	Betydelig påvirket	Sterkt påvirket
Begroingen karakterisert ved:	<ul style="list-style-type: none"> - Mange arter - Forurensningsømfintlige arter til stede - Velorganisert samfunn - Liten nedbrytning av organisk materiale - God næringsvalanse 	<ul style="list-style-type: none"> Naturlig næringsrik: - stor artsrikdom Moderat påvirket: - svakt redusert artsantall - Næringskrevende arter til stede - Samfunn relativt stabilt - Nedbrytere utgjør en del av organismesamfunnet - Overskudd av næringsstoffer 	<ul style="list-style-type: none"> - Redusert artsantall - Bare forurensningstolerante arter - Ustabilt samfunn Samfunnet preget av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer 	<ul style="list-style-type: none"> - Få arter - Bare nedbrytere og svært forurensningstolerante arter - Samfunnsstruktur ødelagt - Ofte masseforekomst av nedbrytere - Stort overskudd av næringsstoffer

RESULTATER

Det ble samlet inn prøver fra vassdraget ved to befaringer. Ved første befaring i oktober 1987, ble det samlet inn prøver fra 8 stasjoner. På de øvrige stasjonene var vannstanden så høy at det ikke var mulig å komme ut til en eventuell begroing. I 1989 ble det i begynnelsen av september samlet inn prøver fra 24 stasjoner. Noen av stasjonene var også med i undersøkelsen: Glåma i Hedmark, Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80 (NIVA rapport l.nr. 1441). Primærdata er sammenstilt i tabell, vedlegg V bak i rapporten.

Begroingen i Glåmas foss- og strykpartier på strekningen Høyegga-Gjølstadfossen var dominert av alger og moser. De fleste stasjonene inneholdt arter som trives i "rene" vassdrag i tråd med de naturgitte forhold. Arter som klart indikerer forurensningspåvirkning ble ikke funnet i noen av prøvene. Bedømt ut fra begroingsundersøkelsen må større deler av hovedvassdraget samt utløpsosene av Atna, Imsa og Flisa bedømmes som lite påvirket av næringssaltforurensning og/eller lett nedbrytbart organisk stoff, mens hovedvassdraget nedstrøms Alvdal samt utløpsoset av Åsta kan betegnes som lite til moderat påvirket.

Jevnføres foreliggende resultater med de forhold som ble dokumentert i 1978-80, viser forandringer i begroingssamfunnet at vannkvaliteten er blitt klart bedre i Glåma i de senere år.

OMTALE AV DEN ENKELTE STASJON

Stasjon G01. Glomma ved Barkaldfoss (87 og 89)

I 1987 dominerte grønnalgene Ulothrix zonata og Microspora amoena begroingen på stasjonen. Artene er vanlige i kaldt nøytralt eller svakt basisk vann. De kan ha stor forekomst og kraftig vekst så lenge elektrolyttinnhold og pH er høy nok. I 1989 ble ikke Ulothrix funnet i begroingen, mens Microspora hadde samme forekomst som i 1987. Begge årene var det en godt utviklet vekst av blågrønnalgen Phormidium autumnale. Arten kan indikere god tilgang på næringssalger. Artsbestemmelsen er imidlertid vanskelig og algen har derfor liten utsagnskraft mht. miljøforholdene. Algen er vanlig i norske vassdrag. Typiske rentvannsformer ble ikke funnet i 87, mens det i 89 var en

viss forekomst av blågrønnalgen Clastidium setigerum og Schizothrix lacustris. Begge årene var det en del vekst av mosen Hydrohypnum ochraceum som ofte har stor forekomst i relativt næringsrike vassdrag. Vannkvalitetsklasse I (II). Vurderingsgrunnlaget for vannkvalitetsklasse er gitt i metodikk-kapitlet på side 54.

Stasjon G02. Glomma ved Grøtting bru (87 og 89)

I 1987 dominerte Ulothrix zonata begroingen. Arten var kun til stede som enkelttråder i 1989. Det siste året var det en godt utviklet forekomst av grønnalgen Zygnema b som er en god indikator på nøytralt til svakt surt vann med ubetydelig til svak næringsbelastning. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G03. Glomma oppstrøms samløp med Atna (87 og 89)

Også denne stasjonen dominerte Ulothrix zonata-begrøingen i 1987, mens den bare ble observert som enkelttråder i 89. Zygnema b var tallrik i 87, mens den dannet et veldefinert begroingselement i 89. Begge årene var det en godt utviklet begroing av blågrønnalgen Tolypothrix penicillata og rødalgen Lemanea fluviatilis. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon A11 (G04). Atna før samløp med Glomma (87 og 89);

Ved begge befaringene var det rentvannsindikatorer til stede i begroingsprøvene. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert. I 1987 var det en godt utviklet vekst av blågrønnalgen Stigonema mamillosum. Denne arten er vanlig i nøytrale til svakt sure vassdrag med lavt næringsinnhold. Den regnes som en god indikatorart for denne typen vannkvalitet. Begroingsprøvene fra 87 inneholder i hovedtrekk de samme algartene som ble funnet på stasjonen i 78-80. I 89 mangler en del av blågrønnalgene som er observert tidligere, mens andre har en noe mindre forekomst enn tidligere. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G05. Glomma nedstrøms samløp med Atna (87 og 89)

I 1987 er begroingen som på de ovenforliggende stasjonene i Glomma, dominert av Ulothrix zonata. Arten er bare til stede i få eksemplarer i 89. Blågrønnalgen Tolypothrix penicillata forekom i omtrent samme omfang begge årene. Forurensningstolerante arter ble ikke observert. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G06. Glomma ved Høyset (89)

Rentvannsformer som mosen Blindia acuta og blågrønnalgen Stigonema mamillosum var til stede. Arter som indikerer forurensning ble ikke funnet. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G07. Glomma ved Vestgård (87 og 89)

Begroingen var i 1987 dominert av kiselalgen Didymosphenia geminata. Arten trives i kaldt, nøytralt eller noe basisk vann. Ved moderat forurensningsbelastning kan den få stor forekomst, men den forsvinner når forurensningen blir betydelig. Det var også stor forekomst av Ulothrix zonata. En art av slekten Bulbochaete var til stede i 87. Felles for slekten er at den foretrekker næringsfattig vann med et visst innhold av humus. I 1989 ble disse to artene ikke funnet i prøvene. Rentvannsformer som Zygnema b og blågrønnalgene Clastidium setigerum og Cyanophanon mirabile var til stede i begroingen. Forurensningsindikatorer ble ikke observert. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G08. Glomma før samløp med Imsa (89)

Begroingen inneholdt flere arter som er karakteristiske for vassdrag med lavt innhold av næringssalter. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G09. Imsa (87 og 89)

Rentvannsindikatoren Zygnema b hadde relativt stor forekomst i 87, mens arten bare forekom som enkelttråder i 89. Det samme var tilfelle for Ulothrix zonata. Rødalgene Chantransia hermanni og Lemanea fluviatilis hadde samme forekomst begge årene. I 1989 dominerte en art av slekten Spirogyra begroingen. Arten er sannsynligvis en representant for gruppen Spirogyra a, som tidligere er observert bl.a. i Atna. Arter som indikerer forurensning, ble ikke funnet i prøvene. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G10. Glomma etter samløp med Imsa (89)

Begroingen var dominert av blågrønnalgen Tolypothrix distorta. Rentvannsindikatorer som Stigonema mamillosum og Zygnema b var til

stede i algebegroingen. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G11. Glomma ved Opphus (87 og 89)

I 1987 dominerte blågrønnalgen Phormidium cf. Autumnale begroingen. Begge år var det rentvannsformer til stede i begroingssamfunnet. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G12. Glomma ved Steinvik bru (89)

Blågrønnalgen Stigonema mamillosum, som er en god indikator på næringsfattig upåvirket vann, dominerte begroingen. Forurensningsindikatorer ble ikke observert. Stasjonen var med i 78-80-undersøkelsen. Det var da et betydelig høyere artsantall enn i 89. Den tidligere undersøkelsen er imidlertid basert på hele 7 prøvetakinger. De dominerende artene er stort sett de samme ved begge undersøkelsene. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G13. Glomma oppstrøms Rena, ved Alme (89)

Begroingen var dominert av en blågrønnalge i slekten Pleurocapsa. Artens økologi er ikke kjent. Grønnalgen Mougeotia e som også hadde relativt stor forekomst, vokser vanligvis i oligotroft nøytralt vann. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon R14. Rena før samløp med Glomma (89)

Blågrønnalgen Calothrix ramenskii som dominerte begroingen, er vanlig i nøytralt vann med naturlig høyt elektrolyttinnhold. Det samme gjelder blågrønnalgen Nostoc verrucosum. Begge disse artene blir borte ved forurensningsbelastning. Prøvene inneholdt bare en grønnalgeart, og denne, en art av slekten Closterium, fantes bare i få eksemplarer. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G15. Glomma ved Åsta bru (89)

Blågrønnalgen Calothrix gypsophila, som er en forurensningsømfintlig art, dominerte begroingen. Det var også en godt utviklet vekst av

blågrønnalgen Calothrix ramenskii. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon A16. Åsta før samløp med Glomma (89)

Blågrønnalgen Phormidium cf. autumnale dominerte begroingen sammen med forskjellige mosearter. Rentvannsformer som Clastidium setigerum og Cyanophanon mirabile var til stede. Forekomst av en del ciliater indikerer noe tilførsel av partikulært organisk materiale. Stasjonen var med i 78-80-undersøkelsen, og artene er i hovedtrekk de samme. Phormidium cf. autumnale ble imidlertid ikke observert i 78-80. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G17. Glomma ved Øksna (89)

Begroingen var dominert av grønnalgen Bulbochaete sp., en slekt som trives best i næringsfattig vann med et visst innhold av humus. Forekomst av blågrønnalgen Nostoc verrucosum indikerer forholdsvis høyt elektrolyttinnhold. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G18. Glomma ved Prestfoss (89)

Rentvannsformer som blågrønnalgene Calothrix gypsophila, Stigonema mamillosum og grønnalgen Bulbochaete sp. var til stede i begroingen. Forekomst av ciliater kan indikere noe tilgang på partikulært organisk materiale. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G19. Glomma ved Skjefstadvass (89)

Begroingen hadde flere typiske forurensningsømfintlige arter som Calothrix gypsophila, Stigonema mamillosum, Bulbochaete sp. og mosen Blindia acuta. Det ble ikke funne arter som indikerer forurensning. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G20. Glomma ved Braskereidfoss (89)

Blågrønnalgen Stigonema mamillosum dominerte begroingen. det var også en del vekst av blågrønnalgen Phormidium heteropolare som forekommer i rene næringsfattige vassdrag. Forurensningstolerante arter ble ikke observert. Stasjonen var med i 78-80-undersøkelsen. De to forannevnte artene ble ikke funnet den gang. Mengden av mer næringskrevende arter

som Microspora amoena og Ulothrix zonata, er gått ned siden 78-80-undersøkelsen. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G21. Glomma ved Eidsfoss (89)

Forskjellige mosearter dominerte begroingen, mens algeveksten var sparsomt utviklet. Kiselalgesamfunnet indikerer høyt innhold av humus i vannet. Vannkvalitetsbedømmelsen er vanskelig på grunn av få algearter. Det var ingen typiske rentvannsformer eller forurensnings-tolerante arter til stede i begroingen. Vannkvalitetsklasse I-II.

Stasjon F22. Flisa før samløp med Glomma (89)

Begroingen som var svakt utviklet, hadde bare et identifiserbart begroingselement som var dominert av blågrønnalgen Oscillatoria acutissima. algen er tidligere funnet i sure, rene vassdrag. arter som indikerer forurensning ble ikke observert. Som i 78-80 var artsantallet på stasjonen lite, og artene som ble funnet trives alle i surt, upåvirket, humusrikt vann. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G23. Glomma ved Sorknes (89)

Stasjonen er dårlig egnet som begroingslokalitet. Vannet var stilleflytende og begroingen svakt utviklet. Kiselalgesamfunnet indikerer høyt humusinnhold. Både rentvannsindikatorer og forurensningstolerante arter manglet. Vurderingen av vannkvaliteten er vanskelig på grunn av få algearter. Vannkvalitetsklasse I.

Stasjon G24. Glomma ved Gjølstadfoss (89)

Begroingen var dominert av blågrønnalgen Rivularia biasoletiana. Arten trives i nøytralt vann med naturlig høyt elektrolyttinnhold. Den er i Norge bare funnet i upåvirkede vassdrag. Rentvannsformene Stigonema mamillosum og Phormidium heteropolare var også til stede i begroingen. Arter som indikerer forurensning ble ikke observert. Vannkvalitetsklasse I.

3.6 Bunndyrundersøkelse i Glåma på strekningen Høyegga-Kongsvinger

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, forsureningsepisoder, tilfeldig slamtilførsel m.m. 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 (invertebrater) 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 døgnfluelarver (Ephemeroptera), fåbørstemark (Oligochaeta) og fjærmygglarver (Chironomidae). Foss- og strykpartier 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, bunnsubstratet og næringstilgangen. Av tabell 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 1 Forbindelse mellom strømhastighet og produksjon av fiskerier i vann.

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

Strømhastighet	Bunnssubstrat	Vegetasjon	Produksjon av fiskerier
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	Alger, mose og noe høyere veg.	God
	b. Sand som ofte omlagres	Lite	Lav
10-20 cm/s	Sand og noe slam	Høyere veg. 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 lonerpartier. Dette gjelder spesielt fiskearter som harr og aure.

Litteratur: Lindstrøm, T. 1958. Dalspærrar og kraftverksmagasin - ett referat og diskussionsinlegg. Svensk Fiskeri Tidsskrift. Nr. 1. Årg. 67. 1-4.

METODIKK OG MATERIALE

I praksis er det meget arbeidskrevende og vanskelig å få gode verdier for bunnfaunaens bestandsstørrelse i rennende vann både når det gjelder individantall og biomasse. Dette beror delvis på at substratet (grus, stein og blokker) i seg selv skaper problemer (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. Her framlagte resultater må derfor ikke betraktes som et eksakt bilde av de faktiske forhold på de respektive stasjoner.

Kort skissert omfatter bunndyrundersøkelsen:

- Innsamling av bunndyr med håndhåvteknikken (den såkalte "sparke-metoden"). Prøvetakingen som kan betegnes som semi-kvantitativ, er blitt utført i samsvar med Norsk Standard NS 4719, og en har innsamlet bunndyrmateriale i 3 minutter ved hvert prøvetakings-tilfelle. Metoden registrerer de fleste artene som er tilstede og gir informasjon om den relative tetthet og det relative forhold mellom de ulike organismegruppene. I alt er det innsamlet bunndyr fra 36 lokaliteter i Glåma inklusive Atna, Imsa, Rena, S. Osa, Åsta og Flisa (se tabell 2). Prøvetakingen ble foretatt ved to tidspunkter i 1989, 3.-5. april og 9.-10. oktober, dvs. vår og høst. For at det skal være mulig å sammenlikne de ulike lokaliteter og elveavsnitt, er det forsøkt valgt likeartede biotoper med hensyn til vannhastighet og bunnssubstrat, og en har prioritert strykepartier med grus og steinbunn. Det er bare lokalitetene ved Mykleby (st. 10), nedstrøms Skjefstadfossen (st. 19), nedstrøms Braskereidfossen (st. 21) og Namnå (st. 24) som vesentlig avviker i denne sammenheng. Disse representeres av mer stilleflytende partier med sand og siltbunn.
- Analyse av innsamlet materiale i laboratoriet med utarbeidelse av artslistene. Her har en utarbeidet artslistene for steinfluer, døgnfluer og vårfluer. Øvrige organismer er ført til større grupper.
- Resultatene vurderes med hensyn til vannkvalitet på grunnlag av artsrikdom og artssammensetning. Det legges særlig vekt på forekomst av gode indikatororganismer. Videre har en jevnført nåværende situasjon med de forhold som ble dokumentert i perioden 1978-80 for å kunne registrere eventuelle forandringer i vannkvaliteten.

Tabell 2 Lokalteter i Glåmavassdraget der en i 1989 samlet inn bunn-
dyrmateriale.

St. 1a	Glåma nedstrøms Alvda1 (bare vårprøve)
St. 1	Glåma ved Høyegga/Barkaldfossen
St. 2	Glåma ved Hanestad
St. 3	Glåma ovenfor samløp med Atna
St. 4	Atna før samløp med Glåma
St. 5	Glåma nedstrøms samløp med Atna
St. 6	Glåma ved Høyset
St. 7	Glåma ved Vestgård
St. 8	Glåma ved Sørstu
St. 9	Imsa før samløp med Glåma
St. 10	Glåma ved Mykleby
St. 11	Glåma ved Opphus
St. 12	Glåme ved Steinvik
St. 13	Glåma ved Alme
St. 14	Rena ved Rødsbrua
St. 15	Rena ved Bruberg
St. 16	Glåma ved Åsta bru
St. 17	Åsta før samløp med Glåma
St. 17a	Glåma ved Rustad
St. 18	Glåma nedstrøms Strandfossen (samsvarer med lok. Strandfossen V)
St. 18a	Glåma ved Prestfossen
St. 19	Glåma nedstrøms Skjefstadvfossen
St. 20	Glåma ved Støa/Braskerud
St. 21	Glåma nedstrøms Braskereidfossen
St. 22	Glåma ved Eidfoss
St. 23	Flisa nedstrøms brua i Flisa
St. 24	Glåma ved Namnå
St. 25	Glåma ved Korsvoll
St. 26	Glåma ved Gjøstadvfossen
St. Åra	Østre Åra før samløp med søndre Osa
St. o.	Osa Søndre Osa ovenfor samløp med Ø. Åra
St. n.	Osa Søndre Osa nedstrøms samløp med Ø. Åra
St. I	(Strandfossen) Glåma ved Smedøya (se fig.)
St. II	(Strandfossen) Øvre del av kraftverksdammen (se fig.)
St. III	(Strandfossen) Nedre del av kraftverksdammen (se fig.)
St. IV	(Strandfossen) Opprinnelige elveleiet (se fig.)
St. V	(Strandfossen) Samme lokalitet som st. 18 (se fig.)

RESULTATER

Det ble i 1989 samlet inn bunnfaunaprøver fra vassdraget ved to befaringer; en i april og en i oktober. Ved hver befarings ble det tatt prøver fra 36 lokaliteter på elvestrekningen fra Alvdal til Gjølstadfossen. Noen av lokalitetene var også med i undersøkelsen: "Glåma i Hedmark, Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80 (NIVA-rapport 1, nr. 1441)." Resultatene fra de utførte undersøkelser er vist i figurene 33-38 i teksten og primærdata er gitt i vedlegg V bak i rapporten.

Bunnfaunaen i Glåmas strykpartier på strekningen Høyegga - Gjølstadfossen var dominert av insektlarver. Samtlige lokaliteter inneholdt arter som trives i "rene" vassdrag i tråd med de naturgitte forhold. Arter som klart indikerer forurensningspåvirkning ble ikke funnet i noen av prøvene. Bedømt ut fra bunnfaunaundersøkelsen må større deler av hovedvassdraget inklusive Renavassdraget nedstrøms Storsjøen og S. Osa samt utløpsosene av Atna, Imsa og Åsta bedømmes som lite påvirkede av forurensninger, mens en viss forurensningspåvirkning (lite til moderat) kunne spores i hovedvassdraget nedstrøms Alvdal og Koppang samt i utløpsoset av Flisa.

Jevnføres foreliggende resultater med de forhold som ble dokumentert i 1978-80, viser forandringer i bunndyrsamfunnet at vannkvaliteten er blitt klart bedre i Glåma i de senere år. Dette gjelder særlig Glåma på strekningen fra Rena til Gjølstadfossen.

Glåma strekningen Høyegga - Rena (st. 1a-14)

Bunnfaunaen var ved samtlige stasjoner dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver, fjærmygglarver og steinfluelarver som helt dominerte samfunnet på de fleste av de undersøkte lokalitetene. Vårfluelarver, knottlarver og biller var også vanlig, mens grupper som børstemark, stankelbein og snegl hadde mer beskjeden forekomst. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og samtlige lokaliteter hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Relativt stor andel av fåbørstemark på lokalitet 1a straks nedstrøms Alvdal indikerte likevel en viss belastning av organisk stoff.

Størst bunndyrforekomst var det på strekningen fra Koppang til samløp med Imsa, noe som bekrefter at elven her er mer næringsrik. Rik forekomst av døgnflueslektene Baetis og Ephemerella samt arten Heptagenia dalecarlica indikerte videre godt buffret vann og noen

effekter av forsuringspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må derfor Glåma på strekningen Høyegga - Koppang betegnes som lite påvirket av forurensninger og strekningen Koppang - Rena som lite til moderat påvirket. Jevnføres nåværende situasjon med forholdene i 1978-80 er det liten forskjell. Muligens kan en spore en viss forbedring i vannkvaliteten da steinfluen Amphinemura økte i antall og steinfluer som Taeniopteryx og Leuctra minket.

Til tider er det redusert vannføring (vinter, sommer) pga. Glåmaoverføringen til Rendalen, noe som gir reduksjon i vanddekket bunnareal, overflateareal, dyp og vannhastighet. Dette reduserer bunndyrproduksjonen og nedsetter elvestrekningens fiskeproduksjon. I ikke tørrlagte områder er det likevel stor bunndyrforekomst som mengdemessig tilsvarer forholdene i de ikke regulerte deler av Glåma. Det er således i første rekke til tider redusert vanddekket bunnareal som nedsetter elvestrekningens produksjonsevne.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for Glåma på strekningen Høyegga - Rena:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Amphinemura borealis	Baetis rhodani	Rhyacophila nubila
A. sulicollis	Ephemerella aurivillii	Hydropsyche sp.
Capnia artra	E. mucronata	Archtopsyche ladogensis
C. pygmaea	Heptagenia dalecarlica	Micrasema sp.
Diura nanseni		Lepidostoma hirtum

Atna (utløpsoset, st. 4)

Bunndyrfaunaen var dominert av insektlarver med størst forekomst av døgnfluelarver, steinfluelarver, knottlarver og vårfluelarver. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Rik forekomst av døgnflueslekten Baetis indikerer godt buffret vann og liten påvirkning av surt vann. Lokaliteten kan betegnes som lite påvirket av forurensninger, og det har ikke skjedd noen forandringer jevnført med situasjonen i 1978-80.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for utløpsoset av Atna:

STEINFLUER

Diura nanseni
Capnia artra
C. pygmaea

DØGNFLUER

Baetis rhodani
Ephemereilla aurivillii
Heptagenia dalecarlica

VÅRFLUER

Rhyacophila nubila
Hydropsyche sp.
Archtopsyche ladogensis

Imsa (utløpsoset, st. 9)

Bunnfaunaen var dominert av insektlarver med størst forekomst av døgnfluellarver og steinfluelarver. Vårfluellarver, fjærmygglarver og knottlarver var også vanlig forekommende. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Rik forekomst av døgnflueslektene Baetis og Ephemereilla samt arten H. dalecarlica indikerte videre godt buffret vann og noen effekter av forsuringspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må derfor Imsas utløpsos betegnes som lite påvirket av forurensninger. Det foreligger ikke noe prøvemateriale fra Imsa i tidsperioden 1978-80.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for utløpsoset av Imsa:

STEINFLUER

Amphinemura borealis
A. sulcicollis
Capnia artra
C. pygmaea
Diura nanseni
Leuctra hippopus

DØGNFLUER

Ameletus inopinatus
Baetis rhodani
B. muticus
Ephemereilla aurivillii
Heptagenia dalecarlica

VÅRFLUER

Rhyacophila nubila
Hydropsyche sp.
Micrasema sp.
Polycentropus flavomaculatus

Renavassdraget

S. Osa ved Æra Camping (st. Æra, o. Osa og n. Osa)

Ø. Æra straks før samløp med S. Osa

Bunnfaunaen var her dominert av insektlarver med størst forekomst av døgnfluellarver, steinfluelarver og knottlarver. Vårfluellarver og fjærmygglarver var også vanlig forekommende. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Mangel av mer forsuringfølsomme arter indikerer at Ø. Æra til tider kan være påvirket av surt vann. Ser en bort fra en mulig

forsuringseffekt så var nedre del av Ø. Åra lite påvirket av forurensninger. I forbindelse med byggingen av Nye Osa kraftverk var den nedre del av Ø. Åra til tider kraftig belastet med slam som bl.a. påvirket bunnfaunaen. Slamtilførselen har i seinere år opphørt og bunnfaunaen er nå reetablert og i samsvar med de naturgitte forhold.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for den nedere del av Ø. Åra:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Amphinemura sulcicollis	Ameletus inopinatus	Rhyacophila nubila
Capnia atra	Baetis rhodani	

S. Osa (st. o. Osa og n. Osa)

S. Osa hadde en rik bunnfauna dominert av insektlarver. Størst forekomst hadde grupper som knott, fjærmygg, vårfluer, steinfluer og døgnfluer. Biller var også vanlig forekommende. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist og de to undersøkte lokaliteter hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannssarter i samsvar med de naturgitte forhold. Forekomst av døgnflueslektene Baetis og Ephemerella samt arten H. dalecarlica indikerte videre godt buffret vann og noen effekter av forsuringspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må derfor S. Osa betegnes som lite påvirket av forurensninger. Det nye reguleringsregimet i S. Osa har medført at mosebegroingen har avtatt. Dette har påvirket bunndyrsamfunnet og bl.a. har forekomsten av døgnfluer tilhørende slekten Ephemerella minnet. Forøvrig var det små forskjeller jevnført med tidligere undersøkelser, som beskriver situasjonen før det nye reguleringsregimet ble satt i bruk.

Sterkt redusert vintervannføring har likevel redusert elvens produksjonskapasitet da tidligere vanndekket bunnareal nå til tider blir tørrlagte. Minket moseforekomst har også minnet bunndyrforekomsten.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for S. Osa:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Amphinemura borealis	Baetis rhodani	Rhyacophila nubila
A. sulcicollis	Heptagenia dalecarlica	Hydropsyche sp.
Isoperla sp.		Polycentropus flavomaculatus
Taeniopteryx nebulosa		
Protonemura meyeri		
Leuctra hippopus		

Rena (st. 14 og 15)

Bunnfaunaen var ved de to lokaliteter dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver, steinfluelarver, biller, vårfluelarver, fjærmygglarver og knottlarver. Snegl, muslinger og stankelbeinlarver var også vanlig forekommende og da særlig ved Rødsbrua (st. 14), som hadde en rikt utviklet bunnfauna. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist og de to undersøkte lokaliteter hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Rik forekomst av døgnflueslekten Baetis og Ephemerella samt arten H. dalecarlica indikerte videre godt buffret vann og noen effekter av forurensningspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må derfor de undersøkte lokaliteter i Rena betegnes som lite påvirket av forurensninger. Jevnføres nåværende situasjon med forholdene i 1978-80 er det små forskjeller, men redusert forekomst av fjærmygglarver kan muligens indikere at algeforekomsten nå er mindre framtrædende. Nærings saltbelastningen til vassdraget har således blitt mindre.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for Renavassdraget nedstrøms Storsjøen:

STEINFLUER

Diura nanseni

Isoperla sp.

Amphinemura borealis

Capnia atra

C. pygmaea

DØGNFLUER

Baetis rhodani

Heptagenia dalecarlica

H. sulphurea

Ephemerella aurivillii

E. mucronata

VÅRFLUER

Rhyacophila nubila

Hydropsyche sp.

Micrasema sp.

Limnephilidae

Glåma strekningen Rena - Elverum (st. 16-18a)

Bunnfaunaen var ved samtlige stasjoner dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluelarver, steinfluelarver, fjærmygglarver, biller og vårfluelarver. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og samtlige lokaliteter hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Rik forekomst av døgnflueslektene Baetis og Ephemerella samt arten H. dalecarlica indikerte videre godt buffret vann og noen effekter av forurensningspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres. Ut fra foreliggende bunndyrundersøkelse må derfor Glåma på strekningen Rena til Elverum betegnes som lite påvirket av forurensninger. Jevnført med situasjonen i 1978-80 synes vannkvaliteten å ha blitt bedre. Økt forekomst av steinflueslekten Amphinemura og redusert forekomst av fåbørstemark og fjærmygglarver bekrefter dette.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for Glåmas strykpartier på strekningen Rena til Elverum:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Diura nanseni	Baetis rhodani	Hydrophysche sp.
Isoperla sp.	B. muticus	Micrasema sp.
Amphinemura borealis	B. niger	
A. sulcicollis	Heptagenia dalecarlica	
	Ephemerella mucronata	
	E. aurivillii	

Åsta (utløpsoset st. 17)

Bunnfaunaen var her helt dominert av insektlarver med dominans av døgnfluellarver. Steinfluellarver, knottlarver og vårfluellarver var også vanlig forekommende. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Til tross for at Åsta til tider har noe surt og humusrikt vann kan en ikke dokumentere noen effekter av forsuringpåvirkning. Forekomst av døgnflueslekten Baetis og døgnfluearten H. dalecarlica bekrefter dette. Ut fra foreliggende bunndyrmateriale må utløpsoset av Åsta betegnes som lite påvirket av forurensninger. Det var små forskjeller jevnført med situasjonen i 1978-80. Muligens kan mindre forekomst av fjærmygglarver i 1989 indikere at vannkvaliteten er blitt noe bedre.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter for utløpsoset i Åsta:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Diura nanseni	Baetis rhodani	Rhyacophila nubila
Amphinemura borealis	B. muticus	
	Heptagenia dalecarlica	

Glåma strekningen Elverum - Gjølstadfossen (st. 19-26)

Bunnfaunaen var ved samtlige stasjoner dominert av insektlarver. Størst forekomst var det av døgnfluellarver og fjærmygglarver, som dominerte samfunnet på de fleste av de undersøkte lokalitetene. Fåbørstemark, steinfluellarver, vårfluellarver, biller og snegl var også vanlig forekommende. Størst bunndyrforekomst ble registrert ved st. 20 og st. 25. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke påvist, og samtlige lokaliteter hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av

rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Noen effekter av forsuringspåvirkning har ikke kunnet dokumenteres, og ut fra foreliggende bunndyrundersøkelse må derfor Glåma på strekningen Elverum - Gjølstadfossen betegnes som lite påvirket av forurensninger. Jevnført med situasjonen i 1978-80 synes vannkvaliteten å ha blitt klart forbedret. Redusert forekomst av fåbørstemark og fjærmygglarver bekrefter dette.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter i Glåma på strekningen Elverum til Gjølstadfossen:

Strykpartier:

<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Amphinemura borealis	Baetis rhodani	Agapetus ochripes
Diura nanseni	Heptagenia sulphurea	Lepidostoma hirtum
Isoperla sp.	Ephemerella mucronata	Hydropsyche sp.

Stilleflytende partier: DØGNFLUENE: Parmeletus chelifer, Centroptilum luteolum og Heptagenia fuscogrisea.

Flisa (utløpsoset st. 23)

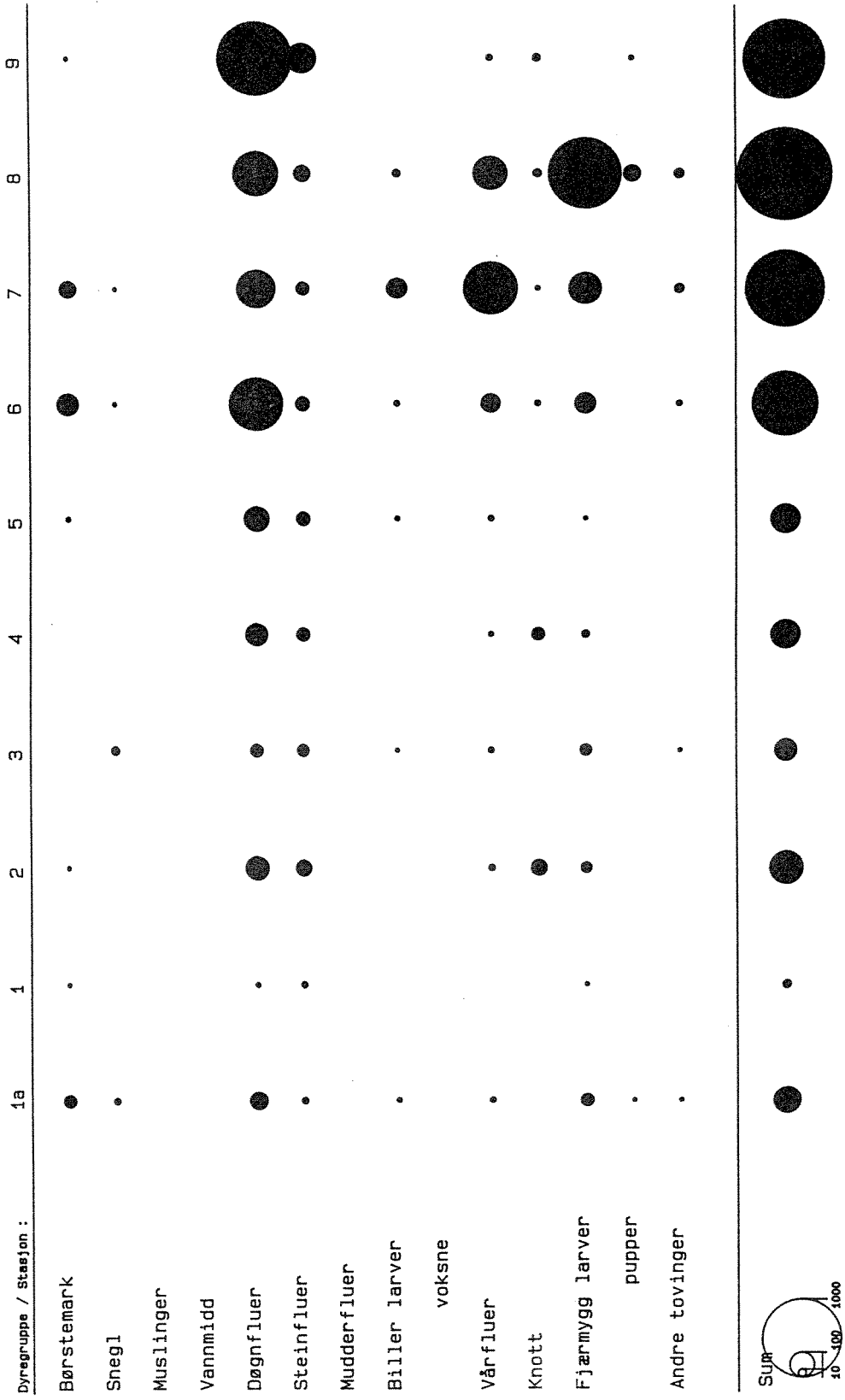
Bunnfaunaen i Flisa var dominert av fåbørstemark, knott og fjærmygglarver. Grupper som steinfluer, døgnfluer, vårfluer og biller hadde mer beskjeden forekomst. Faunasammensetningen indikerer at vassdraget er belastet med forurensninger og den undersøkte lokaliteten må betraktes som moderat påvirket. Til tross for at Flisa til tider har surt og humusrikt vann kan en ikke dokumentere noen større effekter av forsuringspåvirkning. Forekomst av døgnflueslekten Baetis og døgnflueartene H. dalecarlica og Ephemera vulgata bekrefter dette. Det foreligger ikke noe materiale fra Flisa i perioden 1978-80, så en har ikke kunnet vurdere evt. vannkvalitetsforandringer.

Følgende stein-, døgn- og vårfluearter kan betegnes som karakterarter i Flisas utløpsos:

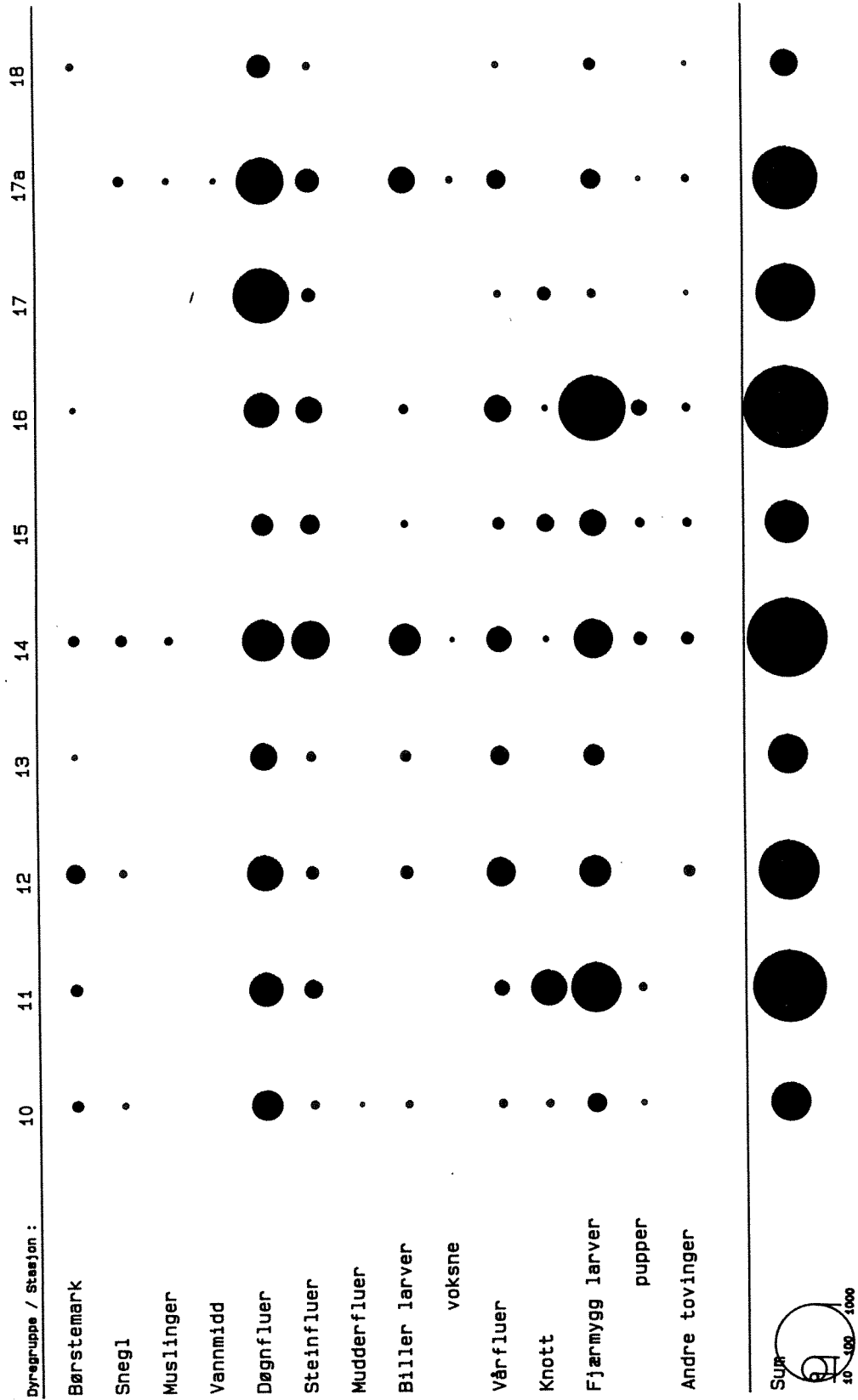
<u>STEINFLUER</u>	<u>DØGNFLUER</u>	<u>VÅRFLUER</u>
Amphinemura borealis	Baetis rhodani	Limnephilidae
Diura nanseni	Heptagenia dalecarlica	
Isoperla sp.	H. sulphurea	
	H. fuscogrisea	

Når det gjelder bunnfaunaen sett i forbindelse med utbyggingen av Nye

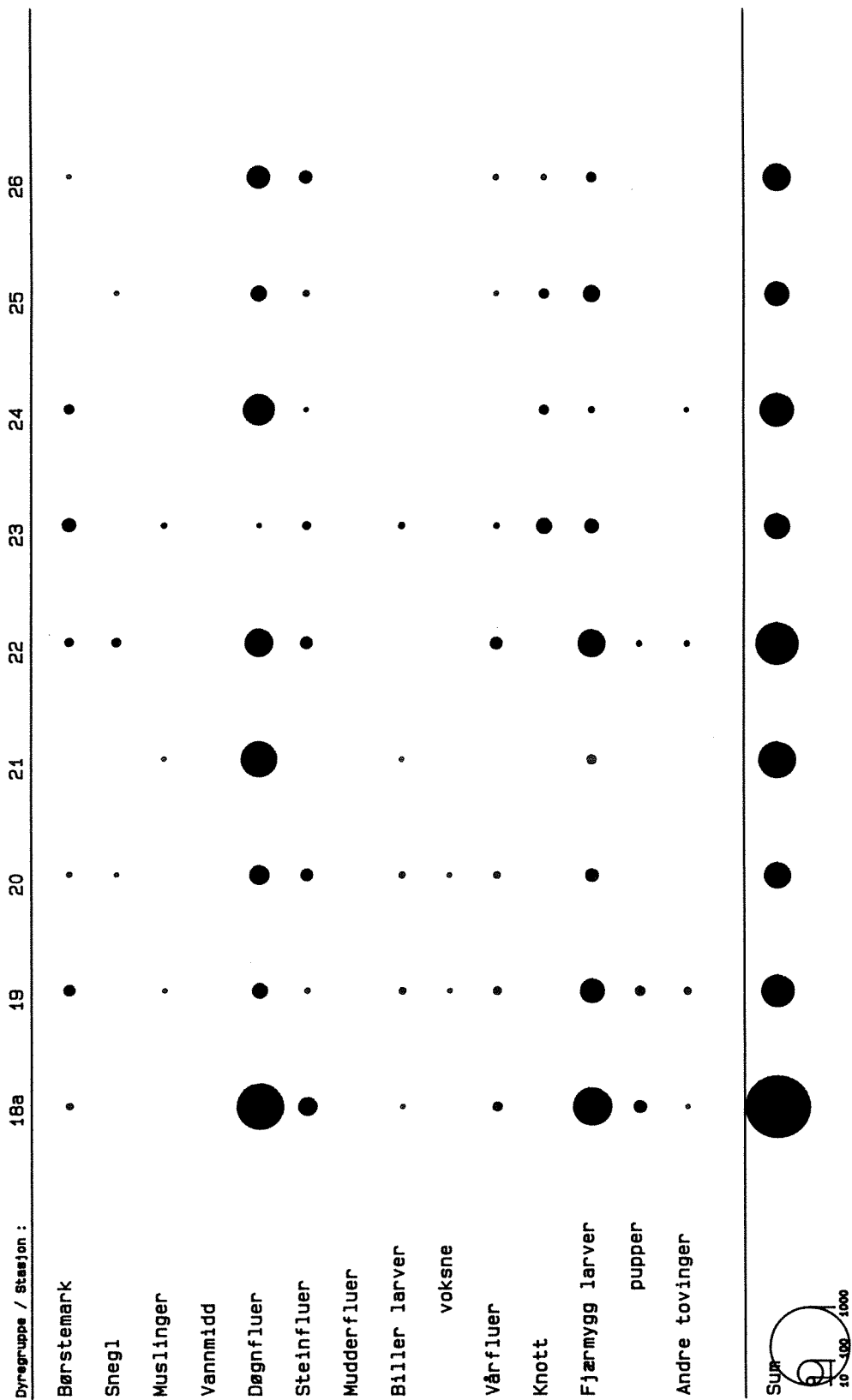
Osa kraftverk, Strandfossen og Braskereidfoss, så vil dette bli vurdert i en senere rapport da prøvematerialet fra 1990 foreligger. En har derfor ikke vurdert effekten av kraftverksutbyggingen i denne rapport, der en satt som mål å mer generelt vurdere forurensnings-situasjonen på hele strekningen fra Alvdal til Kongsvinger.



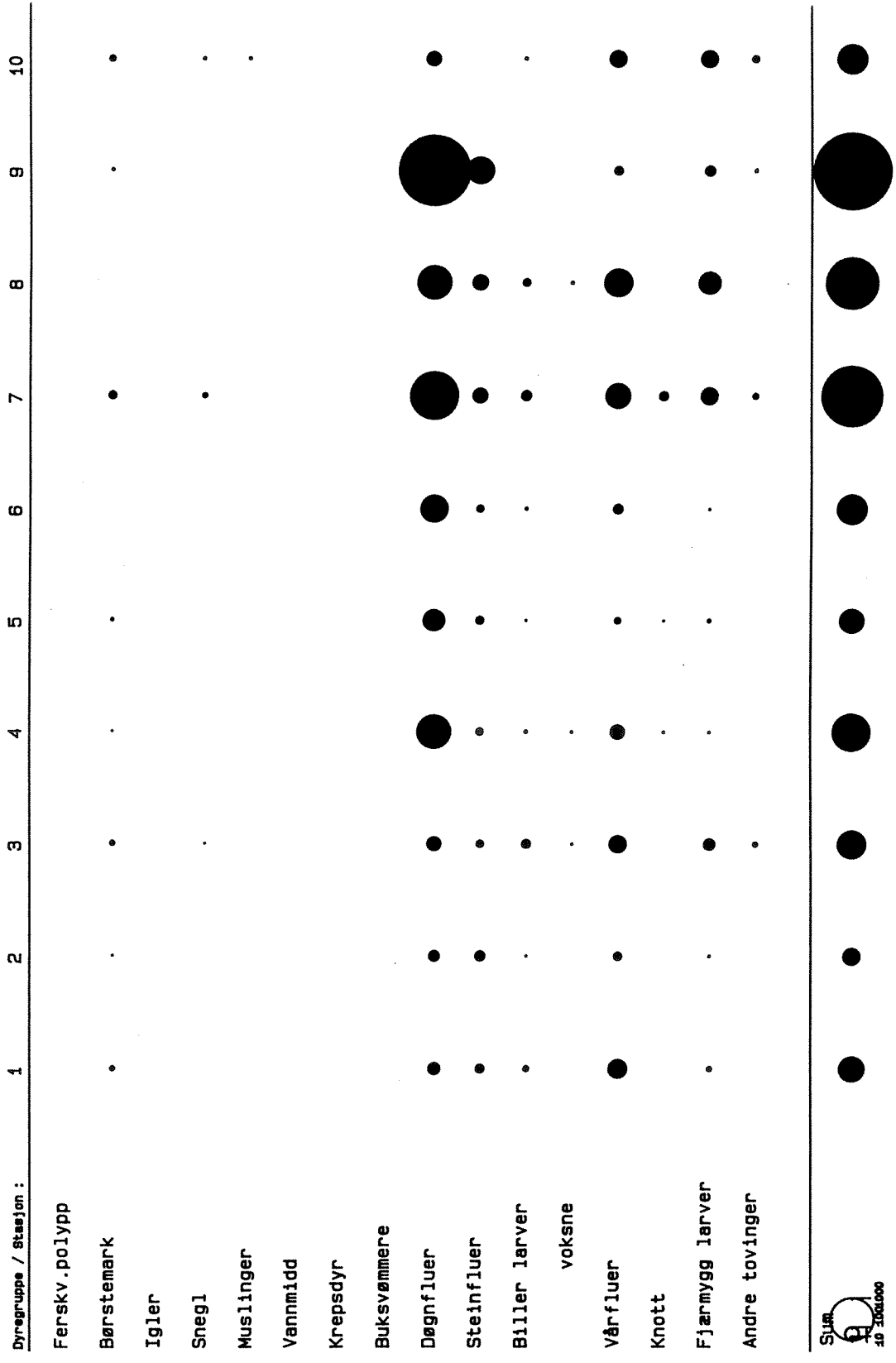
Figur 33. Bunndyr i Glåma 89.04.03-05, ind. pr. 3 min. sparkeprøve.



Figur 33 forts. Bunndyr i Glåma 89.04.03-05.



Figur 33 forts. Bunndyr i Glåma 89.04.03-05.

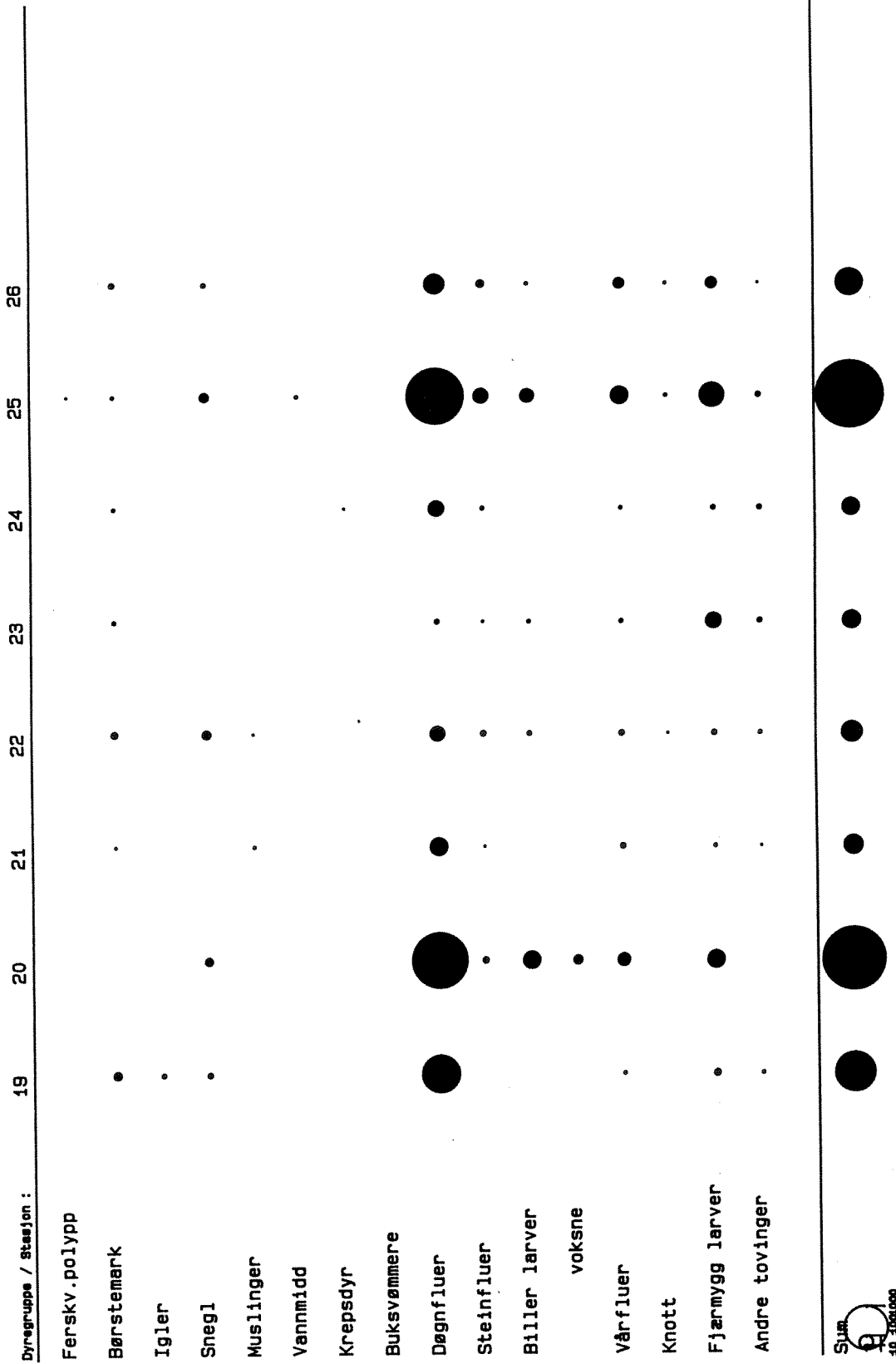


Skala
0
1000000

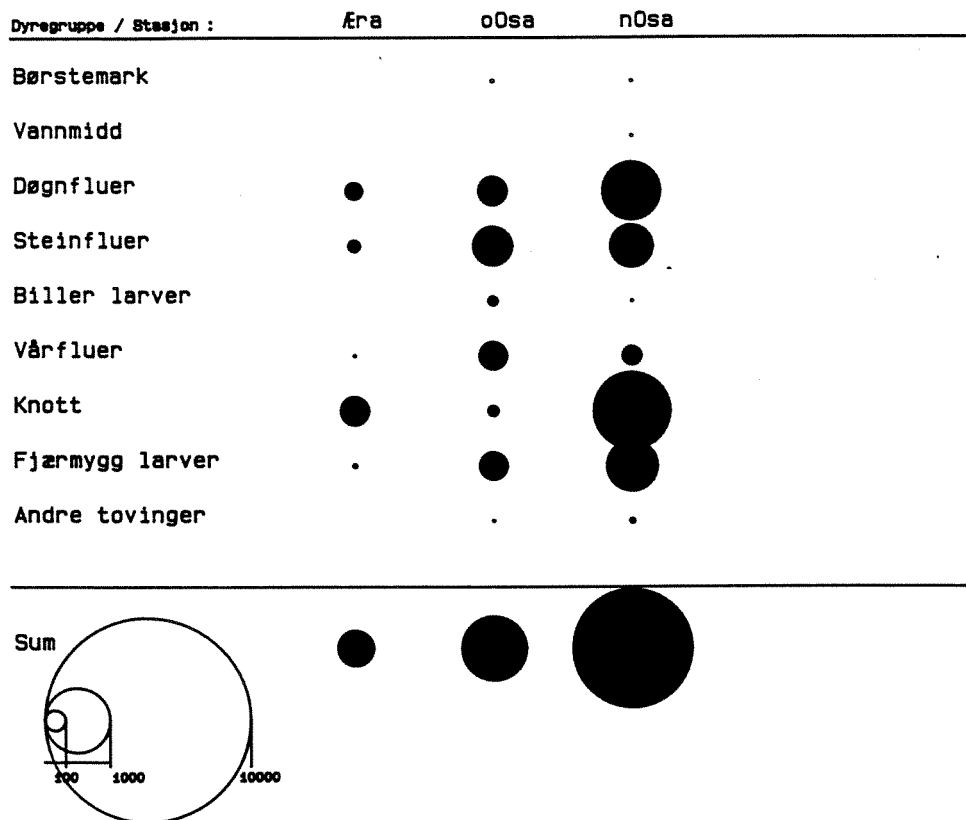
Figur 34. Bunndyr i Glåma 89.10.10.

Dyregruppe / stasjon :	11	12	13	14	15	16	17	17a	18	18a
Ferskv. polypp										
Børstemark	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Igler										
Snegl	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Muslinger				•				•		
Vannmidd										
Krepsdyr										
Buksvømmere										
Døgnfluer	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Steinfluer	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Billier larver	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
voksne				•	•	•	•	•	•	•
Vårfluer	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Knott					•		•			
Fjærmygg larver	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Andre tovinger	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Sum	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

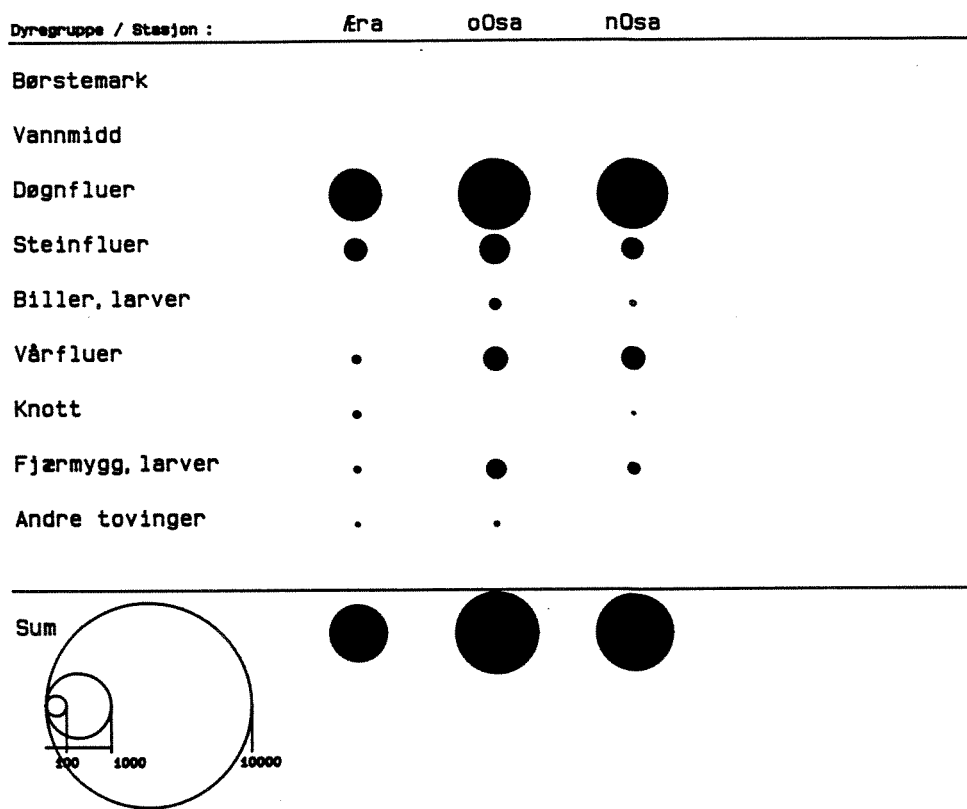
Figur 34 forts. Bunndyr i Glåma 89.10.10.



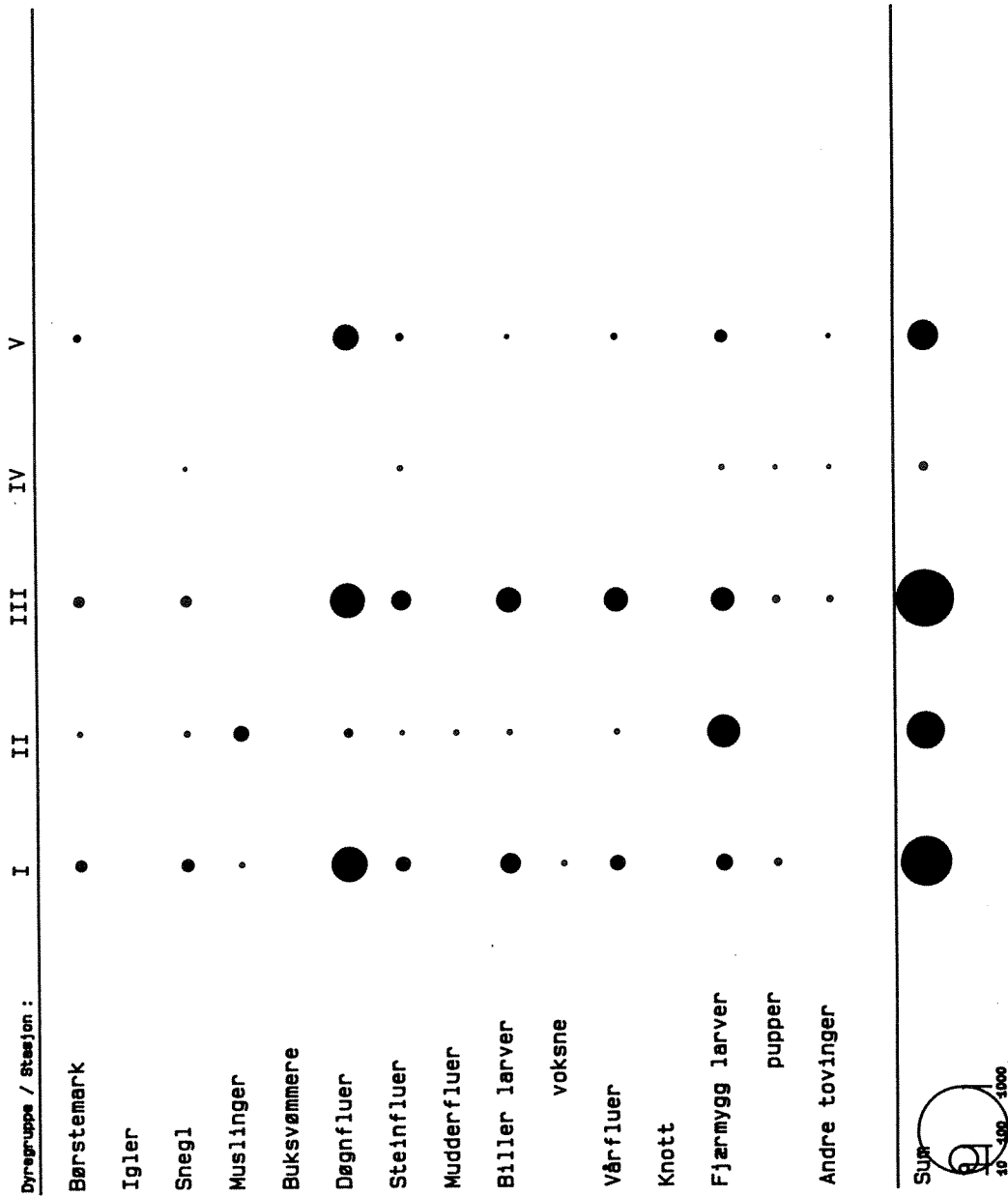
Figur 34 forts. Bunnedyr i Glåma 89.10.10.



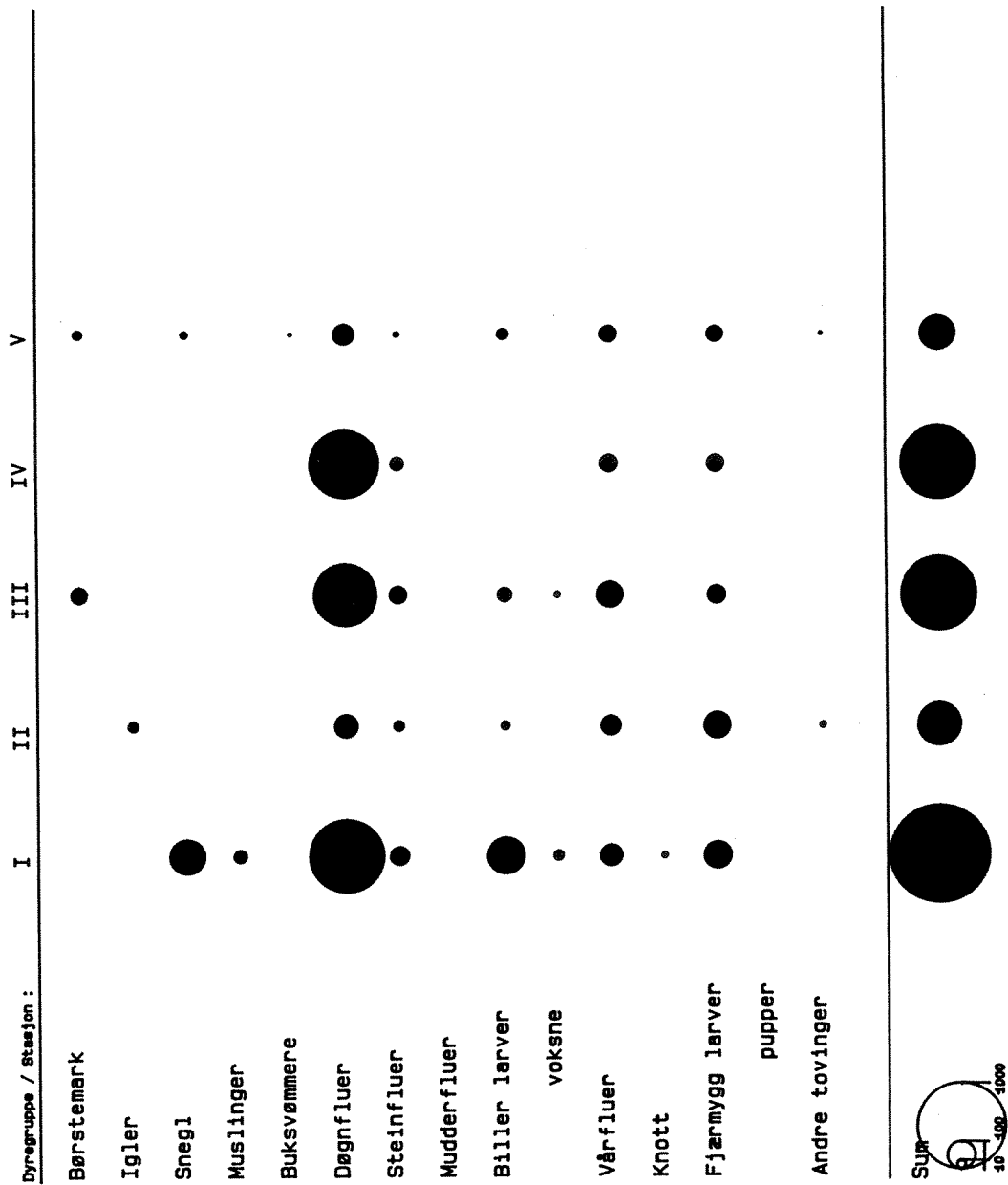
Figur 35. Bunndyr i Æra og Osa 89.04.04.



Figur 36. Bunndyr i Æra og Osa 89.10.10.



Figur 37. Bunndyr ved Strandfossen i Glåma 89.04.04.



Figur 38. Bunnedyr ved Strandfossen i Glåma 89.10.10.

4. LITTERATURLISTE

- Alsaker-Nøstdahl, B. 1981. Glomma i Hedmark. NIVA 0-78045. Delrapport om forurensningstilførsler.
- Hessen, D.O. og Kjellberg, G. 1989. Arbeidsprogram og budsjett for etterundersøkelser ved Osa kraftverk, Strandfossen kraftverk og Braskereidfoss kraftverk. NIVA-notat 0-86143, 0-86144, 0-86145.
- Hessen, D.O. og Kjellberg, G. 1989. Tiltaksorientert overvåking av Øvre Glomma. Fremdriftsrapport for 1988, NIVA 0-8000212, 0-86143, 0-86144, 0-86145.
- Holtan, H. 1967. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster, Del 4. Andre vassdrag og innsjøer. Utredning for Østlandskomiteen.
- Holtan, H. et al. 1973. Akutte påvirkninger av vannkvaliteten i Storsjøen-Rendalen. NIVA-notat av 4.7.1873.
- Holtan, H. 1973. Glåma i Hedmark. Undersøkelser i tidsrommet 1966-1972. NIVA 0-138/70.
- Holtan, H. et al., 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport om innsjøer. Undersøkelser i tidsrommet 1978-1980. NIVA 0-78045.
- Kjellberg, G. 1978. Undersøkelse av Rena med Storsjøen 1983-1986. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp.nr. 290/87. NIVA 0-8000213.
- Kjellberg, G. 1987. Tiltaksorientert overvåking av Glåma på strekningen Høyegga-Rena. Rapportutkast av 3/6-88. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). NIVA 0-8000212.
- Kjellberg, G. 1988. Forslag til arbeidsprogram og budsjett for tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1989, datert 10/11-89. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). NIVA 0-8000212.
- Kjellberg, G. 1989. Konsentrasjoner av næringsalter og planktonalger i Osensjøen i 1988, sammenlignet med situasjonen i 1978, NIVA 0-88111.
- Kjellberg, G. og Rognerud, S. 1983. Basisundersøkelse i Storsjøen, Odal 1982. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT).

- Rapp.nr. 84/83. NIVA O-8000212.
- Knutzen, J. et al., 1979. Biologiske metoder aktuelle ved overvåking av vannressurser. NIVA O-75038.
- Lien, L. et al., 1981. Vurderinger av reguleringer i Osensjøen og Søndre Osa. NIVA-rapport O-77084.
- Lien, L. et al., 1981. Undersøkelser vedrørende utbyggingen av Strandfossen kraftverk i Glåma. NIVA-rapport O-77055.
- Lindstrøm, E-A. 1987. Begroingsobservasjoner i Numedalslågen. En sammenstilling og bearbeiding av data fra 1967 til 1986. NIVA O-86109.
- Lingsten, L. og Holtan, H. 1981. Glåma i Hedmark. Hovedrapport. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80. NIVA-rapport O-78045.
- Lingsten, L. 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport. Datarapport 1978-1980. Vannkjemi og planteplankton. NIVA-rapport O-78045.
- Løvik, J.E. og Kjelleberg, G. 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport om dyreplankton. Undersøkelser i tidsrommet 1978-1980. NIVA-rapport O-78045.
- Rognerud, S. 1986. Programforslag for tiltaksorientert overvåking av Glåma på strekningen Høyegga til Rena. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). NIVA-notat O-8000212.
- Rognerud, S. et al., 1987. Overvåking av Øvre Glåma. Sluttrapport for undersøkelsen 1984-86. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr. 284/87. NIVA O-8000212.
- Rognerud, S. et al., 1988. Resipientundersøkelse av Savalen. NIVA-rapport O-87136.
- Rognerud, S., 1989. Glåma i Kongsvingerregionen og Storsjøen i Oddalen. Sluttrapport for undersøkelsene i 1987 og 1988. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr. 359/89. NIVA O-8000239.
- Rørslett, B. et al., 1982. Glåma i Hedmark, delrapport. Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80. NIVA-rapport O-78045.

SFT, 1989. Vannkvalitetskriterier for ferskvann. TA630.

Skulberg, O. (red.) 1967. Utredning for Østlandskomiteen 1967. Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Rapport 1, del 2 (NIVA).

DVF. 1983. Oversikt over fiskeribiologiske undersøkelser i Glomma-vassdraget ovenfor Øyeren frem til 1983. Forf. Y. Svarte.

VEDLEGG, PRIMÆRDATA

V E D L E G G N r . I**Høyegga dam**

Spes. ledn. evne	mS/m
Turbiditet	N.T.U.
Farge	mg Pt/l
Alkalitet (pH 4,5)	mekv./l
Permanganattall	mg O/l
Tot-P	µg P/l
Tot-N	µg N/l
NO ₃	µg N/l

STASJON = HØYEGGA 1987

CELLE-BER. = Verdi

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOIN	NO3N	TOTP
870127	7.3	0.47	6.8	11	0.45	1.6	229	116	7.0
870217	7.3	0.41	5.9	10	0.36	1.8	232	100	8.5
870316	7.2	0.41	5.3	15	0.40	2.2	222	103	9.0
870407	7.4	0.45	6.3	8	0.40	1.6	236	115	5.5
870430	7.2	0.35	5.8	47	3.40	11.0	738	99	250.0
870512	7.2	0.33	5.0	37	2.50	5.7	257	49	17.0
870518	7.3	0.35	4.8	32	3.80	5.3	243	47	19.0
870616	7.2	0.28	4.0	28	2.30	4.2	228	36	20.0
870713	7.4	0.36	4.5	20	0.80	2.6	219	48	9.0
870805	7.4	0.33	4.3	21	1.20	2.8	212	34	13.5
870816	7.4	0.41	6.9	15	0.64	2.0	256	63	9.0
870915	7.5	0.38	4.9	21	1.30	3.3	256	30	11.5
871008	7.4	0.40	5.6	17	0.80	1.5	289	75	7.0
871116	7.4	0.43	6.2	14	0.90	1.6	264	116	7.0
871218	7.2		6.6	11	0.40	1.5	315	139	8.0
MIDDEL	7.3	0.38	5.5	20.5	1.31	3.2	279.7	78.0	26.7
TID.MID	7.3	0.38	5.5	19.5	1.22	3.0	274.1	77.7	23.3

Høyegga 1988

DATO=	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO4	TotN	NO3	TotP
880119	7.3	0.426	5.49	10	0.50	1.38	220	128	7.0
880215	7.2	0.267	5.39	8	0.55	1.38	208	121	5.0
880316	7.2	0.401	5.73	8	0.50	1.42	185	114	6.0
880419	7.2	0.536	8.65	11	0.90	1.96	345	189	15.5
880511	7.1	0.294	4.73	37	23.00	9.15	521	110	90.0
880603	7.2	0.253	3.35	24	1.30	3.67	323	41	17.0
880620	7.4	0.382	4.71	14	0.90	2.02	210	64	19.5
880720	7.4	0.392	5.33	16	1.20	2.61	221	47	10.0
880815	7.2	0.453	5.90	11	0.95	1.80	204	61	7.0
880914	7.5	0.231	5.65	51	4.80	5.55	361	37	22.5
880917	7.4	0.352	4.97	17	1.10	3.14	213	49	6.5
881024	7.5	0.464	6.46	12	0.70	1.88	255	106	4.0
881114	6.9	0.521	7.11	12	0.40	2.25	342	149	6.5
881213	7.4	0.483	7.79	12	0.35	0.71	374	172	6.0
Middel	7.3	0.390	5.80	17.4	2.65	2.78	284.4	99.1	15.9
Tid.Mid	7.3	0.395	5.84	16.2	2.51	2.69	276.8	99.8	15.3

Stasjon Høyegga 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	Tot-P
890116	7,14	0,432	6,34	9	0,40	1,62	313	151	5,5
890214	7,25	0,416	6,02	8	0,30	1,55	210	108	4,5
890320	7,41	0,441	5,65	13	0,35	1,56	266	127	4,5
890419	7,19	0,368	5,02	35	0,80	6,81	377	112	45,0
890505	7,18	0,344	4,58	75	0,30	6,12	290	53	29,0
890523	7,35	0,308	4,36	19	0,90	3,77	193	37	10,5
890601	7,00	0,339	4,47	23	0,80	2,79	182	50	9,0
890609	7,25	0,309	4,11	13	1,20	3,21	199	47	13,0
890614	7,33	0,314	4,17	14	0,70	3,06	187	31	13,5
890717	7,61	0,414	5,37	10	0,50	1,47	185	57	6,0
890802	7,16	0,291	3,88	36	4,50	6,07	297	33	39,5
890815	7,36	0,373	4,79	27	0,80	3,33	212	52	12,0
890913	7,42	0,463	6,13	19	0,50	1,94	194	71	4,5
891031	7,45	0,460	6,34	9	0,61	1,76	204	89	4,5
891121	7,02	0,506	6,24	12	0,45	1,84	323	154	5,0
891212	7,22	0,504	7,18	13	0,42	1,62	290	160	5,0

V E D L E G G N r . I I**Lomnessjøen og Storsjøen**

Lomnessjøen 1988

Dato	30.6	20.7	9.8	14.9
Tot-P µg/l	9,5	6,0	5,5	9,0
Tot-N µg/l	237	283	223	273
NO ₃ µg/l	61	56	58	51
Tot.klo.a µg/l	1,8	2,0	1,4	1,1
Algemengde mg/m ³	103,9	110,7	87,2	65,9

Lomnessjøen 1989

Dato	15.6	11.7	8.8	4.9
Tot-P µg/l	6,0	5,5	16,5	30,9
Tot-N µg/l	214	195	234	190
NO ₃ µg/l	30	37	43	50
Tot.klo.a µg/l	1,6	1,98	1,01	1,36
Algemengde mg/m ³	103,3	172,1	93,3	126,9

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Loenessjøen (bl.pr.0-10 m dyp)
Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	880630	880720	880809	880914
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
<i>Merismopedia tenuissima</i>		-	-	-	.4
Sum		-	-	-	.4
Chlorophyceae (Grønnalger)					
<i>Chlamydomonas</i> sp. (1=8)		-	-	.3	.3
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>		-	.8	1.5	.7
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>		-	.2	-	-
<i>Koliella</i> sp.		.7	2.0	.2	.1
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		.3	.3	1.2	.5
<i>Monoraphidium griffithii</i>		-	.8	.3	-
<i>Oocystis subaerina</i> v. <i>variabilis</i>		.3	.3	.6	-
<i>Paraaestix conifera</i>		.8	-	-	-
<i>Scenedesmus denticulatus</i> v. <i>linearis</i>		-	1.2	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.		-	-	-	.8
<i>Tetraedron minimum</i> v. <i>tetralobulatum</i>		.5	.5	.3	.2
Ubest. ellipsoidisk gr. alge		-	-	.7	-
Sum		2.5	6.0	5.2	2.6
Chrysophyceae (Gullalger)					
<i>Aulomonas purdyi</i>		-	.3	-	.2
<i>Chromulina</i> sp.		1.8	.4	1.4	.4
<i>Chrysochromulina parva</i>		.5	-	.1	-
<i>Craspedomonader</i>		-	.2	-	.3
Cyster av <i>Chrysolykos</i> skujai		-	.2	-	-
Cyster av chrysophyceer		-	.5	-	-
<i>Dinobryon borgei</i>		-	.1	-	-
<i>Dinobryon crenulatum</i>		.4	-	-	-
<i>Dinobryon sociale</i> v. <i>americanum</i>		.4	-	.1	-
<i>Dinobryon suecicum</i>		.2	1.0	-	.2
<i>Mallomonas akrokoos</i> (v. <i>parvula</i>)		.4	.8	-	-
<i>Mallomonas</i> cf. <i>maorensis</i>		1.3	1.3	-	-
<i>Ochrooonas</i> sp. (d=3,5-4)		6.1	5.2	4.1	5.9
<i>Phaeaster aphanaster</i>		-	.9	-	-
<i>Pseudokephyron entzii</i>		.2	-	.2	-
Små chrysoomonader (?)		8.1	8.9	8.1	6.3
<i>Spiniferomonas</i> sp.		-	1.9	-	-
Store chrysoomonader (?)		16.2	24.3	15.2	9.1
<i>Synura</i> sp. (1=9-11, b=8-9)		1.6	-	-	-
Ubest. chrysoonade (<i>Ochrooonas</i> sp.?)		.6	.3	3.7	1.2
Ubest. chrysophyceer		.6	3.3	1.5	.3
Sum		38.4	49.6	34.5	23.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
<i>Achnanthes</i> sp. (1=15-25)		-	.9	-	-
<i>Asterionella formosa</i>		-	-	-	.8
<i>Melosira distans</i> v. <i>alpigena</i>		-	-	-	.5
<i>Synedra</i> sp. (1=70-100)		-	-	1.5	-
<i>Synedra</i> sp.1 (1=40-70)		-	1.4	-	-
Sum		-	2.3	1.5	1.3
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>		-	-	-	4.2
<i>Cryptomonas marssonii</i>		-	-	3.4	-
<i>Cryptomonas</i> spp. (1=24-28)		-	6.2	2.8	2.8
<i>Katablepharis ovalis</i>		3.1	2.8	2.2	1.4
<i>Rhodomonas lacustris</i> (+v. <i>nannoplantical</i>)		30.4	18.6	17.1	14.0
Ubest. cryptomonade (<i>Chrooonas</i> sp.?)		-	1.4	3.7	1.9
Ubest. cryptomonade (1=6-8) <i>Chro. acuta</i> ?		.2	-	-	-
Sum		33.8	29.1	29.3	24.2
Dinophyceae (Fureflagellater)					
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>lacustre</i>		-	2.2	1.1	1.2
<i>Gyrodinium</i> sp.1 (1=14-15)		3.3	-	-	-
<i>Peridinium inconspicuum</i>		-	-	.7	.6
Ubest. dinoflagellat		1.9	-	-	-
Sum		5.1	2.2	1.7	1.8
My-alger					
Sum		24.0	21.6	15.0	11.6
Total					
		103.9	110.7	87.2	65.9

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Lomnessjøen (bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum aa3/a3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	890615	890711	890808	890904
Cyanophyceae (Blågrønnalger)					
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	.1
Sum	-	-	-	-	.1
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Chlaetocomonas sp. (l=10)	-	-	-	-	1.1
Chlaetocomonas sp. (l=8)	.3	-	-	-	.3
Elakatothrix gelatinosa (E.genevensis)	-	-	-	-	.2
Koliella sp.	-	-	.1	-	.1
Monoraphidium dybowskii	-	.3	-	-	.2
Monoraphidium griffithii	-	-	.8	-	.2
Monoraphidium komarkovae	.3	.5	-	-	-
Docystis submarina v.variabilis	-	-	-	-	.5
Scourfieldia cordiformis	-	.2	-	-	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	-	-	-	-	.2
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	-	-	.6	.4
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	-	-	-	-	.2
Sum .....	.6	.9	1.6	3.4	
Chrysophyceae (Gullalger)					
Aulacomonas purdyi	.8	-	-	-	.4
Chroaulina sp.	1.3	-	1.2	1.2	
Chroaulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.7	-	-	-	-
Chrysochroaulina parva	.8	1.0	-	-	-
Chrysolykos planctonicus	-	-	-	-	.2
Craspedomonader	3.0	1.3	-	-	.4
Cyster av chrysophyceer	-	-	.9	-	-
Dinobryon bavaricum	2.2	5.6	-	-	-
Dinobryon borgei	-	.2	-	-	-
Dinobryon crenulatum	-	1.3	-	-	-
Dinobryon cylindricum var.alpinum	.2	-	-	-	-
Dinobryon divergens	-	.3	-	-	-
Dinobryon korschikovii	-	1.4	-	-	-
Dinobryon sociale v.americanum	.4	8.0	-	-	.5
Dinobryon suecicum	-	.7	-	-	-
Kephyrion litorale	-	.2	-	-	-
Løse celler Dinobryon spp.	.5	1.4	-	-	-
Malloomonas spp.	2.3	2.3	3.1	2.3	
Malloomonas tonsurata (v.alpina)	-	1.4	-	-	-
Ochroomonas sp. (d=3.5-4)	12.0	10.6	10.3	6.5	
Pseudokephyrion alaskanum	-	.2	-	-	-
Pseudokephyrion attenuatum	-	.8	-	-	-
Pseudokephyrion entzii	-	-	.2	-	-
Små chrysoomonader (?)	16.6	21.5	13.0	11.3	
Spiniferomonas sp.	-	.7	1.2	.2	
Steleomonas dichotoma	.6	-	-	.2	
Store chrysoomonader (?)	9.1	32.4	16.2	15.2	
Synura sp. (l=9-11,b=8-9)	3.1	-	.8	-	
Ubest.chrysoomnade (Ochroomonas sp.?)	-	-	1.2	1.9	
Ubest.chrysophyceer	.6	.5	-	.7	
Sum	54.3	91.7	48.1	40.9	
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Achnanthes sp. (l=15-25)	.9	.9	-	-	
Asterionella formosa	-	6.9	.4	.8	
Cyclotella cf.gloerata	-	-	-	.2	
Melosira distans v.alpigena	-	-	-	1.9	
Synedra acus v.radians	.3	-	-	-	
Synedra sp.1 (l=40-70)	1.5	1.9	.5	-	
Tabellaria flocculosa	1.6	3.8	-	-	
Sum	4.3	13.6	.9	2.9	
Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	-	.6	-	-	
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1.6	-	-	-	
Cryptomonas marssonii	-	-	-	4.8	
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	2.8	-	-	-	
Cryptomonas spp. (l=24-28)	6.0	12.5	.4	4.4	
Katablepharis ovalis	3.6	2.8	1.1	3.9	
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantctica)	30.4	33.5	10.8	46.8	
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	3.1	5.1	
Sum	44.4	49.4	15.4	65.0	
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gymnodinium cf.lacustre	7.5	1.1	-	1.2	
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)	3.9	3.3	-	.6	
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	-	1.1	-	-	
Ubest.dinoflagellat	.8	1.6	-	.5	
Sum	12.1	7.0	-	2.3	
Euglenophyceae					
Trachelomonas furcata	-	-	-	.0	
Sum	-	-	-	.0	
My-alger					
Sum	14.6	9.5	27.3	12.2	
Total		130.3	172.1	93.3	126.9

Storsjøen i Rendalen 1988

Dato	6.6	30.6	20.7	9.8	14.9
Tot-P µg/l	11,0	6,5	8,5	5,5	5,0
Tot-N µg/l	438	253	253	254	259
NO ₃ µg/l	172	119	79	72	69
Tot.klo.a µg/l	-	0,4	2,1	2,5	1,9
Algemengde mg/m ³	-	51,7	136,3	191,9	70,8

Storsjøen i Rendalen 1989

Dato	15.6	11.7	8.8	4.9
Tot-P µg/l	5,0	6,5	15,5	9,5
Tot-N µg/l	281	247	261	242
NO ₃ µg/l	117	104	80	71
Tot.klo.a µg/l	0,19	0,69	1,7	2,44
Algemengde mg/m ³	23,4	85,7	399,1	257,8

Kvantitative planteplanktonprøver fra Storsjøen i Rendalen.
Blandprøve fra 0-10 m dyp. Volum mm³/m³.

GRUPPER/ARTER	Dato=>	880630	880720	880809	880914
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Dictyosphaerium subsolitarium	-	1.5	2.5	1.5	
Koliella sp.	-	3.7	-	.1	
Monoraphidium contortum	-	.3	.6	.2	
Monoraphidium dybowskii	-	-	-	.5	
Monoraphidium griffithii	.3	.3	.9	.6	
Oocystis submarina v.variabilis	-	.7	-	.5	
Paramastix conifera	-	-	-	.6	
Scourfieldia cf.cordiformis	-	.1	-	-	
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	.2	4.4	2.5	.2	
Sum .....		.4	10.9	6.5	4.2
Chrysophyceae (Gullalger)					
Chromulina sp.	.2	.4	-	-	
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	-	.2	-	-	
Chrysochromulina parva	.4	20.5	3.1	1.1	
Chrysolykos skujai	.2	-	-	-	
Craspedomonader	.5	-	-	.6	
Cyster av Bitrichia chodatii	-	.4	-	-	
Cyster av Chrysolykos skujai	-	.2	-	-	
Cyster av chrysophyceer	-	-	.9	-	
Dinobryon suecicum	-	.3	-	-	
Mallomonas akrokozas (v.parvula)	-	1.6	2.8	.4	
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1.9	2.0	2.2	1.2	
Phaeaster aphanaster	.5	-	-	-	
Pseudokephyrion entzii	-	.2	-	-	
Små chrysomonader (<7)	3.2	6.9	21.0	4.0	
Store chrysomonader (>7)	5.1	5.1	13.2	1.0	
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.6	1.2	3.9	.9	
Ubest.chrysophyceer	-	.9	1.1	.3	
Sum	12.5	39.7	48.2	9.6	
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Asterionella formosa	-	2.0	5.4	.4	
Ceratoneis arcus	.5	-	-	-	
Melosira distans v.alpigena	-	2.6	.8	.3	
Synedra sp. (l=20-40)	-	6.1	2.5	1.9	
Synedra sp. (l=110-120)	.2	-	-	-	
Sum .....	.7	10.7	8.6	2.6	
Cryptophyceae					
Cryptomonas marssonii	3.4	6.9	-	3.4	
Cryptomonas spp. (l=24-28)	8.3	.8	.8	1.2	
Katablepharis ovalis	.2	5.1	4.8	3.4	
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	9.0	26.5	104.3	34.6	
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	4.7	3.1	
Sum	20.9	39.3	114.5	45.7	
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gymnodinium cf.lacustre	5.4	5.1	2.5	-	
Peridinium sp.1 (l=15-17)	5.1	-	-	-	
Sum	10.6	5.1	2.5	-	
My-alger					
Sum		6.6	30.7	11.6	8.6
Total					
		51.7	136.3	191.9	70.8

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Storsjøen (i Rendalen) bl.pr.0-10 m dyp
Volum ml/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	890615	890711	890808	890904
Chlorophyceae (Grønnalger)					
Chlamydomonas sp. (l=8)	-	-	-	-	.3
Koliella sp.	-	.1	.1	-	-
Monoraphidium contortum	-	-	.4	-	.2
Scourfieldia cordifera	-	-	-	-	.2
Staurodesmus triangularis	-	.3	-	-	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	-	-	.2	-	-
Sum	-	.4	.7	.7	.7
Chrysophyceae (Gullalger)					
Chrooculina sp.	-	-	.2	-	1.6
Chrooculina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	-	-	-	-	.5
Chrysochrooculina parva	-	.7	2.6	-	2.0
Craspedomonader	.8	.7	-	-	2.5
Cyster av Chrysoolykos skujai	-	-	-	-	.2
Dinobryon sociale v.americanum	-	.2	-	-	-
Dinobryon suecicum	-	-	.2	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	-	-	.5	-	1.1
Dicroonon sp. (d=3,5-4)	3.2	2.6	10.0	-	7.9
Pseudokephyrion entzii	-	-	.8	-	-
Sma chrysoomonader (<7)	3.6	3.8	8.7	-	10.5
Store chrysoomonader (>7)	3.0	8.1	6.1	-	26.3
Ubest.chrysoomonade (Dicroonon sp.?)	-	-	-	-	.3
Sum	10.7	16.2	29.1	-	52.9
Bacillariophyceae (Kiselalger)					
Asterionella formosa	2.3	8.0	10.6	-	1.3
Diatoma elongata	-	.8	-	-	-
Melosira distans v.alpigena	-	.4	1.4	-	1.2
Melosira italica ssp.subarctica	1.4	-	-	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	-	-	.7	-	1.3
Synedra sp.1 (l=40-70)	-	1.7	.7	-	-
Tabellaria flocculosa	-	.8	-	-	-
Sum	3.7	11.7	13.4	-	3.8
Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	.1	-	-	-	-
Cryptoomonas erosa	-	-	3.7	-	3.7
Cryptoomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	-	13.5	16.8	-	-
Cryptoomonas marssonii	-	7.0	99.6	-	24.1
Cryptoomonas spp. (l=24-28)	-	13.6	93.4	-	18.7
Katablepharis ovalis	.4	.5	2.5	-	15.1
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	1.6	12.0	110.9	-	99.1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	1.1	12.1	-	14.2
Sum	2.2	47.7	339.1	-	174.9
Dinophyceae (Fureflagellater)					
Gyrodinium cf.lacustre	-	-	1.1	-	5.8
Gyrodinium helveticum f.achroum	2.0	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	.3	-	-	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)	-	5.1	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	.8	-	-	.9
Sum	2.3	5.9	1.1	-	6.8
My-alger					
Sum		4.5	3.9	15.6	18.7
Total					
		23.4	85.7	399.1	257.8

V E D L E G Nr. III**Glåma på strekningen Høyegga - Rena**

Spes. ledn. evne	mS/m
Turbiditet	N.T.U.
Farge	mg Pt/l
Alkalitet (pH 4,5)	mekv./l
Permanganattall	mg O/l
Tot-P	µg P/l
Tot-N	µg N/l
NO ₃	µg N/l
Kimtall	ant. bakt./ml
Termostabile koli	ant. bakt./100 ml
Koli	ant. bakt./100 ml

Stasjon 1 Atna

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOTN	NO3N	TOTP	KIM	KOLI37	KOLI44
870202	6.9	0.16	2.3	9	0.20	1.4	190	135	7.0	350	<2	<2
870224	6.8	0.16	2.3	7	0.40	0.8	208	147	6.0	28	<2	<2
870324	6.8	0.16	2.3	8	0.50	0.5	216	164	7.0	30	<2	<2
870413	6.9	0.18	2.6	5	0.50	0.5	206	162	4.0	300	5	5
870427	7.0	0.19	2.9	32	0.90	5.7	311	107	11.0	1230	28	10
870512	6.7	0.12	1.9	31	1.20	5.0	156	22	6.0	1002	13	11
870525	6.6	0.10	1.5	25	0.60	4.2	197	8	9.0	720	2	2
870616	6.6	0.20	1.4	37	0.90	5.8	219	18	6.0	142	21	2
870715	7.0	0.11	1.5	14	0.30	1.7	148	16	6.5	570	4	2
870816	6.9	0.12	1.7	20	0.30	3.1	172	10	6.0	410	7	<2
870915	7.0	0.13	1.7	16	0.70	2.8	89	12	9.0	1600	31	<2
871008	6.9	0.13	1.9	21	0.30	2.2	148	17	5.0	2000	33	8
871116	6.9	0.13	2.0	9	0.20	1.9	150	57	7.5	80	9	5
871209	6.8	0.13	2.4	6	0.30	1.3	201	80	4.5	410	<2	2
MIDDEL	6.8	0.14	2.0	17.1	0.52	2.6	186.5	68.2	6.7	633.7	<11.5	<4.1
TID.MID	6.9	0.14	2.0	17.1	0.49	2.6	178.9	60.1	6.7	645.6	<12.4	<3.8

Stasjon 2. Høyset

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOTN	NO3N	TOTP	KIM	KOLI37	KOLI44
870202	7.1	0.36	5.3	19	0.30	1.5	344	155	8.5	890	49	8
870224	7.0	0.33	5.0	8	0.50	1.3	373	142	7.5	60	70	9
870324	7.0	0.33	4.8	13	0.70	1.0	304	162	5.0	45	13	5
870413	7.2	0.36	5.4	10	0.70	1.1	322	214	4.5	1000	13	5
870427	7.2	0.25	4.0	41	1.30	7.3	367	120	21.0	3280	59	2
870512	7.0	0.20	3.2	35	1.60	5.8	192	28	10.0	822	31	13
870525	7.0	0.16	2.5	31	1.10	4.5	205	6	15.0	1480	33	8
870616	6.9	0.16	2.4	35	1.70	5.6	194	21	8.5	480	130	11
870715	7.4	0.25	3.2	16	0.50	1.9	161	19	6.5	1010	14	24
870816	7.2	0.20	3.2	25	0.40	3.8	202	19	7.5	550	8	13
870915	7.3	0.25	3.1	21	0.90	3.5	126	14	8.5	680	57	11
871008	7.2	0.23	3.2	24	0.50	8.2	223	41	4.0	660	130	79
871116	7.1	0.20	3.2	11	0.40	1.3	207	88	2.5	460	22	13
871209	7.0	0.29	4.9	10	1.80	4.9	1148	128	25.0	700	79	8
MIDDEL	7.1	0.25	3.8	21.4	0.89	3.7	312.0	82.6	9.6	865.5	50.6	14.9
TID.MID	7.1	0.25	3.7	20.7	0.80	3.6	269.2	72.8	8.2	758.8	51.0	17.8

Stasjon 3. Stai

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOTN	NO3N	TOTP	KIM	KOLI37	KOLI44
870202	7.0	0.35	5.2	16	0.70	1.5	268	168	9.0	6000	31	46
870224	6.9	0.35	5.2	10	1.20	1.0	262	162	7.5	4000	49	230
870324	6.8	0.37	4.9	13	1.30	1.0	258	144	8.0	5000	79	278
870413	6.9	0.27	4.4	13	1.70	1.4	602	299	13.0	40000	542	109
870427	7.0	0.22	3.6	46	1.10	7.9	370	102	20.0	3000		128
870512	7.0	0.20	3.1	39	1.30	6.4	240	32	17.0	848	79	23
870525	7.1	0.18	2.6	32	1.00	5.0	231	6	19.5	940	17	5
870616	6.8	0.16	2.4	45	1.20	7.4	237	26	12.0	1110	34	33
870715	7.4	0.28	3.6	18	0.60	2.4	200	25	11.0	690	10	4
870816	7.2	0.22	3.3	34	0.30	5.1	222	17	8.5	1000	13	13
870915	7.3	0.27	3.6	24	1.00	3.6	210	18	7.5	1050	65	33
871008	7.2	0.26	3.9	33	0.40	3.1	204	54	8.5	2000	49	13
871116	7.0	0.23	3.6	15	0.50	2.1	216	97	6.5	240	79	13
871209	6.8	0.28	4.3	9	0.50	1.7	305	166	14.5	400	79	23
MIDDEL	7.0	0.26	3.8	24.8	0.91	3.5	273.2	94.0	11.6	4734.1	86.6	67.9
TID.MID	7.1	0.26	3.8	24.9	0.86	3.5	257.4	82.2	10.7	3935.6	86.7	65.7

Stasjon 4. Imsa

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOTN	NO3N	TOTP	KIM	KOLI37	KOLI44
870202	7.2	0.27	3.6	15	0.10	1.4	180	90	6.5	160	<2	<2
870224	7.3	0.29	3.9	8	0.30	0.8	177	97	3.5	150	<2	<2
870324	7.3	0.30	4.0	13	0.50	0.9	206	118	9.0	140	2	<2
870413	7.3	0.31	4.1	8	0.70	1.0	187	113	4.5	600	7	7
870427	7.1	0.20	3.0	40	0.40	6.7	226	57	13.0	2040	88	26
870512	6.8	0.14	2.2	41	0.50	6.4	163	<5	45.0	610	49	23
870525	6.7	0.11	1.7	35	0.30	5.2	206	<5	13.5	1680	23	8
870616	6.8	0.11	1.7	44	0.80	6.8	187	<5	8.5	330	17	4
870715	7.4	0.20	2.5	20	0.30	2.2	148	<5	7.0	51	1	<1
870816	7.1	0.17	2.3	39	0.30	5.6	199	<5	7.5	160	5	7
870915	7.2	0.19	2.4	26	0.60	4.1	117	<5	6.0	220	13	11
871008	6.8	0.13	2.3	46	0.40	4.6	188	<5	9.0	3200	70	22
871116	7.0	0.19	2.8	14	0.20	1.4	150	27	2.5	300	5	2
871209	6.9	0.20	3.3	8	0.20	1.9	193	45	4.0	590	8	5
MIDDEL	7.1	0.20	2.8	25.5	0.40	3.5	180.5	<41.6	10.0	730.8	<20.9	<8.7
TID.MID	7.1	0.20	2.8	26.3	0.41	3.5	177.2	<36.2	8.8	718.2	<19.3	<8.1

Stasjon 5. Opphus

DATO=	pH	ALK	LEDN	FARGE	TURB	KMNO4	TOTN	NO3N	TOTP	KIM	KOLI37	KOLI44
870202	7.0	0.35	5.1	23	1.40	2.9	428	168	33.5	860	70	23
870224	7.0	0.33	5.0	8	1.40	2.2	553	166	15.0	350	172	17
870324	6.9	0.33	4.7	13	0.70	1.1	311	173	9.0	300	70	13
870413	7.0	0.32	5.0	12	0.80	1.5	452	300	7.0	1040	49	33
870427	6.9	0.21	3.6	43	1.00	7.3	331	120	12.0	8120	96	4
870512	7.0	0.22	3.5	42	1.30	6.4	222	29	11.0	1189	221	23
870525	7.0	0.18	2.8	35	1.30	5.0	239	11	17.0	1340	49	23
870616	7.0	0.19	2.7	40	1.80	5.7	239	24	12.5	670	221	17
870715	7.4	0.29	3.9	19	0.50	2.1	200	50	8.0	660	12	15
870816	7.2	0.24	3.6	28	0.40	4.0	221	49	7.0	1500	22	22
870915	7.2	0.30	3.9	28	1.20	4.1	166	27	9.5	930	95	23
871008	7.2	0.24	3.6	30	0.50	3.3	236	52	11.0	1600	130	31
871116	6.6	0.21	3.7	13	0.30	1.4	449	323	2.5	490	70	23
871209	6.9	0.29	4.6	10	0.50	1.8	316	155	4.0	750	348	11
MIDDEL	7.0	0.26	4.0	24.6	0.94	3.5	311.6	117.6	11.4	1414.2	116.1	19.9
TID.MID	7.0	0.26	3.9	24.0	0.88	3.3	303.5	114.1	10.3	1234.5	104.3	20.4

V E D E L E G G N r . I V**Glåma på strekningen Rena – Kongsvinger**

Spes. ledn. evne	mS/m
Turbiditet	N.T.U.
Farge	mg Pt/l
Alkalitet (pH 4,5)	mekv./l
Permanganattall	mg O/l
Tot-P	µg P/l
Tot-N	µg N/l
NO ₃	µg N/l
Ammonium (NH ₄)	µg N/l
Større konstitenter	mg/l

Stasjon nr. 1: Osa utløp fra Valmen 1988

Dato	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P	KIM	Koli 37°C	Koli 44°C
16/2	6.3	0.095	2.12	56	0.50	8.43	334	112	18.5	9.5	6.0	43	8	8
10/5	6.1	0.089	2.27	61	2.5	9.61	490	132	25.0	24.0	9.5	300	11	2
13/7	6.3	0.098	2.03	54	0.70	7.95	293	34	8.5	12.5	2.0	-	5	<1
18/8	6.4	0.083	1.81	49	0.80	8.30	290	50	10.0	4.5	1.5	-	33	13
13/9	6.2	0.080	1.97	59	0.80	9.94	339	61	19.0	9.0	4.0	-	63	33
14/11	6.1	0.100	2.46	71	0.40	11.25	444	129	17.5	13.5	2.5	-	<2	<2

Stasjon nr. 2: Rena, Rødsbrua 1988

Dato	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P	KIM	Koli 37°C	Koli 44°C
16/2	7.3	0.323	4.59	17	0.35	2.86	218	129	4.5	5.5	5.0	60	17	8
10/5	7.0	0.278	4.43	67	0.70	4.88	314	135	8.0	9.0	2.0	1100	13	5
13/7	7.1	0.494	4.73	28	0.20	3.30	262	121	6.0	4.0	1.5	-	5	2
18/8	7.3	0.311	4.49	13	0.45	3.49	275	69	18.0	6.0	1.0	-	8	<2
13/9	7.2	0.289	4.22	35	0.55	5.13	295	69	19.0	5.5	1.0	-	49	17
14/11	7.1	0.322	4.88	19	0.30	2.99	290	166	35.5	5.5	2.0	-	2	<2

Stasjon nr. 3: Rena, Løpet kraftstasjon 1988

Dato	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P	KIM	Koli 37°C	Koli 44°C
16/2	6.5	0.244	3.54	27	0.60	4.10	264	130	9.5	4.0	2.0	80	23	11
10/5	6.8	0.187	3.39	51	1.1	8.15	354	124	8.5	10.5	3.0	960	33	5
13/7	6.8	0.309	3.80	34	0.25	4.95	267	93	10.0	4.5	1.5	-	33	23
18/8	7.1	0.230	3.58	43	0.65	5.71	335	65	20.5	8.0	1.5	-	13	21
13/9	6.9	0.177	3.03	59	0.98	7.96	290	65	11.5	9.0	1.5	-	23	17
14/11	7.1	0.289	4.25	24	0.20	3.55	296	157	22.0	6.0	1.5	-	5	<2

Stasjon nr. 6: Glomma, Strandfossen 1988

Dato	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P	KIM	Koli 37°C	Koli 44°C
16/2	7.2	0.267	4.13	22	0.50	3.08	269	172	7.5	4.0	3.5	700	11	79
10/5	6.5	0.137	2.88	58	3.0	10.35	503	162	24.5	32.5	9.5	4000	79	14
13/7	7.3	0.231	3.66	46	0.30	6.82	241	60	15.5	13.5	1.0	-	70	13
18/8	7.0	0.191	2.99	50	0.70	8.39	259	43	21.5	10.5	2.0	-	49	79
13/9	7.0	0.181	2.88	57	1.0	9.17	306	46	17.0	11.5	7.5	-	141	345
14/11	7.2	0.260	4.24	17	0.40	2.81	223	<5	22.5	6.0	1.0	-	94	17

Stasjon nr. 5: Åsta 1988.

DATO=	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO4	TotN	NO3	TotP	KIM	Koli37C	Koli44C
880120	7.2	0.289	3.75	22	0.50	3.09	186	118	8.5	97	11	2
880216	7.3	0.269	3.47	35	0.65	4.86	258	106	10.5	99	23	5
880316	7.3	0.311	4.02	34	0.45	4.93	263	103	5.0	100	2	2
880412	7.1	0.269	3.92	52	0.40	8.04	334	137	4.5	80	2	5
880425	7.1	0.221	3.43	67	0.60	9.47	277	84	4.5	340	2	2
880510	6.4	0.094	2.49	68	2.00	10.80	472	148	20.0	7200	17	17
880524	6.2	0.069	1.19	49	1.20	7.35	187	7	12.0	980	15	8
880614	7.1	0.145	2.14	31	0.70	4.81	200	<5	8.0		8	2
880713	6.1	0.187	2.31	90	0.70	11.80	301	<5	18.0		172	35
880818	6.7	0.122	2.08	88	0.60	12.96	318	<5	12.0		49	49
880913	6.6	0.101	1.76	92	0.65	11.98	285	<5	10.5		174	542
881013	6.8	0.119	2.07	47	0.30	7.64	233	9	6.5	360	17	13
881114	7.1	0.230	3.29	21	0.25	3.54	242	27	6.0		2	2
881207	7.2	0.294	4.28	18	0.30	2.80	273	102	5.5	430	2	2
Middel	6.9	0.194	2.87	51.0	0.66	7.43	273.5	<61.5	9.4	1076.2	35.4	49.0
Tid.Mid	6.9	0.189	2.76	53.7	0.62	7.77	271.5	<51.0	9.6	749.6	44.1	59.3

Stasjon nr. 7: Glomma, Skjefstadfoss 1988.

DATO=	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO4	TotN	N03	TotP	KIM	Koli37C	Koli44C
880120	6.9	0.3	4.28	24	0.35	3.22	329	231	6.5	320	348	27
880216	7.1	0.3	4.24	23	0.65	3.90	284	156	7.5	800	542	49
880316	7.2	0.3	3.83	27	0.55	4.57	311	123	7.0	850	1609	109
880412	7.1	0.3	4.29	30	0.50	5.15	323	146	5.0	300	348	46
880425	7.1	0.2	4.05	37	0.70	5.27	343	153	8.0	490	172	94
880510	6.6	0.2	3.03	57	5.90	10.55	616	146	57.5	4600	49	79
880524	7.0	0.2	2.90	39	0.90	5.35	240	69	9.5	1050	33	23
880614	7.2	0.3	3.73	21	0.75	3.39	260	84	7.5		13	5
880713	7.1	0.2	3.57	41	0.60	6.19	272	71	7.5		240	49
880818	7.0	0.2	3.00	49	0.80	9.63	272	44	11.0		49	79
880913	6.9	0.2	2.96	57	1.10	8.14	297	46	12.5		542	130
881013	7.1	0.2	3.42	38	0.40	6.43	289	81	4.5	640	130	8
881114	7.0	0.3	4.00	24	0.40	2.88	287	158	6.5		33	8
881207	7.1	0.3	4.05	22	0.40	4.08	343	173	8.5	1600	542	49
Middel	7.0	0.2	3.67	34.9	1.00	5.63	319.0	120.1	11.4	1183.3	332.1	53.9
Tid.Mid	7.0	0.2	3.63	35.4	0.87	5.72	305.5	109.4	10.1	990.7	346.5	54.1

Stasjon nr. 8: Glomma, Eidsfoss 1988.

DATA0=	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO4	TotN	NO3	TotP	KIM	Koli37C	Koli44C
880120	7.1	0.263	4.29	24	0.45	3.48	331	168	7.0	470	172	13
880216	7.0	0.263	4.06	25	0.55	4.10	300	187	5.5	670	918	109
880316	7.2	0.263	4.05	26	0.80	4.47	460	144	10.0	1200	542	22
880412	7.0	0.268	4.55	31	0.60	5.57	447	211	6.0	940	>1600	22
880425	7.2	0.241	4.32	39	0.65	5.97	398	219	5.5	400	221	33
880510	6.6	0.150	4.55	56	4.80	9.81	477	175	33.0	6720	79	79
880524	6.8	0.174	2.91	54	1.10	5.04	236	75	8.5	1100	141	49
880614	7.1	0.221	3.61	20	0.75	2.91	239	95	8.5		109	1600
880713	7.1	0.349	6.67	29	0.80	5.03	269	91	10.5		172	40
880818	6.9	0.186	2.96	58	0.95	9.60	356	53	14.5		348	130
880913	7.1	0.214	3.33	45	1.00	6.71	309	56	9.0		240	130
881013	7.0	0.218	3.53	42	1.20	7.23	308	95	11.0	1400	542	22
881114	7.1	0.252	4.29	25	0.35	4.13	321	188	7.5		130	12
881207	7.0	0.267	4.34	26	0.40	3.06	363	200	3.0	3000	1600	23
Middel	7.0	0.238	4.10	35.7	1.03	5.51	343.9	139.8	10.0	1766.7	>486.7	163.1
Tid.Mid	7.0	0.241	4.11	35.6	0.95	5.61	336.2	129.3	9.9	1511.6	>455.0	177.0

Stasjon nr. 9: Flisa 1988.

DATA=	pH	Alk	Ledn	Farge	Turb	KMnO4	TotN	N03	TotP	KIM	Koli37C	Koli44C
880120	6.3	0.096	2.98	51	0.95	6.83	348	193	7.5	380	17	2
880216	6.4	0.099	2.84	54	0.90	8.41	349	191	6.5	500	79	5
880316	6.6	0.141	3.05	56	1.00	19.00	502	227	8.0	600	172	22
880412	6.1	0.079	2.70	62	1.20	10.28	456	196	7.5	1140	4	7
880425	6.3	0.281	2.54	69	0.90	10.00	384	153	8.5	900	13	5
880510	5.3	0.043	1.88	71	2.60	10.97	392	116	17.0	1500	49	5
880524	5.8	0.047	1.78	67	0.90	9.13	278	60	7.0	1100	8	2
880614	6.3	0.073	2.27	66	1.00	8.63	343	72	8.5		13	8
880713	6.4	0.079	2.24	70	0.90	10.41	362	52	9.5		49	17
880818	6.0	0.069	2.15	102	1.00	14.30	343	20	14.5		79	23
880913	5.6	0.047	2.08	169	1.40	20.74	427	27	17.0		542	172
881013	5.8	0.072	2.11	95	0.75	16.10	346	52	12.5	930	17	14
881114	6.3	0.094	2.87	73	0.85	9.95	444	162	10.5		22	2
881207	6.2	0.129	3.68	65	0.80	7.52	532	268	18.5	510	2	2
Middel	6.1	0.096	2.51	76.4	1.08	11.59	393.3	127.8	10.9	840.0	76.1	20.4
Tid.Mid	6.1	0.090	2.47	79.8	1.04	12.30	389.9	115.3	10.8	883.6	90.3	24.5

Stasjon nr. 1: Osa utløp 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	5,60	0,073	2,26	57	0,30	9,40	366	137	9,0	12,0	2,5
16/5	5,96	0,068	1,85	65	0,80	9,97	293	80	6,0	22,5	6,5
11/7	6,49	0,092	1,81	48	0,60	7,56	252	51	20,0	9,0	1,5
8/8	6,26	0,084	1,92	51	0,40	8,41	272	79	18,0	10,0	1,5
4/9	6,38	0,098	2,01	61	0,70	8,66	563	82	18,0	16,0	3,5
14/11	6,22	0,077	1,87	44	0,51	10,45	323	111	11,5	9,5	4,0

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,87	0,56	1,89	0,42	8,27	0,94	380	2	< 2
16/5	0,89	0,74	1,72	0,40	9,93	0,88	600	2	< 2
11/7	1,66	0,56	2,07	0,35	10,25	0,81	>12000	< 2	< 2
8/8	-	-	-	-	-	-	700	13	< 2
4/9	1,23	0,43	1,84	0,33	9,81	0,60	60	< 2	< 2
14/11	-	-	-	-	-	-	850	2	< 2

Stasjon nr. 2: Rena, Rødsbrua 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	7,10	0,306	4,66	16	0,20	3,06	250	136	2,5	4,0	1,5
16/5	7,05	0,289	4,17	23	0,45	3,54	231	115	3,0	11,0	1,0
11/7	7,31	0,310	4,27	15	0,40	1,99	180	58	38,0	5,5	2,0
8/8	7,34	0,307	4,31	21	0,30	3,45	238	85	23,5	5,0	1,0
4/9	7,28	0,312	4,61	24	0,80	2,90	210	84	18,5	7,5	4,0
14/11	7,44	0,325	-	46	0,21	3,46	242	132	25,0	5,5	2,0

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,90	0,73	5,64	0,76	11,84	0,98	92	8	< 2
16/5	1,05	0,83	5,84	0,89	7,84	1,03	540	< 2	< 2
11/7	1,05	0,69	5,79	0,89	7,69	0,71	840	13	< 2
8/8	-	-	-	-	-	-	2400	13	< 2
4/9	1,25	0,75	5,99	0,78	8,09	0,95	920	7	< 2
14/11	-	-	-	-	-	-	250	2	< 2

Stasjon nr. 3: Rena, Løpet kraftstasjon 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	6,93	0,245	3,98	27	0,30	4,25	227	119	6,5	15,5	2,5
16/5	7,00	0,220	3,43	46	0,60	6,06	232	93	3,0	18,0	5,0
11/7	7,41	0,285	3,96	20	0,50	2,75	268	40	50,0	9,0	2,5
8/8	7,20	0,243	3,66	31	40	5,28	231	78	13,0	5,0	1,5
4/9	7,22	0,251	3,92	32	0,50	4,26	267	199	15,5	5,5	1,5
14/11	6,96	0,206	3,23	41	0,33	6,09	282	121	7,0	6,0	3,0

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,90	0,67	4,56	0,67	10,15	1,04	300	5	5
16/5	0,85	0,77	4,81	0,88	9,01	0,92	600	< 2	< 2
11/7	1,01	0,75	5,09	0,76	7,39	0,67	270	< 2	< 2
8/8	-	-	-	-	-	-	1220	8	< 2
4/9	1,40	0,58	4,64	0,72	7,55	0,69	240	< 2	< 2
14/11	-	-	-	-	-	-	370	5	< 2

Stasjon nr. 4: Glåma, Åsta Bru 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	7,02	0,283	4,22	18	0,35	3,12	284	130	13,5	4,0	2,0
16/5	6,96	0,228	3,30	37	1,20	5,75	216	51	5,5	16,0	6,0
11/7	7,33	0,301	4,19	11	0,65	1,12	162	47	29,0	7,5	0,5
8/8	7,12	0,238	3,35	34	1,20	5,63	234	51	13,5	9,0	3,0
4/9	7,18	0,296	4,29	19	0,65	2,36	210	82	14,0	3,0	2,5
14/11	6,90	0,194	3,06	43	0,50	7,16	278	113	12,0	6,0	3,5

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,95	0,67	5,19	0,83	9,04	1,01	1400	23	13
16/5	0,80	0,74	4,76	0,62	9,46	0,82	79000	172	< 2
11/7	1,03	0,62	5,62	0,78	7,55	0,86	270	4	< 2
8/8	-	-	-	-	-	-	4000	172	2
4/9	1,45	0,79	5,52	0,79	7,89	0,78	>3000	49	< 2
14/11	-	-	-	-	-	-	1100	23	2

Stasjon nr. 6: Glåma, Strandfossen 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	7,16	0,293	4,38	20	0,35	2,67	293	143	3,0	8,0	2,0
16/5	6,97	0,134	2,96	44	1,30	6,47	224	55	4,5	9,5	6,0
11/7	7,40	0,302	4,10	11	0,50	1,95	194	50	15,5	5,5	2,5
8/8	7,04	0,236	3,31	37	0,80	5,85	252	58	37,5	13,0	5,5
4/9	7,36	0,299	4,37	24	0,55	2,79	219	84	13,0	6,0	1,0
14/11	6,91	0,176	2,72	47	0,46	7,61	280	110	7,0	6,5	3,0

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,94	0,68	5,40	0,71	9,68	1,01	700	79	17
16/5	0,80	0,71	2,86	0,58	8,70	0,99	1200	49	< 2
11/7	0,92	0,82	5,57	0,76	5,71	0,67	550	49	2
8/8	-	-	-	-	-	-	3600	130	13
4/9	0,98	0,69	5,38	0,73	6,82	0,72	>3000	23	< 2
14/11	-	-	-	-	-	-	290	33	2

Stasjon nr. 7: Glåma, Skjefstadfoss 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	7,19	0,291	4,54	20	0,30	2,88	283	135	6,0	3,0	2,0
16/5	7,04	0,205	3,03	44	1,20	6,42	220	35	5,5	9,0	3,5
11/7	7,45	0,310	4,17	12	0,85	2,01	189	57	20,0	10,0	2,0
8/8	7,06	0,229	3,34	37	1,0	6,07	235	56	14,5	8,5	2,5
4/9	7,20	0,262	4,16	24	1,0	2,42	206	71	19,0	3,5	1,5
14/11	6,86	0,170	2,61	49	0,61	7,09	307	110	11,5	8,0	3,6

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	0,99	0,71	5,15	0,82	4,96	1,02	1000	1600	11
16/5	0,76	0,68	3,56	0,59	9,21	0,95	160000	249	< 2
11/7	1,00	0,78	5,70	1,03	8,09	0,88	<12000	172	11
8/8	-	-	-	-	-	-	6400	70	23
4/9	1,00	0,75	5,61	0,80	7,07	0,95	3000	79	8
14/11	-	-	-	-	-	-	1400	918	5

Stasjon nr. 8: Glåma, Eidsfoss 1989.

Dato	pH	Alk.	Ledn.	Farge	Turb.	KMnO ₄	Tot-N	NO ₃	NH ₄	Tot-P	Orto-P
14/2	7,04	0,289	4,95	20	0,40	3,37	424	256	45,5	5,5	2,5
16/5	6,88	0,207	3,20	44	1,20	6,55	232	66	5,5	12,0	5,5
11/7	7,35	0,306	4,23	14	0,60	1,72	218	62	11,5	6,5	2,5
8/8	7,00	0,238	3,29	38	1,30	5,75	247	50	14,5	12,5	2,5
4/9	6,65	0,288	4,46	23	0,60	1,95	523	478	21,5	6,5	1,0
14/11	6,76	0,147	3,20	58	0,68	9,58	336	123	12,5	11,0	3,0

Dato	Na	K	Ca	Mg	SO ₄	Cl	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
14/2	1,10	1,01	5,66	0,77	6,78	1,29	630	33	17
16/5	0,77	0,67	2,68	0,61	10,34	1,03	1800	49	< 2
11/7	1,03	0,69	5,71	0,90	6,57	0,78	410	130	2
8/8	-	-	-	-	-	-	4400	79	8
4/9	1,03	0,85	5,54	0,85	8,40	0,80	450	79	2
14/11	-	-	-	-	-	-	2200	348	13

Bakteriologiske data fra S. Osa, Strandfossen og Braskereidfoss, 14.2 og 11.7.1989.

Sted	12.2.1989			11.7.1989		
	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C	Kim	Koli 37 ⁰ C	Koli 44 ⁰ C
Ø. ÆRA v/Æra Camp.	235	< 2	< 2	>12000	348	8
S. OSA før saml. Ø. Æra	360	2	5	>12000	8	< 2
S. OSA " " Rena	400	2	2	1600	23	< 2
STRANDFOSSEN ovenfor kraftstasjon	980	109	33	700	13	< 2
STRANDFOSSEN nedenfor "	700	79	17	550	49	2
BRASKEREIDFOSS ovenfor kraftstasjon	450	70	8	1600	>1000	11
BRASKEREIDFOSS nedenfor "	650	79	13	1920	348	2

V E D L E G G N r . V

Biologiske data

Begroing

Bunndyr

Tabell 1 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del

Stasjonskode		G01	G02	G03	A11	G05	G07	G09	G11
Organisme (latinsk navn)	Flg								
Surirella spp.		.	.	.	.	.	.	.	*
Synedra ulna		**	***	**	.	***	***	**	**
Tabellaria flocculosa		*	*	**	**	**	***	**	**
Uidentifiserte pennate		.	.	.	.	**	**	.	**
RØDALGER (Rhodophyceae)									
Chantransia hermanni		.	.	.	.	.	.	3	.
Lemanea fluviatilis		2	2	2	2	2	2	4	.
MOSER (Bryophyta)									
Blindia acuta		.	.	.	1	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica		.	2	1	.	2	.	.	.
Fontinalis dalecarlica		.	.	1	1	.	.	.	1
Hygrohypnum ochraceum		3	.	.	.	2	2	.	1
Hygrohypnum spp.		1	1	.	.	.	.	.	.
Scapania undulata	?	.	.	.	1	.	.	.	.
Schistidium alpicola var rivulare		.	.	.	.	.	.	2	.
Schistidium apocarpum		.	.	2	.	.	.	.	.
Uidentifiserte levermoser		.	.	.	1	.	.	.	.
NEDBRYTERE (Saprophyta)									
Bakterier, aggregater		*	.	**	.	*	*	.	.
Ciliater, uidentifiserte		.	.	.	.	.	*	.	.
Sopp, hyfer uidentifiserte		.	.	.	.	*	.	.	.

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

Organismer som vokser blant/på disse er angitt

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

* = få eksemplarer
** = vanlig
*** = tallrik

Tabell 2 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del
 Dato = 03.09.89
 Stasjon = G01 G. ved Barkaldfossen , G02 G. ved Grøtting bru ,
 = G03 G. oppstr. saml. Atna , A11 Atna før saml. Glomma ,
 = G05 nedstr samløp Atna , G06 G. v/Høyset

Stasjonskode	G01	G02	G03	A11	G05	G06
Organisme (latinsk navn) Flg						
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Calothrix braunii	*	.	*	.	.	.
Chamaesiphon confervicola	**	**	***	**	**	**
Chamaesiphon fuscus	.	.	.	**	**	.
Clastidium setigerum	**	.	*	*	**	**
Cyanophanon mirabile	.	.	.	*	**	.
Homoeothrix varians	4	***	*	.	.	.
Phormidium autumnale ?	3	.	1	.	.	.
Phormidium hetropolare	.	.	*	*	.	.
Phormidium spl (3-4u,1/b<1)	.	.	.	.	.	3
Rivularia biasoletiana	.	.	.	*	.	**
Schizothrix lacustris	***	***	***	**	***	*
Stigonema mamillosum	.	.	*	.	.	***
Tolypothrix distorta	.	***	.	.	*	.
Tolypothrix penicillata	**	.	3	**	3	***
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Bulbochaete spp.	.	.	**	.	.	.
Closterium spp.	.	.	.	*	*	*
Cosmarium spp.	.	*	.	**	*	*
Gongrosira spp.	.	.	.	.	.	1
Gongrosira spp. ?	.	.	.	1	.	.
Microspora amoena	3	***	.	**	.	1
Mougeotia a (6-12u)	.	.	*	.	.	*
Mougeotia e (30-40u)	.	.	.	**	.	.
Oedogonium a (5-11u)	.	.	.	*	.	.
Oedogonium c (23-28u)	.	.	**	.	.	.
Oedogonium d (29-32u)	*	***	.	.	.	***
Oedogonium e (35-43u)	.	.	.	4	.	.
Penium polymorphum	.	.	.	*	.	.
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	.	.	.	**	4	.
Staurostrum spp.	*	*	.	*	.	*
Ulothrix zonata	.	*	*	.	*	.
Zygnema b (22-25u)	.	3	3	**	*	*
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Achnanthes minutissima	***	***	.	*	.	**
Amphipleura pellucida	.	*	.	.	.	.
Ceratoneis arcus	***	***	*	**	***	***
Cymbella ventricosa	**	**	*	.	.	**
Diatoma elongatum	.	**	.	.	.	.
Diatoma vulgare	.	.	*	.	.	*
Didymosphenia geminata	.	.	.	3	.	.
Fragilaria spp.	*	.	.	.	.	.
Frustulia rhomboides var saxonica	.	.	.	*	.	.
Gomphonema spp.	**	**	**	.	.	**
Navicula spp.	*	.	.	**	.	*
Synedra ulna	.	**	**	**	**	*
Tabellaria flocculosa	**	*	**	**	**	**
Uidentifiserte pennate	**	.	.	.	.	**
RØDALGER (Rhodophyceae)						
Chantransia hermanni	***	4	*	**	.	**
Lemanea fluviatilis	4	4	2	4	4	2

Tabell 2 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del

Stasjonskode	G01	G02	G03	A11	G05	G06
Organisme (latinsk navn) Flg						
MOSER (Bryophyta)						
Blindia acuta	.	.	.	2	.	1
Fontinalis antipyretica	.	.	.	.	1	.
Fontinalis dalecarlica	2	1	1	.	.	.
Hygrohypnum ochraceum	3	.	.	.	3	.
Schistidium alpicola var rivulare	.	1	.	.	.	.
Uidentifiserte levermoser	1	.	2	.	.	.
NEDBRYTERE (Saprophyta)						
Bakterier, aggregater	.	.	**	.	.	.

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

Organismer som vokser blant/på disse er angitt

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

* = få eksemplarer
 ** = vanlig
 *** = tallrik

Tabell 3 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del
 Dato = 02.09.89
 Stasjon = G07 G. v/Vestgård , G08 G. før samløp Imsa ,
 = G09 Imsa , G10 G. etter samløp Imsa ,
 = G11 G. v/Opphus , G12 G. v/Steinvik bru

Stasjonskode	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Organisme (latinsk navn) Flg						
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Chamaesiphon confervicola	**	***	**	.	*	.
Chamaesiphon fuscus	3	.	.	.	.	.
Clastidium setigerum	***	.	*	.	*	*
Cyanophanon mirabile	**	***	.	.	*	**
Phormidium autumnale ?	.	.	1	.	.	.
Phormidium spp.	3	.	.	.	.	.
Schizothrix lacustris	.	**	**	.	.	.
Schizothrix spp.	.	.	.	**	.	.
Stigonema mamillosum	.	*	.	**	.	4
Tolypothrix distorta	3	5	.	5	.	***
Tolypothrix penicillata	***	.	***	.	.	.
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Bulbochaete spp.	.	**	.	.	*	*
Closterium spp.	.	.	*	*	.	.
Coleochaete spp	***	.	.	.	.	.
Cosmarium spp.	**	**	*	*	**	.
Euastrum elegans	.	.	.	*	*	.
Microspora amoena	.	.	*	.	***	**
Microspora spp.	.	.	.	*	.	.
Mougeotia a (6-12u)	.	*	*	*	*	.
Oedogonium a (5-11u)	.	.	.	.	*	.
Oedogonium d (29-32u)	3	.	**	.	1	4
Penium spp.	.	.	.	*	*	.
Scenedemus spp.	.	.	.	*	*	.
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	.	.	3	.	.	.
Spirogyra spp.	.	.	***	.	.	.
Staurastrum spp.	.	**	.	*	**	.
Teilingia granulata	.	.	.	.	*	.
Ulothrix zonata	.	.	*	2	.	*
Zygnema b (22-25u)	***	3	*	**	.	.
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Achnanthes minutissima	.	***	**	**	***	.
Amphora spp.	.	.	.	*	*	.
Ceratoneis arcus	**	**	***	**	.	**
Cocconeis spp.	.	.	*	*	.	.
Cymbella affinis	.	.	.	.	*	*
Cymbella spp.	.	.	**	.	**	.
Cymbella ventricosa	**	**	**	**	**	*
Diatoma elongatum	.	*	.	.	.	.
Diatoma hiemale var mesodon	.	.	*	.	.	.
Diatoma vulgare	.	.	.	*	.	.
Didymosphenia geminata	.	.	**	.	.	.
Eunota lunaris	.	.	.	.	*	.
Eunotia spp.	.	.	.	*	.	.
Frustulia rhomboides var saxonica	.	*	*	.	*	*
Gomphonema spp.	**	.	.	.	*	.
Meridion circulare	.	.	*	*	.	.
Navicula spp.	.	.	*	*	.	.
Synedra ulna	**	**	**	**	*	.
Tabellaria flocculosa	**	**	**	**	**	**
Uidentifiserte pennate	**	.	**	**	.	**

Tabell 3 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del

Stasjonskode	G07	G08	G09	G10	G11	G12
Organisme (latinsk navn) Flg						
RØDALGER (Rhodophyceae)						
Chantransia hermanni	.	.	3	*	.	.
Lemanea fluviatilis	.	.	4	.	.	.
MOSER (Bryophyta)						
Blindia acuta	.	2	.	.	.	.
Bryum spp.	***	.	.	.	.	.
Fontinalis antipyretica	.	.	.	.	.	2
Fontinalis dalecarlica	1	2	.	.	1	.
Hygrohypnum smithii	3	.	.	.	.	.
Schistidium alpicola var rivulare	.	1	2	.	.	.
Uidentifiserte levermoser	3	.	.	.	.	.
NEDBRYTERE (Saprophyta)						
Ciliater, uidentifiserte	.	.	.	*	.	.

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

Organismer som vokser blant/på disse er angitt

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

- * = få eksemplarer
 ** = vanlig
 *** = tallrik

Tabell 4 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del
 Dato = 01.09.89 , 02.09.89
 Stasjon = G13 G. oppstr. Rena Alme , R14 Rena f.saml.m.Glomma ,
 = G15 G. v/Åsta bru , Å16 Åsta f.samløp Glomma ,
 = G17 G. v/Øksna , G18 G. v/Prestfossen

Stasjonskode	G13	R14	G15	Å16	G17	G18
Organisme (latinsk navn) Flg						
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Calothrix gypsophila	.	.	5	.	.	***
Calothrix ramenskii	.	4	4	.	**	**
Chamaesiphon confervicola var elongata	**	**	**	**	.	.
Chamaesiphon fuscus	.	.	.	.	.	*
Clastidium setigerum	***	.	*	*	.	.
Cyanophanon mirabile	.	.	.	**	.	*
Homoeothrix juliana	.	.	*	.	.	.
Nostoc verrucosum	.	3	.	.	3	1
Phormidium autumnale ?	.	.	.	4	.	.
Phormidium spp.	.	**	.	.	.	.
Pleurocapsa sp1	4	.	.	.	.	.
Pseudanabaena spp.	.	.	.	*	.	.
Rivularia biasoletiana	.	*	.	.	.	.
Schizothrix lacustris	.	.	.	***	.	.
Schizothrix spp.	.	**	.	***	.	.
Stigonema mamillosum	.	.	**	.	*	***
Tolypothrix distorta	*	***	**	***	.	**
Tolypothrix penicillata	.	.	.	1	.	***
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Bulbochaete spp.	.	.	.	.	4	2
Closterium spp.	*	*	*	**	*	*
Cosmarium spp.	.	.	**	*	*	.
Euastrum spp.	.	.	.	*	.	.
Gongrosira spp.	*	.	.	.	.	.
Microspora amoena	*	.	**	*	***	**
Mougeotia a (6-12u)	*	.	*	.	.	.
Mougeotia e (30-40u)	3	.	.	.	.	.
Oedogonium a (5-11u)	.	.	.	.	.	**
Oedogonium d (29-32u)	**	.	***	.	2	3
Penium spp.	.	.	.	*	*	*
Scenedemus spp.	*	.	.	.	.	.
Spirogyra a (20-42u,1K,L)	.	.	.	2	.	.
Teilingia granulata	.	.	.	*	.	.
Ulothrix zonata	.	.	.	.	.	*
Zygnema b (22-25u)	.	.	.	.	.	*
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Achnanthes minutissima	**	.	*	.	***	**
Amphora spp.	.	.	*	.	.	.
Ceratoneis arcus	*	.	*	**	**	.
Cocconeis spp.	.	.	.	*	.	.
Cymbella spp.	*	.	*	.	**	*
Cymbella ventricosa	*	.	**	**	.	.
Diatoma elongatum	.	.	.	.	.	**
Eucoconeis lapponica	.	.	*	.	.	.
Eunotia spp.	*	.	.	.	.	.
Frustulia rhomboides	.	.	.	*	*	.
Frustulia rhomboides var saxonica	.	.	.	.	.	*
Gomphonema spp.	.	*	*	**	.	*
Meridion circulare	.	.	*	*	.	*
Navicula spp.	*	**	*	.	*	*
Pinnularia spp.	.	.	.	.	.	*
Surirella spp.	.	.	.	.	.	*
Synedra ulna	*	.	*	*	*	**
Tabellaria flocculosa	**	**	**	**	**	***
Uidentifiserte pennate	**	.	.	**	.	**

Tabell 4 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del

Stasjonskode	G13	R14	G15	Å16	G17	G18
Organisme (latinsk navn) Flg						
RØDALGER (Rhodophyceae)						
Chantransia hermanni	*	4	.	**	**	.
Lemanea fluviatilis	.	**	.	2	.	.
MOSER (Bryophyta)						
Bryum spp.	.	.	2	.	.	.
Fontinalis dalecarlica	1	4	.	.	.	.
Hygrohypnum ochraceum	.	.	.	2	.	.
Hygrohypnum spp.	2	.	.	**	.	.
Scapania spp.	.	2	.	.	.	.
Schistidium alpicola var rivulare	.	.	3	2	.	2
Uidentifiserte bladmoser	.	.	.	3	.	.
Uidentifiserte levermoser	*	.	.	.	.	.
NEDBRYTERE (Saprophyta)						
Ciliater, uidentifiserte	.	.	.	**	.	.
Sopp, hyfer uidentifiserte	.	.	.	*	.	.
Vorticella spp	.	.	.	.	.	**

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

Organismer som vokser blant/på disse er angitt

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

- * = få eksemplarer
 ** = vanlig
 *** = tallrik

Tabell 5 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del
 Dato = 01.09.89
 Stasjon = G19 G. v/Skjelstadfossen , G20 G. v/Braskereidfoss ,
 = G21 G. v/Eidsfoss , F22 Flisa f.saml. Glomma ,
 = G23 G. v/Sorknes , G24 G. v/Gjølstadfossen

Stasjonskode	G19	G20	G21	F22	G23	G24
Organisme (latinsk navn) Flg						
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)						
Calothrix gypsophila	***	.	.	.	.	.
Calothrix ramenskii	***	*	.	.	.	**
Calothrix spp.	.	**	*	.	.	.
Chamaesiphon confervicola	.	.	.	.	.	*
Chamaesiphon confervicola var elongata	.	.	*	.	.	.
Chroococcus spp.	.	.	.	.	.	**
Clastidium setigerum	.	*	.	.	.	.
Cyanophanon mirabile	.	**	.	.	.	.
Lyngbya perelegans	.	.	.	*	.	.
Nostoc spp.	.	*	.	.	.	.
Nostoc verrucosum	3	.	.	.	.	.
Oscillatoria acutissima	.	.	.	1	.	.
Phormidium hetropolare	.	***	.	.	.	**
Rivularia biasoletiana	.	.	.	.	.	5
Stigonema mamillosum	***	5	.	.	.	***
Tolypothrix distorta	.	**	.	.	.	.
GRØNNALGER (Chlorophyceae)						
Bulbochaete spp.	***	**	.	.	.	.
Closterium spp.	.	*	*	*	*	*
Cosmarium spp.	*	*	*	.	**	*
Microspora amoena	**	*	*	.	.	**
Microspora palustris	.	.	.	*	.	.
Mougeotia a (6-12u)	*	.	.	**	.	.
Oedogonium a (5-11u)	.	.	.	*	.	.
Oedogonium c (23-28u)	.	.	.	.	*	.
Oedogonium d (29-32u)	***	*	*	.	.	.
Pediastrum tetras	.	.	.	.	.	*
Scenedemus spp.	.	.	.	.	.	*
Spirogyra spp.	.	*	.	.	.	.
Staurastrum spp.	*	*	.	.	.	.
Ulothrix zonata	.	.	.	.	.	*
KISELALGER (Bacillariophyceae)						
Achnanthes minutissima	***	**	.	.	.	**
Amphora spp.	.	.	*	.	*	.
Ceratoneis arcus	**	*	*	.	*	**
Cocconeis spp.	*	.	.	.	.	.
Cymbella spp.	**	*	*	*	.	.
Cymbella ventricosa	.	.	*	.	*	*
Diatoma elongatum	.	.	.	.	.	*
Diatoma vulgare	.	*	.	.	.	.
Didymosphenia geminata	.	*	.	.	.	*
Eunota lunaris	.	.	.	*	.	.
Eunotia spp.	.	.	**	.	**	.
Frustulia rhomboides	*	.	*	**	.	.
Frustulia rhomboides var saxonica	.	.	.	**	**	.
Gomphonema acuminatum	.	.	.	**	.	.
Gomphonema spp.	.	.	*	.	.	*
Meridion circulare	.	.	*	.	.	.
Navicula spp.	*	*	.	.	.	.
Pinnularia spp.	.	.	.	*	*	.
Stauroneis spp.	.	.	.	*	.	.
Stenopterobia intermedia	.	.	.	**	.	.
Synedra ulna	**	*	*	.	*	*
Tabellaria fenestrata	.	.	.	.	*	.
Tabellaria flocculosa	**	**	**	***	***	**
Uidentifiserte pennate	.	**	.	**	**	.

Tabell 5 = Begroingsorganismer samlet i Glomma øvre del

Stasjonskode	G19	G20	G21	F22	G23	G24
Organisme (latinsk navn) Flg						
RØDALGER (Rhodophyceae)						
Batrachospermum spp.	1	.	.	.	.	.
Chantransia hermanni	.	.	*	.	.	.
EUGLENOPHYCEAE (Euglenophyceae)						
Trachelomonas sp.	.	.	.	.	*	.
MOSER (Bryophyta)						
Blindia acuta	3	.	.	.	.	.
Bryum spp.	.	.	4	.	.	.
Fontinalis antipyretica	*	.	3	.	.	4
Hygrohypnum spp.	.	.	4	.	.	.
Schistidium alpicola var rivulare	1	1	5	.	.	3
NEDBRYTERE (Saprophyta)						
Ciliater, uidentifiserte	.	.	.	.	*	.
Jern/mangan bakterier, aggregater	.	.	.	***	.	.

Tallangivelse viser organismens %-dekning av elveleiet, dekningsgrad

Organismer som vokser blant/på disse er angitt

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

- * = få eksemplarer
 ** = vanlig
 *** = tallrik

Tabell 2. Bunndyr på stasjonene 1-14 i Glåma 89.10.09-10. Antall dyr pr. 3 min. sparkeprøve.

Grupper /Stasjon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ferskv.polypp														
Børstemark	12	1	14	1	5		32		4	20	4	1	3	
Igler														
Snegl			1				12			4	1	1	1	124
Muslinger										4				12
Vannmidd														
Krepsdyr														
Buksvømmere														
Døgnfluer	72	59	102	595	242	385	1188	604	2640	108	292	52	58	152
Steinfluer	36	51	27	26	32	24	112	120	380		81	8	5	56
Biller, larver	16	1	40	5	1	3	48	28		4	13	18	15	168
voksne			1	2				4						44
Vårfluer	180	33	155	105	19	47	316	408	36	148	193	37	202	248
Knott				2	1		40							
Fjærmygg, larver	12	2	67	2	6	1	148	256	52	152	100	3	35	32
Andre tovinger			12				16		4	24	4	2		4
Sum	328	147	419	738	306	460	1912	1420	3116	464	688	122	319	840

Tabell 2 forts. Bunndyr på stasjonene 15-26 i Glåma 89.10.09-10. Antall dyr pr. 3 min. sparkeprøve.

Grupper /Stasjon	15	16	17	17a	18	18a	19	20	21	22	23	24	25	26
Ferskv.polypp													1	
Børstemark	3	25	32	4	10	2	32	8	2	21	6	4	4	14
Igler														
Snegl	4	4	12	12	6	12	28			36			40	8
Muslinger			8						3	1				
Vannmidd												1	4	
Krepsdyr														
Buksvømmere					1									
Døgnfluer	206	28	380	316	56	15	736	1572	156	110	10	120	1660	205
Steinfluer	51	9	92	36	3	8	16		1	14	2	6	112	27
Billier,larver	21	32	12	64	14	3	144			8	5		92	4
voksne	1			8	1	3	36							
Vårfluer	21	21	68	224	34	10	4	76	12	14	7	4	156	57
Knott	1		88							1			4	3
Fjærmygg,larver	12	21	28	88	32	4	20	152	5	13	124	8	308	64
Andre tovinger	23	2		8	1	1	4		1	6	11	10	12	1
Sum	339	142	700	768	158	46	808	2032	180	224	165	153	2393	383

Tabell 3. Bunndyr i Æra og Osa 89.04.04. og 89.10.10. Antall dyr pr. 3 min. sparkeprøve.

	89.04.04.			89.10.10.		
	Æra	o.Osa	n.Osa	Æra	o.Osa	n.Osa
Børstemark		2	1			
Vannmidd			1			
Døgnfluer	71	203	812	618	1152	1126
Steinfluer	35	370	441	107	192	94
Biller, larver		22	1		24	5
Vårfluer	1	190	88	13	120	114
Knott	200	28	1414	10		1
Fjærmygg larver	4	188	621	8	80	26
Andre tovinger		1	6	3	4	
Sum	311	1004	3385	759	1572	1366

Tabell 4. Bunndyr ved Strandfossen i Glåma 89.04.04 og 89.10.10. Antall dyr pr. 3 min sparkeprøve.

	89.04.04.					89.10.10.				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Børstemark	13	2	11		5			32		10
Igler							12			
Snegl	16	3	11	1		160				6
Muslinger	2	24				20				
buksvømmere										1
Døgnfluer	147	7	137		74	716	68	508	613	56
Steinfluer	22	1	40	2	5	44	12	36	21	3
Mudderfluer		2								
Billar larver	44	2	68		1	176	8	24		15
voksne	2					12		4		
Vårfluer	23	2	63		3	60	48	84	38	34
Knott						4				
Fjærmygg larver	28	122	60	2	15	96	88	40	36	32
pupper	5		5	1						
Andre tovinger			3	1	1		4			1
Sum	302	165	398	7	104	1288	240	728	708	

Tabell 6. Døgnfluefaunaen på stasjonene 1a-14 i Glåma 89.04.03-05.

Art / Stasjon	1a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ameletus inopinatus</i>	2					5		1		76	2		4		1
<i>Parameletus chelifera</i>					1	4		2	4		9		13	22	
<i>Baetis muticus</i>				1	1		1	4	7	9	2		6	6	15
<i>B.niger</i>								1			1			1	10
<i>B.rhodani</i>	12	1	78	11	70	57	411	55	43	779	23	163	84	7	79
<i>Centroptilum luteolum</i>	1										10				
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	1	1		8		16	16	26	67	9	4	1	20	5	6
<i>H.fuscogrisea</i>	1										6				
<i>H.sulphurea</i>						1			2			1	29	10	4
<i>Leptophlebia vespertina</i>															
<i>Ephemera aurivillii</i>	5				1	10	5	3	1	10	1	1		3	95
<i>E.mucronata</i>	23			2			8	136	190		78		31	47	44

Tabell 6 forts. Døgnfluefaunaen på stasjonene 15-26 i Glåma 89.04.03-05.

Art /Stasjon	15	16	17	17a	18	18a	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Ameletus inopinatus</i>	3							2	3	2				
<i>Parmeletus chelififer</i>					2							53	2	
<i>Siphonurus aestivalis</i>									1					
<i>Baetis muticus</i>	3	8		5		1		1		3				
<i>B.niger</i>		13		7	1	3	1	1		1				
<i>B.rhodani</i>	26	47	471	115	33	190		4		25			1	2
<i>Centroptilum luteolum</i>					1		6		66				1	
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	10	11	6	2	1	2				6				
<i>H.fuscogrisea</i>					1		6	23	112		1	88	5	
<i>H.sulphurea</i>		37				5		7	1	30			2	
<i>Leptophlebia vespertina</i>							3	1	6					
<i>Ephemerella aurivillii</i>	15	10		3										
<i>E.mucronata</i>	7	55		205	35	130	15	13	1	43			20	69
<i>Ephemera vulgata</i>														

Tabell 7 forts. Vårfluefaunaen på stasjonene 15-26 i G låna 89.04.03-05.

Art / Stasjon	15	16	17	17a	18	18a	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Rhyacophila nubila</i>	13	12	2			3								
<i>Glossosoma</i> sp.	1	8		1		4		1						
<i>Agapetus ochripes</i>					1									
<i>Hydroptila</i> sp.				2										
<i>Ithytrichia lamellaris</i>														
<i>Oxyethira</i> sp.													1	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>														
<i>Polycentropus flavomaculatu</i>				3				1		1				
<i>Hydropsyche</i> sp.		74	1	4				1		4				2
<i>Archtopsyche ladogensis</i>		4				1								
<i>Brachycentropus subnubilus</i>														
<i>Micrasema</i> sp.	1		1	31	1	1	1	1						
<i>Lepidostoma hirtum</i>				4			4			11				
<i>Limnephilidae</i> indet.							4							2
<i>Silo pallipes</i>														
<i>Sericostomatidae</i> sp.														
<i>Athripsodes</i> sp.				1										
<i>Mystacides azurea</i>														1

Tabell 9. Døgnfluefaunaen på stasjonene 1a-14 i Glåma 89.10.09-10.

Art / Stasjon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ameletus inopinatus</i>		2		1				4	20			1	1	
<i>Parmeletus chelifera</i>						2		64	24			3		
<i>Baetis muticus</i>							4				4		6	12
<i>B.niger</i>			1	1	2									72
<i>B.rhodani</i>	16	1	69	549	213	275	888	92	2452	72	166	15		
<i>Centroptilum luteolum</i>										16			24	
<i>Heptagenia dalearlica</i>	24	28	14	11	26	95	108	264	116			16	11	8
<i>H.fuscogrisea</i>										4			5	
<i>H.sulphurea</i>						1		92			106	4	4	20
<i>Leptophlebia vespertina</i>														
<i>Ephemerella aurivillii</i>	28	28	16	33	3	8	180	68	28	16	10	10	2	40
<i>E.mucronata</i>	4		2		2	2	8	20			10	3	5	

Tabell 10. Vårfluefaunaen på stasjonene 1-14 i Glåma 89.10.09-10.

Art / Stasjon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Rhyacophila nubila</i>	8	2	6	12	2	10	36	12	20		1			24
<i>Glossosoma</i> sp.				1			8				2			8
<i>Agapetus ochripes</i>	3	7					60	20			15	1	1	8
<i>Agaylea</i> sp.			1											
<i>Hydroptila</i> sp.										84			179	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>			2				4						2	
<i>Oxyethira</i> sp.														4
<i>Psychoomyia pusilla</i>											1			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>														
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	1							4			4	4	4
<i>Hydropsyche siltalai</i>														
<i>Hydropsyche</i> sp.	8	8	17	63	14	26	176	204	4		152	14	4	8
<i>Archtopsyche ladogensis</i>	12	1	2	27	2	4	12	20			14	2		8
<i>Brachycentropus subnubilus</i>														
<i>Micrasema</i> sp.	148	15	113	2	1		12	128	8		2	2	3	12
<i>Lepidostoma hirtum</i>		3				1	4	16			6	12	7	8
<i>Limnephilidae</i> indet.		4					4	4		60		2	2	144
<i>Silo pallipes</i>														16
<i>Sericostomatidae</i> indet.			1											
<i>Athripsodes</i> sp.			5			6	4							4

Tabell 11. Steinfluefaunaen i Åra samt ovenfor og nedenfor samløpet Åra-Osa 89.04.04. og 89.10.10.

Art/Stasjon	89.04.04.		89.10.10.	
	Åra	o.Osa n.Osa	Åra	o.Osa n.Osa
<i>Diura bicaudata</i>				
<i>D.nanseni</i>		1 2	6	
<i>Isoperla</i> sp.		31 76	28	19
<i>Dinocras cephalotes</i>		3		
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		2		
<i>Xanthoperla apicalis</i>				
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	1	2	4	11
<i>Brachyptera risi</i>	1	30		
<i>Amphinemura borealis</i>	1	107		
<i>A.sulciollis</i>	31	128	46	33
<i>Nemoura avicularis</i>				
<i>N.cinerea</i>				
<i>Protonemura meyeri</i>		2 57		10
<i>Capnia atra</i>		2 8	49	
<i>C.bifrons</i>				
<i>C.pygmaea</i>				
<i>Capnopsis schilleri</i>				
<i>L.hippopus</i>	1	31 30	2	60 21
<i>L.nigra</i>				

Tabell 12. Døgnfluefaunaen i Åra samt ovenfor og nedenfor samløp Åra-Osa 89.04.04. og 89.10.10.

Art /Stasjon	89.04.04.		89.10.10.	
	Åra	n.Osa	Åra	n.Osa
<i>Ameletus inopinatus</i>		1	37	
<i>Parmeletus chelifer</i>				
<i>Siphionurus aestivalis</i>				
<i>Baetis muticus</i>				
<i>B.niger</i>				
<i>B.rhodani</i>	71	775	581	1099
<i>Centroptilum luteolum</i>				
<i>Heptagenia dalearlica</i>	79	26	44	19
<i>H.fuscogrisea</i>				
<i>H.sulphurea</i>		7	12	7
<i>Leptophlebia vespertina</i>				
<i>Ephemerella aurivillii</i>				1
<i>E.mucronata</i>	3	3	4	
<i>Ephemera vulgata</i>				

Tabell 13. Vårfluefaunaen i Åra samt ovenfor og nedenfor samløp Åra-Osa 89.04.04 og 89.10.10.

Art / Stasjon	89.04.04.		89.10.10.	
	Åra	n.Osa	Åra	n.Osa
<i>Rhyacophila nubila</i>	1	10	10	21
<i>Glossosoma</i> sp.				
<i>Agapetus ochripes</i>				
<i>Hydroptila</i> sp.				
<i>Ithytrichia lamellaris</i>				
<i>Oxyethira</i> sp.				
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1		1	1
<i>Polycentropus flavomaculatu</i>	2		2	20
<i>Hydropsyche</i> sp.	176	36	88	92
<i>Archtopsycche ladogensis</i>				
<i>Brachycentropus subnubilus</i>				
<i>Micrasema</i> sp.	1			
<i>Lepidostoma hirtum</i>				
Limnephilidae indet.				
<i>Silo pallipes</i>				
Sericostomatidae sp.				
<i>Athripsodes</i> sp.				
<i>Mystacides azurea</i>				

Tabell 14. Døgnfluefaunaen på stasjonene I-V ved Strandfossen i Glåma 89.10.10. og 89.04.04.

Art / Stasjon	89.04.04.					89.10.10.				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
<i>Ameletus inopinatus</i>	2		3			4		8	1	1
<i>Parmeletus chelifer</i>		1			2					
<i>Siphonurus aestivalis</i>		1								
<i>Baetis muticus</i>			2			80		128	12	
<i>B. niger</i>	8		6		1	84	4			24
<i>B. rhodani</i>	41		29		33	96		24	510	7
<i>Centroptilum luteolum</i>	3	2			1		8			
<i>Heptagenia dalearlica</i>	1		21		1	16		36	27	10
<i>H. fuscogrisea</i>					1	8	56			
<i>H. sulphurea</i>	6		10			16		12	24	
<i>Leptophlebia vespertina</i>		2								
<i>Ephemerella aurivillii</i>	3		4			4		20	1	2
<i>E. mucronata</i>	83	1	62		35	408		280	38	12

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Pøstboks 69, 0808 Oslo
ISBN 82-577-1988-9