



# Statlig program for forurensningsovervåking

## Rapport 643/96

Oppdragsgiver

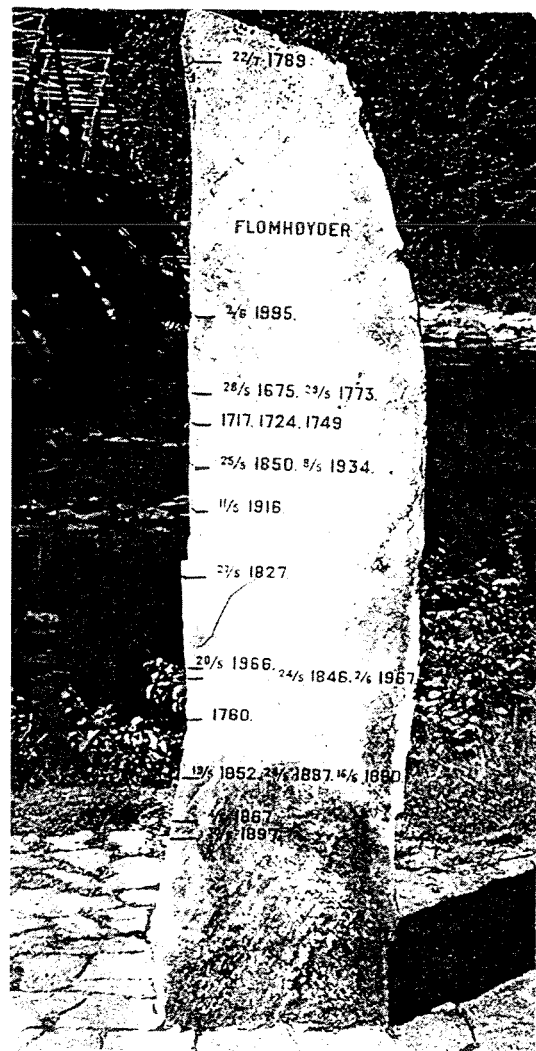
Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

## Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glomma

Årsrapport for 1995



Flomstenen ved Glomma på Skogbruksmuseet  
i Elverum. "Vesleofsen" 1995 er avmerket.

**Tiltaksorientert overvåkning av  
øvre del av Glåma i 1995.**

Konsentrasjon og transport av organisk stoff og næringsalter.  
Tungmetallforurensning fra tidligere gruveaktiviteter i Rørosområdet.  
Trofinivået i Lomnessjøen og Storsjøen i Renavassdraget.

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 1  
4890 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 32 56 40  
Telefax (47) 55 32 88 33

**Akvaplan-NIVA A/S**

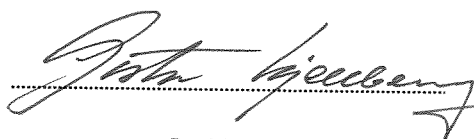
Søndre Tollbugate 3  
9000 Tromsø  
Telefon (47) 77 68 52 80  
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Tiltaksorientert overvåkning av øvre del av Glåma i 1995.	Løpenr. (for bestilling) 3452-96	Dato juni 1997
	Prosjektnr. Undernr. 0-800212	Sider Pris 78
Forfatter(e) Gösta Kjellberg Jarl Eivind Løvik	Fagområde Limnologi	Distribusjon
	Geografisk område Hedmark / Sør-Trøndelag	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Statens Forurensningstilsyn (SFT)	Oppdragsreferanse Dag S. Rosland
---	-------------------------------------

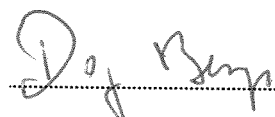
<p><b>Sammendrag</b></p> <p>I 1995 hadde Glåmavassdraget den største flommen som er registrert på mer en 200 år. Omlag 60% av den årlige vanntransporten skjedde i løpet av flommånedene mai-juni. Årstransporten av fosfor i 1995 var ca. 160 tonn ved Høyegga og ca. 870 tonn ved Skjefstadfossen. Mer enn 95% av årstransporten skjedde i forbindelse med flommen ved begge stasjoner. Registreringene av organisk karbon viste at det først og fremst var uorganiske erosjonsmateriale (sand, silt, leire og jordpartikler) som forårsaket det gråbrungrumsete preget på flomvannet. Særlig Lomnessjøen, men også Storsjøen, ble sterkt berørt av storflommen. Innsjøene ble under flommen tilført store mengder uorganiske partikler og jordbunnet fosfor. Den økte fosfortilførselen ga opphav til noe økt algevekst, men begge innsjøene beholdt likevel sitt oligotrofe preg. Flommen medførte ikke noen store negative eller langvarige skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr i Glåma oppstrøms Os. Det forelå klart påvisbare gifteffekter av tungmetallforurensning overfor flora og fauna med tapt naturgitt biodiversitet og produksjonsevne langs de elvestrekninger som er påvirket av metallforurensninger fra de nedlagte gruvene i Røros-området.</p>
---

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glåma</li> <li>2. Forurensningsovervåkning</li> <li>3. Næringssalter og organisk stoff</li> <li>4. Tungmetaller og biologiske forhold</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glåma river</li> <li>2. Pollution monitoring</li> <li>3. Nutrients and organic carbon</li> <li>4. Heavy metals and water biology</li> </ol>
---	--



Prosjektleder

ISBN 82-577-2990-6



Forskningssjef

## Forord

Denne rapporten er en årsrapport for overvåking av øvre del av Glåma i 1995. Med øvre del av Glåma menes her Glåma oppstrøms Funnefoss. Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som administreres og finanseres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Overvåkingen av øvre del av Glåma har pågått i regi av dette program siden 1982.

P.g.a. storflommen i 1995 ("Vesleofsen") ble det i sommeren 1995 foretatt et utvidet undersøkelsesprogram.

Gøsta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært ansvarlig for prosjektet, og Dag Rosland har vært SFT's kontaktperson. Vannprøver for transportberegninger er samlet inn av Eivind Solvang (Høyegga dam) og Odd Arne Blystad (Skjefstadfossen). Øvrig feltarbeide er utført av Gøsta Kjellberg, Bjørn Boye og Jarl Eivind Løvik. Pål Brettum (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet fra Lomnessjøen og Storsjøen. Torleif Bækken (NIVA, Oslo) har bearbeidet bunndyrmaterialet og Catarina Johanson (Naturvårdsverket i Sverige) har bearbeidet og vurdert begroingsmaterialet som ble innsamlet på strekningen Aursunden - Os.

De kjemiske vannanalysene ble utført ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH) og tungmetallanalysene fra moseprøvene ved Svensk Grundämnesanalys AB i Luleå. Rapporten er utarbeidet av personalet ved NIVA's Østlandsavdeling.

Prosjektlederen vil takke alle for godt samarbeidet.

Ottestad, juni 1997.

*Gøsta Kjellberg*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>8</b>
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>10</b>
2.1 Delprosjekt 1. Konsentrasjoner og transporter av næringssalter og organisk stoff.	10
2.2 Delprosjekt 2. Undersøkelser av bunndyr, begroingsorganismer og metallkonsentrasjoner i vannmose i Rørosområdet.	11
2.3 Delprosjekt 3. Undersøkelser av næringssalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.	12
<b>3. Resultater og diskusjon</b>	<b>13</b>
3.1 Konsentrasjoner og transporter av næringssalter og organisk karbon	13
3.1.1 Vannføring i 1995	13
3.1.2 Fosfor	14
3.1.3 Nitrogenforbindelser	16
3.1.4 Organisk stoff	18
3.1.5 Tidsutvikling i vannkvaliteten	20
3.2 Undersøkelser av biologiske forhold og metallkonsentrasjoner i vannmoser i Rørosområdet.	23
3.2.1 Biologiske undersøkelser.	23
3.2.2 Bioakkumulasjon i vannmose	37
3.3 Undersøkelser av næringssalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.	44
3.3.1 Næringssalter (fosfor og nitrogen).	44
3.3.2 Mengde og sammensetning av planteplankton samt tot. klorofyll a-konsentrasjon.	48
<b>4. Litteratur</b>	<b>53</b>
<b>5. Vedlegg</b>	<b>55</b>

---

## Sammendrag

Overvåkingen av øvre del av Glåma har pågått siden 1982 og inngår som del av "Statlig program for forurensingsovervåking" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). P.g.a. storflommen i 1995 ble det foretatt et utvidet undersøkelsesprogram i sommeren 1995 i samsvar med det program som ble gjennomført i 1990.

I 1995 ble følgende delprosjekter gjennomført:

1. Målinger av konsentrasjoner og beregninger av transporter av næringssalter og organisk stoff ved to stasjoner i Hedmark: Høyegga dam i Alvdal og Skjefstadvossen i Elverum.
2. Undersøkelser av bunndyr, begroingsorganismer og metallkonsentrasjoner i vannmoser i Røros-området.
3. Undersøkelser av næringssalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.

Hovedmålsettingene med undersøkelsene har vært å:

- Dokumentere den tidsmessige utviklingen i konsentrasjon og transport av næringssalter og organisk stoff.
- Registrere vannkvaliteten på det vannet som overføres til Rena-vassdraget.
- Registrere bidraget av næringssalter til Glåma fra ulike delfelter i Hedmark.
- Dokumentere tidsutviklingen i metallforurensningene fra de nedlagte gravene i Røros-området.
- Registrere eventuelle endringer i trofigraden i Lomnessjøen og Storsjøen bl.a. sett i relasjon til overføringen av Glåma-vann fra Høyegga dam og storflommen i 1995.

For mer inngående informasjon om bakgrunn, trusselbilde og formål for prosjektet henvises til NIVA-rapport løpenr.2644 "Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1990", (Kjellberg 1991).

Resultater:

- Store gjenværende snømengder i nedbørfeltet kombinert med mildvær og mye nedbør i månedsskiftet mai/juni førte til den største flommen som er registrert i Glåmmavassdraget på mer enn 200 år.

- De maksimale vannføringene er beregnet til henholdvis 1500, 3090 og 2900 m<sup>3</sup>/s ved Høyegga, Elverum og Funnefoss.

- I alt ble det i 1995 transportert ca. 3400, 8100 og 10100 mill. m<sup>3</sup> vann ved respektive Høyegga, Elverum og Funnefoss. Det vil si at vanntransporten økte med ca 2.4 ganger fra Høyegga til

---

Elverum og med ca. 1.3 ganger fra Elverum til Funnefoss. Omlag 60% av vanntransporten skjedde i løpet av flommånedene mai-juni.

- Konsentrasjonen og transporten av fosfor i Glåma synes å ha en klar sammenheng med arealavrenning og erosjon fra dyrket mark. I forbindelse med vårflommen i mai/juni ble det ved Høyegga og Skjefstadfossen registrert til dels meget høye fosforkonsentrasjoner (200 - 330 µg tot-P/l). I hovedsak var fosforkonsentrasjonen lav med verdier varierende i området 4 - 7 µg tot-P/l vinter, sommer og høst. Dette tilsvarer tilstandsklasse I ("god") i henhold til SFT's vannkvalitetskriterier.

- Årstransporten av fosfor i 1995 var ca. 160 tonn ved Høyegga og ca. 870 tonn ved Skjefstadfossen. Mer enn 95% av årstransporten skjedde i forbindelse med flommen ved begge stasjonene.

- Variasjonen i konsentrasjonene av nitrogen var også avhengig av vannføringsmønsteret, men ikke i like stor grad som fosforkonsentrasjonene. De høyeste konsentrasjonene med verdier i området 250 - 700 µg tot-N/l ble registrert vinter, vår og høst, mens det var lavere verdier ved lavvannføring om sommeren. På årsbasis tilsvarte mediankonsentrasjonen av nitrogen henholdsvis tilstandsklasse I og II ved Høyegga og Skjefstadfossen. I likhet med forholdene tidligere år var det en økning i konsentrasjonen av nitrat og totalnitrogen nedover i Glåma.

- Årstransporten av nitrogen i 1995 var ca. 1095 tonn ved Høyegga og ca. 2349 tonn ved Skjefstadfossen.

- De høyeste konsentrasjonene av organisk karbon (TOC) (5 - 9 mg TOC/l) ble målt i vårflommen i mai-juni, og det var jamt over lavere verdier ved lavvannføring vinter, sommer og høst. Konsentrasjonene i flommen i 1995 var likevel ikke spesielt høye sammenlignet med konsentrasjonene ellers i året eller maksimumkonsentrasjonene tidligere år. Dette viste at det først og fremst var uorganisk erosjonsmateriale (sand, silt, leire og jordpartikler) som forårsaket det gråbrungrumsete preget på flommvannet.

- Flommen i 1995 medførte ikke noen store negative eller langvarige skadeeffekter på begroingsorganismer og bunndyr i Glåma oppstrøms Os.

- Glåma med større sidevassdrag oppstrøms Os var i liten grad belastet med organisk stoff og næringssalter. Flora og fauna bestod i hovedsak av rentvannsarter. Mengdeforhold eller arter som klart indikerer forurensningspåvirkning i form av saprobiering og eutrofiering ble ikke påvist i noen av prøvene. Forsuringseffekter forelå heller ikke.

- Det forelå klart påvisbare gifteffekter av tungmetallforurensning overfor flora og fauna med tapt naturgitt biodiversitet og produksjonsevne i selve Glåma på strekningen samløpet med Orva ned til Os, i Håelva nedstrøms samløp Hitterelva, samt i Hitterelva nedstrøms Djupsjøen. Påvirkningsgraden ved de berørte lokaliteter bedømmes som moderat til sterk. Mest påvirket var Orva (som nærmest kan betegnes som biologisk død) og Hitterelva i og nedstrøms Røros. Jevnføres resultatene fra 1995 med forholdene som ble registrert i 1990 og 1994 finner vi følgende:

- Forholdene i Hitterelva oppstrøms Røros var i godt samsvar med de tidligere oppservasjonene.

- Skadeeffektene av metallforurensning på flora og fauna hadde klart økt i Orva, Hitterelva i Røros, nedre del av Håelva og i Glåma ved Høsøya. Økt skadeeffekt kunne også spores i Glåma nedstrøms samløpet med Orva og ved Os.

En sannsynlig årsak til den økte metallforurensningen antas å være at storflommen i 1995 har omstrukturert tungmetallforurenset bunnmateriale og strandbrinker å herved økt mobiliteten hos aktuelle tungmetaller. Det ser ut som om det er kobber som forårsaker/forårsaket de største skadeeffekter.

- Særlig Lomnessjøen men også Storsjøen ble strekt berørt av storflommen i 1995. Innsjøene ble under flommen tilført store mengder uorganiske partikler og jordbunnet fosfor. Lomnessjøen så en tid nærmest ut som en "leirvelling". Etter flommen var det et jevnt avtak i partikkelinnhold og fosforkonsentrasjon utover sommeren og høsten. I september var det igjen lave og mer "normale" forhold. Den økte fosfortilførselen ga opphav til noe økt algevekst, men begge innsjøene beholdt likevel sitt oligotrofe (næringsfattige) preg.

#### Tilrådninger:

- Det bør iverksettes tiltak som kan begrense utvasking (erosjon) og uttransport av jordpartikler fra oversvømte jorder.
- Metallforurensningen i Rørosområdet bør belyses og følges opp mer inngående. Sannsynligvis vil relativt små reduksjoner av spesielt kobberutsig fra Kongens- og Storwartzgruvene kunne gi store og raske positive effekter overfor flora og fauna i Hitterelva oppstrøms Røros og i selve Glåma. Situasjonen i Orva, Prestbekken, Stormyrbekken og i Hitterelva, samt nedstrøms Røros bedømmes som mer vanskelig å restaurere.
- En bør klarlegge om den økte algeforekomsten i Lomnessjøen og Storsjøen kun var en flom-effekt eller om en her er inne i en utvikling mot mer næringsrike forhold.



# 1. Innledning

Overvåkingen av øvre del av Glåma har pågått siden 1982 og inngår som del av "Statlig program for forurensingsovervåking" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT). P.g.a. storflommen i 1995 ble det foretatt et utvidet undersøkelsesprogram i likhet med det program som ble gjennomført i 1990.

I 1995 ble følgende delprosjekter gjennomført:

1. Målinger av konsentrasjoner og beregninger av transporter av næringssalter og organisk stoff ved to stasjoner i Hedmark: Høyegga dam i Alvdal og Skjefstadvossen i Elverum.
2. Undersøkelser av bunndyr, begroingsorganismer og metallkonsentrasjoner i vannmoser i Røros-området.
3. Undersøkelser av næringssalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.

Hovedmålsettingene med undersøkelsene har vært å:

- Dokumentere den tidsmessige utviklingen i konsentrasjon og transport av næringssalter og organisk stoff.
- Registrere vannkvaliteten på det vannet som overføres til Rena-vassdraget.
- Registrere bidraget av næringssalter til Glåma fra ulike delfelter i Hedmark.
- Dokumentere tidsutviklingen i metallforurensningene fra de nedlagte gravene i Røros-området.
- Registrere eventuelle endringer i trofigraden i Lomnessjøen og Storsjøen bl.a. sett i relasjon til overføringen av Glåma-vann fra Høyegga dam og storflommen i 1995.

Overvåkingen gir mulighet til å føre kontroll med utviklingen i vannkvalitet og transport av næringssalter i forhold til vedtatte mål i Nordsjø-planen samt lokale mål som er fastsatt i forbindelse med Glåma-prosjektet. Videre gir overvåkingen av Glåma et verdifullt datagrunnlag til SFT's årlige resultatrapportering.

Fra Høyegga dam foreligger årlige observasjoner fra 1978 og fram til 1995 (unntatt 1981), og fra Skjefstadvossen finnes en sammenhengende dataserie fra perioden 1988-95. I tillegg har en data fra Ulleren i Sør-Odal fra 1978-80 samt 1987-94. I 1995 ble det her gjort målinger i perioden januar-februar. Etter dette ble innsamlingen av prøver innstilt for så å bli tatt opp igjen f.o.m. juli. Prøvene ble da innsamlet ved Funnefoss, like nedenfor Ulleren.

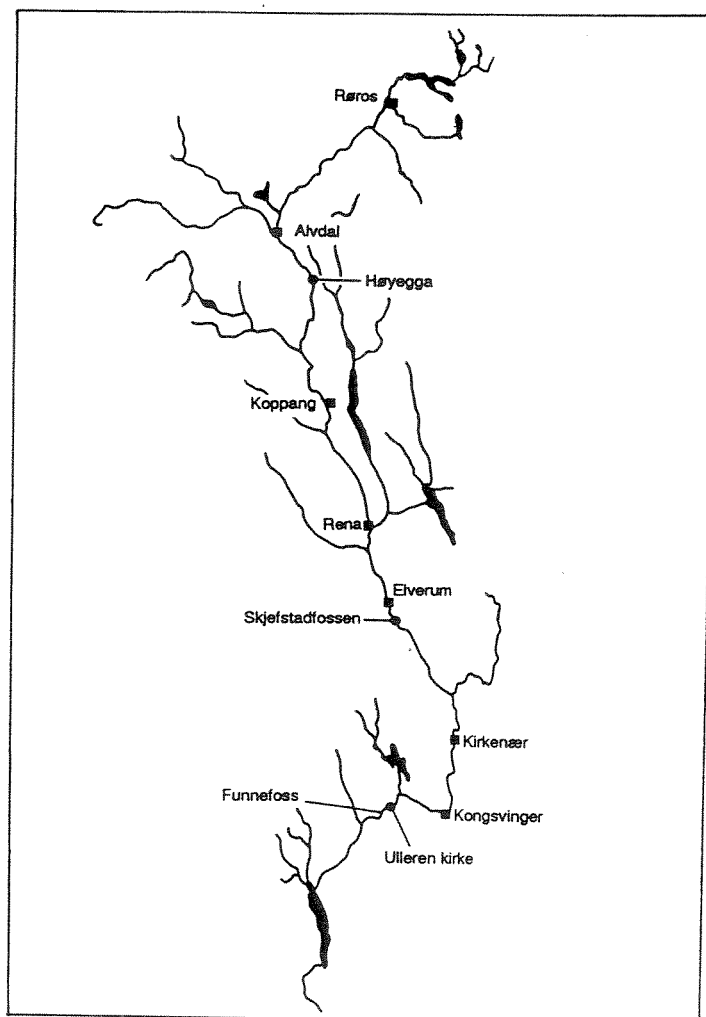
Undersøkelser av bunndyr og begroingsorganismer i Røros-området ble forrige gang utført i 1990. Vurderinger av metallforurensninger på grunnlag av konsentrasjoner i vannmoser er tidligere gjort i 1990. Fra Storsjøen finnes det data vedrørende næringssalter samt mengder og sammensetning av planteplankton for periodene 1978-80, 1983-85 og 1988-90. Fra Lomnessjøen finnes tilsvarende data fra årene 1988 og 1990.

For mer inngående informasjon om bakgrunn, trusselbilde og formål for prosjektet henvises til NIVA-rapport løpenr.2644 "Tiltaksorientert overvåkning av øvre del av Glåma i 1990 (Kjellberg 1991).

## 2. Materiale og metoder

### 2.1 Delprosjekt 1. Konsentrasjoner og transporter av næringsalter og organisk stoff.

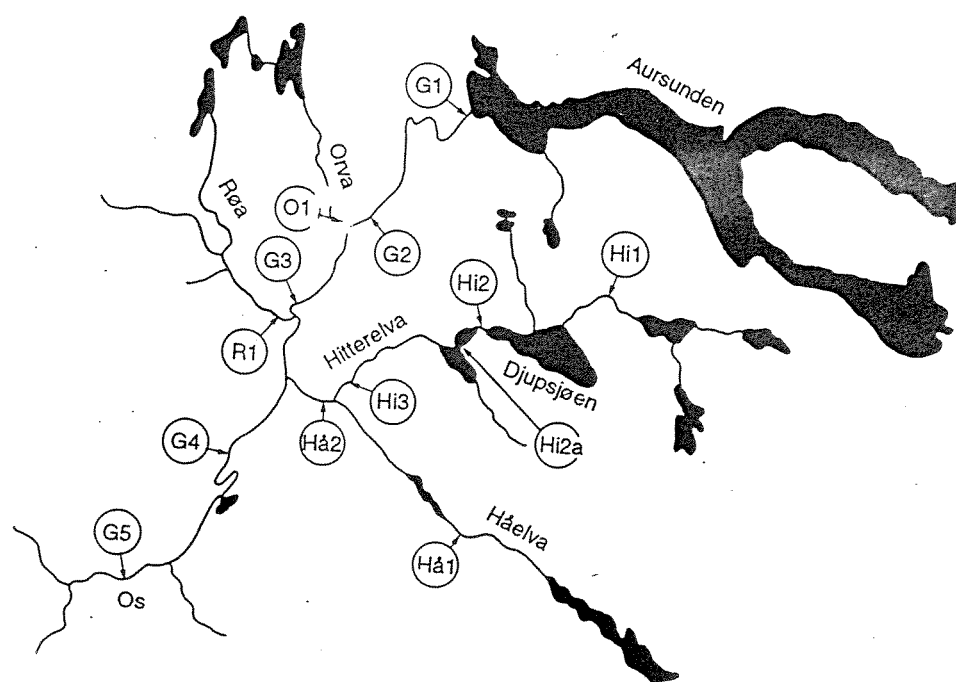
Det ble i 1995 samlet inn vannprøver ca. hver 14. dag ved Høyegga dam, Skjefstadfossen og Ulleren med unntak av perioden mars-juni for sistnevnte stasjon. F.o.m. juli ble prøvene samlet inn fra Funnefoss for denne nedre lokaliteten. I alt ble det i 1995 samlet inn henholdsvis 27, 25 og 16 prøver ved Høyegga, Skjefstadfossen og Ulleren/Funnefoss. Prøvene ble analysert på næringsalter (tot-P, tot-N,  $\text{NO}_3$  og  $\text{NH}_4$ ) og organisk stoff (TOC). Analysene er utført etter Norsk standard. Vannføringsdata er innhentet fra Glommens og Laagens Brukseierforening for vannmerkene Høyegga (overføring til Rendalen og restvannføring Glåma), Elverum og Funnefoss. Total stofftransport og volumveide middeler verdier er beregnet for hver måned og for året som helhet. Resultatene er sammenstilt med resultatene fra tidligere år, og det er lagt vekt på tidsutviklingen/trender. Transportberegninger er ikke foretatt for Ulleren/Funnefoss da vi mangler vannkjemidata for perioden mars-juni som bl.a. omfatter vårflommen.



Figur 1. Oversikt over stasjoner i Glåma for målinger av vannkjemi og beregninger av stofftransport

## 2.2 Delprosjekt 2. Undersøkelser av bunndyr, begroingsorganismer og metallkonsentrasjoner i vannmose i Rørosområdet.

I 1995 ble det den 13. og 14. september samlet inn bunndyr og begroingsorganismer ved 13 lokaliteter fordelt på 5 stasjoner i selve Glåma, 2 i Håelva, 4 i Hitterelva, samt fra nedre del av Orva og Røa. Vi har benyttet de samme stasjoner som ved undersøkelsen i 1990. Stasjonsplassering er vist i figur 2. Prøvetakingsmetodikken er utførlig beskrevet i NIVA-rapport løpenr. 2644 "Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1990". For mer inngående informasjon om klasseinndelingen som benyttes for å bedømme forurensningsgrad vises til Kjellberg og medarbeidere (1985). Klasseinndelingen som benyttes er stort sett i samsvar med SFT's klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Holtan og Rosland 1992). Vannmose for tungmetallanalyse ble innsamlet 14. og 15. august fra naturlig forekommende mosebestander ved de samme lokaliteter (se figur 2). Der det ikke fantes mosebestander ble det utplassert mose (st. R1, O1, Hi1, Hi2, Hi2a, Hi3 og G3). Den utplasserte mosen ble tatt opp den 13. og 14. september. Metodikk og anvendelse av vannmose som bioindikator for tungmetaller er utførlig behandlet i NIVA-rapport løpenr. 2644. Resultatene fra 1995 er jevnført med resultatene fra undersøkelsen som ble utført i 1990 (Kjellberg 1991) og det legges spesiell vekt ved eventuelle forandringer/trend.

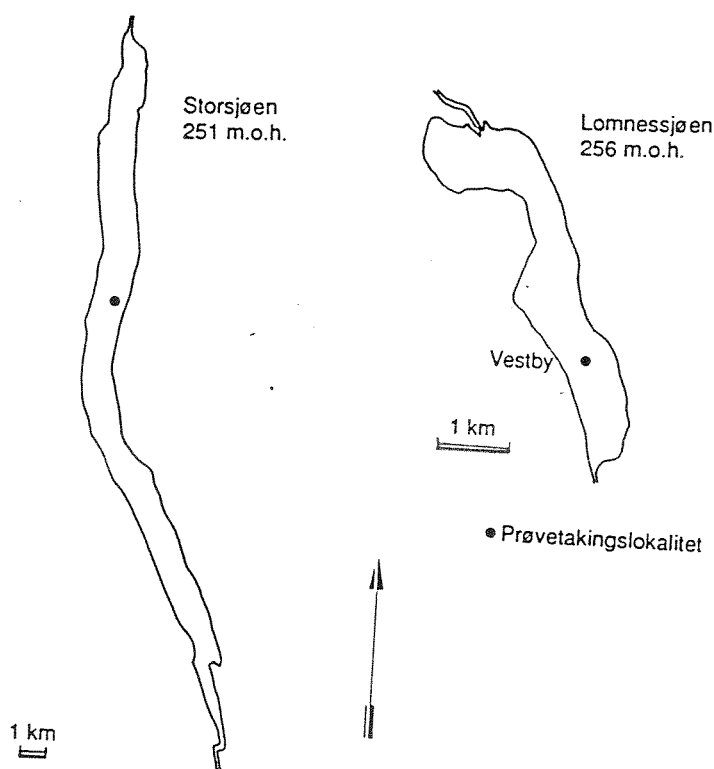


- |                              |   |
|------------------------------|---|
| G1 Glåma ved Glåmos          | Hå1 Håelva oppstrøms Røros ved fiskedam   |
| G2 Glåma ved Orvos bru       | Hå2 Håelva nedstrøms Røros ved gangbru    |
| G3 Glåma ved Rørosgard       | Hi1 Hitterelva ved Kommandantvoll         |
| G4 Glåma ved Høsøya bru      | Hi2 Hitterelva ved Halstensvollen         |
| G5 Glåma ved Os bru          | Hi2a Hitterelva ved Messingvoll           |
| O1 Orva Ved utløp (ved brua) | Hi3 Hitterelva ved Røros (ved slakteriet) |
| R1 Røa ved utløp (ved brua)  |   |

Figur 2. Plassering av prøvetakingsstasjoner for begroingsorganismer, bunndyr og bioakkumulering av tungmetaller i vannmose som ble benyttet i 1990 og 1995.

### 2.3 Delprosjekt 3. Undersøkelser av næringsalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.

I Lomnessjøen og Storsjøen ble det ved en stasjon i hver innsjø samlet inn vannprøver for analyse av planteplankton, tot.klorofyll  $a$ , tot.P, tot-N og  $\text{NO}_3$  fra en blandprøve fra 0-10 meters dyp. Vi har benyttet de samme stasjoner som ved tidligere undersøkelser. Prøvetakingsstasjonene er vist i figur 3. Prøvene ble tatt den 21. juni, 19. juli, 15. august og 14. september. Før å kunne dokumentere tidsutvikling samt før å kunne jevnføre situasjonen i 1995 med tidligere forhold har vi for Storsjøen benyttet oss av registreringer fra tidsperioden 1978 - 1990 (Holtan et al. 1982, Kjellberg 1986, Kjellberg et al. 1991 og Kjellberg 1991) og for Lomnessjøen datamateriale fra perioden 1988 - 1990 (Kjellberg et al. 1991 og Kjellberg 1991).



Figur 3. Prøvetakingsstasjoner for vannkjemiske prøver og planteplankton i Storsjøen og Lomnessjøen.

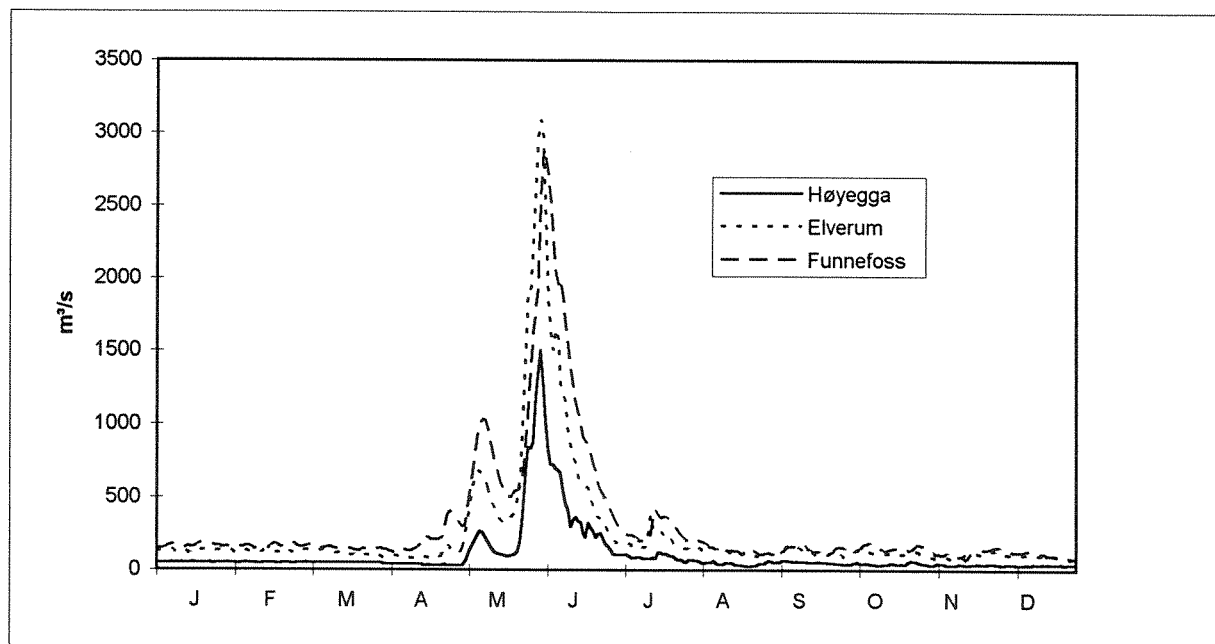
### 3. Resultater og diskusjon

#### 3.1 Konsentrasjoner og transporter av næringsalter og organisk karbon

##### 3.1.1 Vannføring i 1995

Vannføringen ved Høyegga, Elverum og Funnefoss er vist i Figur 4. Vannføringen ved Høyegga representerer den totale vannføringen i Glåma før overføringen til Rendalen. Daglige vannføringer er gitt i tabell i vedlegg bak i rapporten.

Vannføringen var i 1995 preget av lav og stabil vintervannføring, en uvanlig kraftig vårflokk i forbindelse med snøsmelting og regn i månedsskiftet mai/juni samt en lang lavvannføringsperiode fra slutten av juli og ut året. En mindre snøsmelteflokk startet i slutten av april, men vannføringen gikk ned igjen i midten av mai p.g.a. kjølig vær. Store gjenværende snømengder i nedbørfeltet kombinert med mildvær og mye nedbør i månedsskiftet mai/juni førte deretter til den største flommen som er registrert i Glåma-vassdraget på mer enn 200 år ("Vesleofsen"). Ca. 100 000 dekar dyrka mark ble satt under vann i Hedmark, og vannmassene gjorde omfattende skader på åker og eng, veger, vann- og strømforsyning, flomvern, boliger, driftsbygninger osv. (se f.eks. Andresen et al. 1995). På det høyeste var vannstanden i Glåma ved Elverum den største som er registrert siden "Storofsen" i 1789, dvs. høyere enn under de andre storflommene dette århundret (1934, 1966 og 1967). Flomtoppen ble nådd den 2. juni ved Høyegga og Elverum, og den 3. juni ved Funnefoss. Da var vannstanden 62 cm lavere enn nivået i 1789 ved vannmerket i Elverum (opp. fra NVE, Hydrologisk avdeling). De maksimale vannføringene er beregnet til henholdsvis 1500, 3090 og 2900 m<sup>3</sup>/s ved Høyegga, Elverum og Funnefoss. Ved så store vannføringer vil vi imidlertid anta at usikkerheten i beregningene blir relativt betydelig.



Figur 4. Vannføringen ved tre vannmerker i Glåma i 1995.

I alt ble det i 1995 transportert ca. 3400, 8100 og 10100 mill. m<sup>3</sup> vann ved respektive Høyegga, Elverum og Funnefoss. Det vil si at vanntransporten økte med ca. 2,4 ganger fra Høyegga til Elverum og med ca. 1,3 ganger fra Elverum til Funnefoss. På strekningen Høyegga - Elverum tilføres vann fra flere større sidevassdrag som Atna, Imsa, Rena og Åsta, mens det av større vassdrag bare er Flisa og Oppstadåa som tilkommer på strekningen Elverum - Funnefoss. Omlag 60 % av vanntransporten skjedde i løpet av flommånedene mai-juni.

Ved Høyegga dam overføres vann til Rendalen kraftstasjon og videre til Renavassdraget. I perioden januar-april ble hoveddelen av vannet (19-41 m<sup>3</sup>/s) overført. I denne perioden ble det kun sluppet konsesjonsbetinget minstevannføring (10 m<sup>3</sup>/s) over dammen til det naturlige elvefare. Det var også i hovedsak liknende forhold i perioden september-desember. I den mellomliggende perioden (mai-august) gikk alt eller mesteparten av vannet over dammen. Bortsett fra noen dager i begynnelsen av juni, var det driftsstans ved kraftstasjonen i hele perioden 1. juni - 29. august. Det ble derfor i perioden 3. mai - 1. september sluppet mer enn konsesjonsbetinget minstevannføring over dammen.

### 3.1.2 Fosfor

Variasjonen over året i konsentrasjoner av næringssalter og organisk karbon er vist i figurene 5-8. Da vannkjemidata mangler for Ulleren/Funnefoss bl.a. for flomperioden i mai-juni, vil denne lokaliteten i hovedsak ikke bli omtalt nærmere. Primærdata er imidlertid gitt i tabeller i vedlegget for alle tre stasjonene. Beregnede årstransporter og volumveide middelerverdier er gitt i tabell 1.

**Tabell 1.** Volumveide middelerverdier og årstransporter av næringssalter og organisk stoff ved Høyegga dam og Skjefstadfossen i 1995.

Parameter	Tot-P	Tot-N	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	TOC	Tot-P	Tot-N	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	TOC
Stasjon	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	tonn/år	tonn/år	tonn/år	tonn/år	tonn/år
Høyegga over dammen	62,4	358	62	35,9	3,7	154,3	884	155	89	9235
Høyegga til Rendalen	5,6	237	86	22,7	2,4	4,9	211	77	20	2159
Høyegga totalt	47,3	325	69	32,4	3,4	159,2	1095	232	109	11394
Skjefstadfossen	107,7	291	77	36,4	4,9	870,5	2349	625	294	39967

Konsentrasjonen av fosfor i Glåma synes å ha en klar sammenheng med arealavrenning og erosjon fra dyrket mark. I perioder med mye nedbør og/eller snøsmelting og særlig i flomperioder når en del dyrket mark står under vann, tilføres vassdraget store mengder jordpartikler (og i en del tilfeller husdyrgjødsel) som inneholder fosfor. Konsentrasjonen og transporten av fosfor øker derfor kraftig i slike perioder. I 1995 ble det registrert til dels meget høye fosforkonsentrasjoner i forbindelse med vårflommen i mai/juni ved begge stasjonene (200-330 µg/l). På den tiden var Glåma-vannet sterkt flompreget med høyt partikkelinnhold og brungrå farge. Ved Skjefstadfossen økte også konsentrasjonen av fosfor noe i forbindelse nedbør og økt avrenning i midten av juli.

I hovedsak var fosforkonsentrasjonen likevel lav med verdier varierende i området 4-7 µg P/l vinter, sommer og høst. Dette tilsvarer tilstandsklasse I ("god") i henhold til SFT's vannkvalitets-kriterier (Holtan og Rosland 1992). Konsentrasjonene ligger sannsynligvis nær de naturgitte og er bestemmende for produksjonsnivået samt flora- og faunasammensetningen (biodiversiteten). På årsbasis tilsvarte også medianverdien for tot-P tilstandsklasse I (se tabell 2). Medianverdien er den verdien som deler et datasett i to når dataene ordnes etter stigende rekkefølge. Den gir et realistisk bilde av vannkvaliteten i Glåma ved en "middelsituasjon" når tidspunktene for innsamling av prøver fordeles nokså jevnt over året. Ved å bruke volumveid middelerverdi havner vannkvaliteten i

tilstandsklasse IV ("dårlig") ved Høyegga og V ("meget dårlig") ved Skjefstadfossen i 1995. Volumveid middelveid beregnes som forholdet mellom stofftransporten og vanntransporten. Høyere tilstandsklasser ved denne beregningsmåten skyldes de økte fosforkonsentrasjonene i forbindelse med vårflommen som nevnt ovenfor. Volumveid middelveid er den beregningsmåten som vi mener er mest realistisk med hensyn til transportmønsteret av fosfor i Glåma, men den sier lite om variasjonsmønsteret mht. fosforkonsentrasjoner ved lave og midlere vannføringer. Aritmetisk middelveid blir også ofte sterkt influert av ekstremverdier, f.eks. spesielt høye verdier i forbindelse med flom.

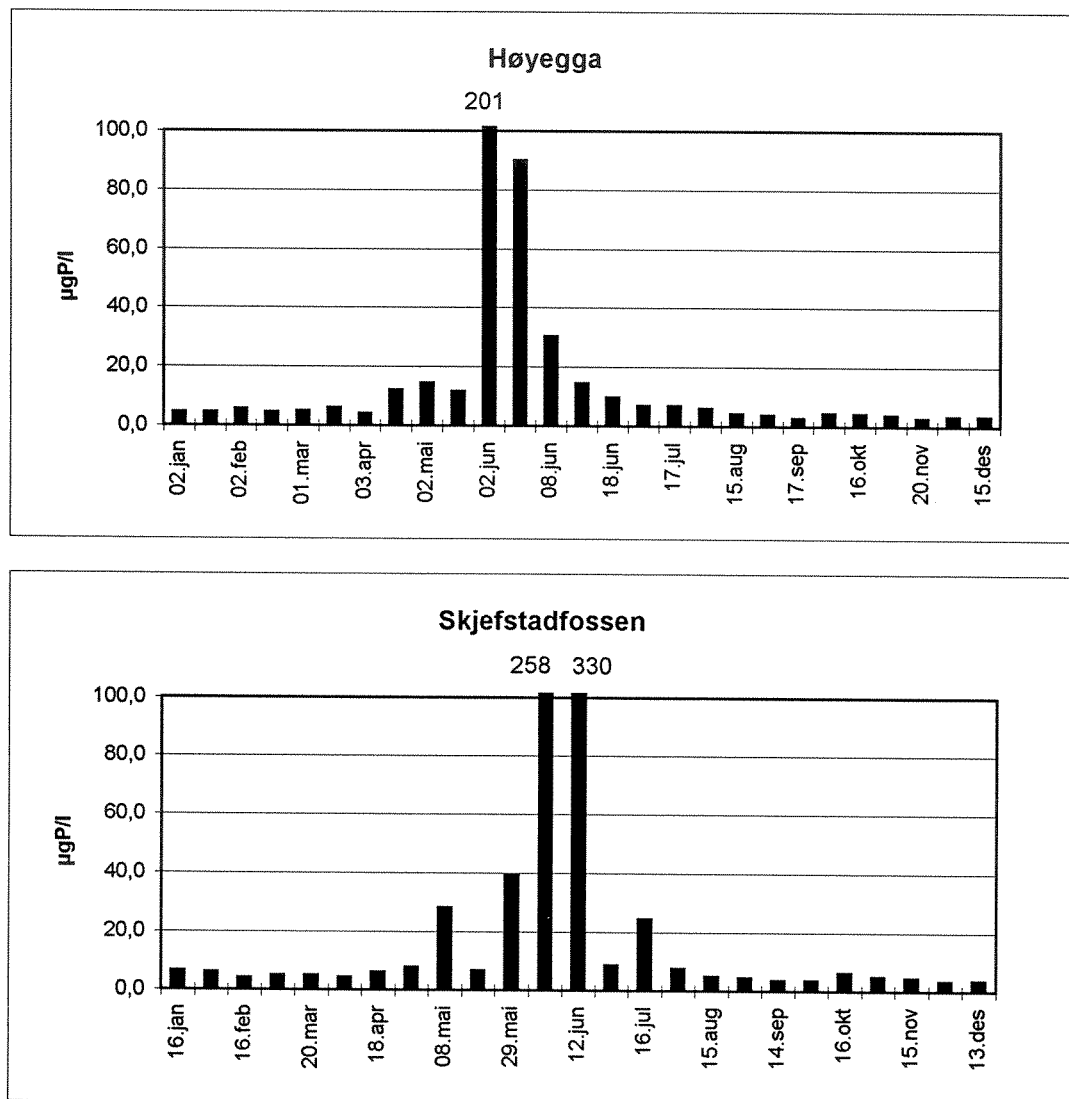
**Tabell 2.** Glåma i Hedmark. Klassifisering av tilstand på årsbasis (1995) i henhold til SFT's vannkvalitetskriterier. AM=basert på aritmetisk middelveid, VM=basert på volumveid middelveid, ME=basert på medianverdi. Tilstandsklasser: I = "God", II = "Mindre god", III = "Nokså dårlig", IV = "Dårlig" og V = "Meget dårlig".

Lokalitet	Tot-P			Tot-N			TOC		
	AM	VM	ME	AM	VM	ME	AM	VM	ME
Høyegga	III	IV	I	I	II	I	II	II	I
Skjefstadfossen	IV	V	I	II	II	II	III	III	III

Skal en vurdere fosforkonsentrasjonen i forhold til de biologiske og produksjonsmessige forhold må en bruke variasjonsbredde og middelveid i vegetasjonsperioden. En ser da som regel helt bort ifra selve flomperioden.

Årstransporten av fosfor i 1995 var ca. 160 tonn ved Høyegga. Dette er den største årstransporten siden 1983 og skyldes en kombinasjon av stor vanntransport og høye konsentrasjoner i forbindelse med flommen. Ca. 5 tonn, dvs. mindre enn 10 %, ble overført til Renavassdraget. Andelen som ble overført til Rendalen ble såpass liten ettersom mesteparten av vannet gikk over dammen under flommen. Ved Skjefstadfossen er årstransporten av fosfor i 1995 beregnet til ca. 870 tonn. Dette er naturlig nok den største årstransporten som er registrert i perioden vi har målinger fra (1988-95). På grunn av de betydelige usikkerhetene med hensyn til både vannføring og variasjon i konsentrasjoner i forbindelse med flommen, må imidlertid dette først og fremst betraktes som et grovt estimat av nivået og ikke som en eksakt verdi. Beregningene tyder på at mer enn 95 % av årstransporten av fosfor skjedde i forbindelse med flommen ved begge stasjonene. Som tidligere år viser det seg altså at størstedelen av Glåma's fosfortransport skjer i forbindelse med flommer, hovedsakelig som følge av utvasking (erosjon) fra dyrket mark, og denne andelen blir spesielt høy ved "storflommer" som i 1995 (se f.eks. Kjellberg & Lovik 1994, Lovik & Kjellberg 1995, Rognerud 1986, Rognerud et al. 1987). Tiltak som kan begrense utvasking (erosjon) og uttransport av jordpartikler fra oversvømte og eroderte jorder, står derfor sentralt om en vil begrense fosfortilførselen til elva og fosfortransporten i Glåma ytterligere.





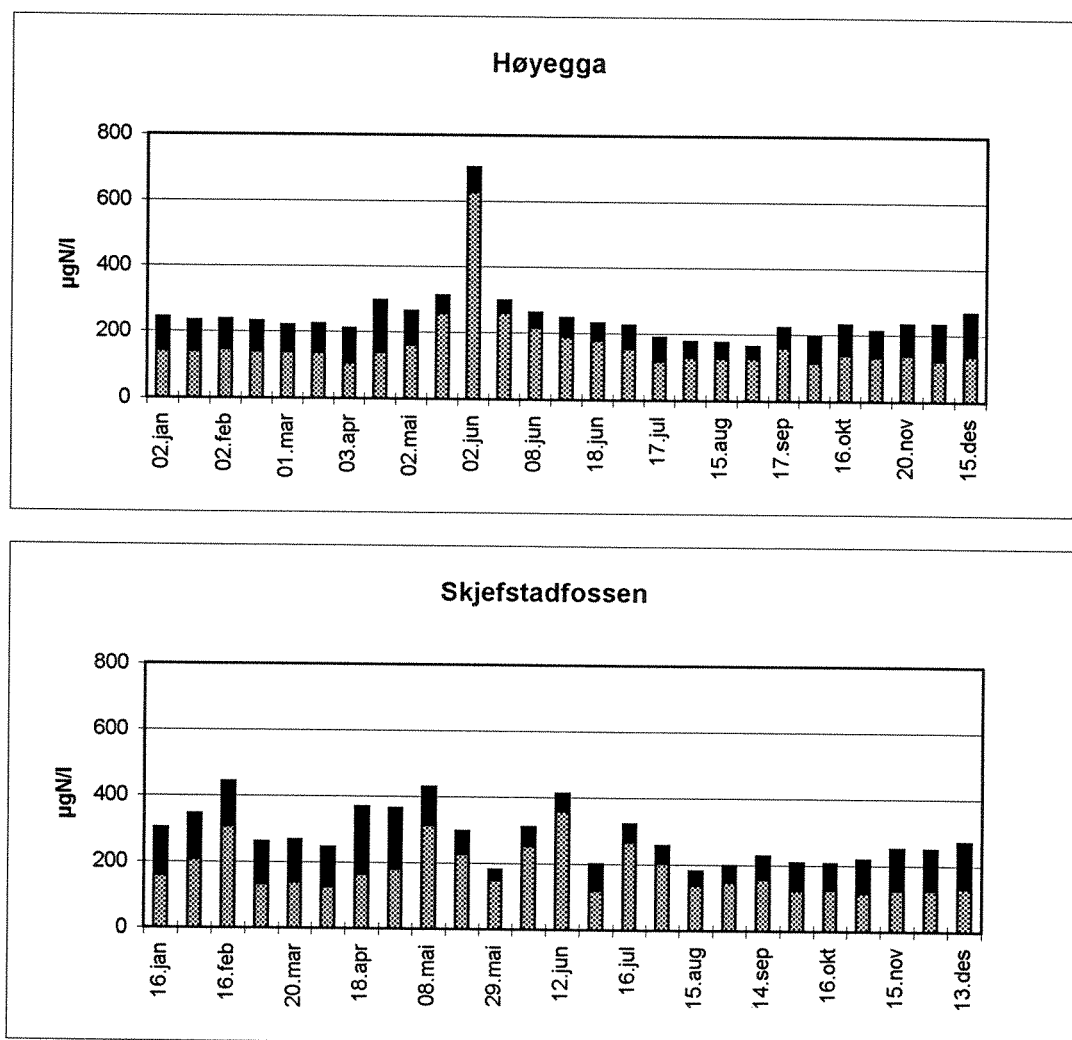
Figur 5. Konsentrasjon av fosfor ved Høyegga og Skjefstadfossen i 1995.

### 3.1.3 Nitrogenforbindelser

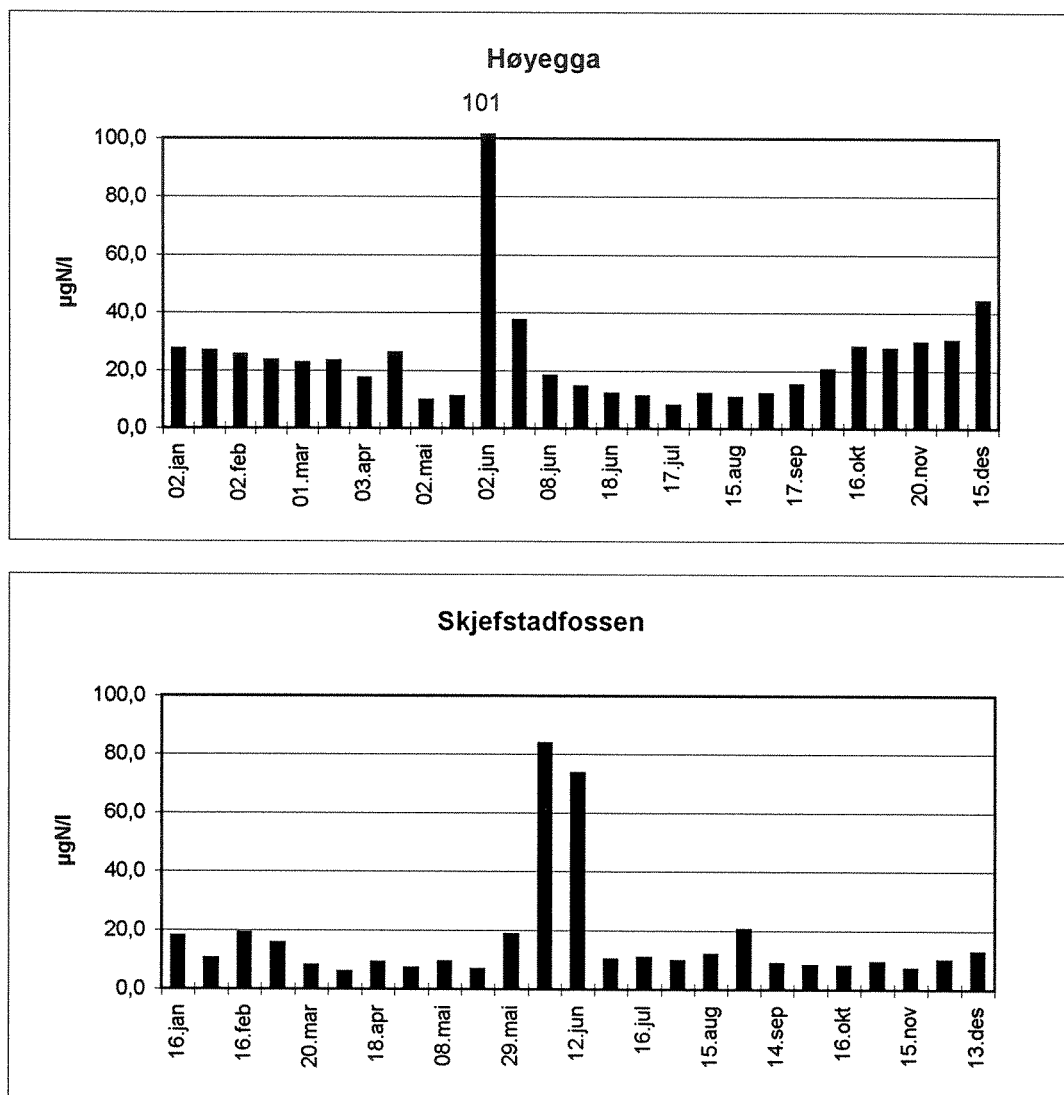
Variasjonen i konsentrasjonene av total nitrogen, nitrat og ammonium var også avhengig av vannføringsmønsteret, men ikke i like stor grad som fosforkonsentrasjonene. De høyeste konsentrasjonene med verdier i området 250-700 µg tot-N/l ble registrert vinter, vår og høst (tilstandsklasse II-IV), mens det var lavere verdier ved lavvannføring om sommeren (tilstandsklasse I). Det sistnevnte gjaldt særlig nitratkonsentrasjonen som ble redusert bl.a. på grunn av opptak i vegetasjonen såvel i elvefaret som i nedbørfeltet. På årsbasis tilsvarte median-konsentrasjonen av nitrogen henholdsvis tilstandsklasse I og II ved Høyegga og Skjefstadfossen.

I likhet med forholdene tidligere år var det en økning i konsentrasjonen av nitrat og totalnitrogen nedover i Glåma. Dette skyldes antagelig en kombinasjon av økningen i nitrogeninnholdet i nedbøren sørover i Hedmark (Statens forurensningstilsyn 1995) og økt nitrogenavrenning på grunn av menneskelig aktivitet (kloakk, jordbruk og industri) (Holtan 1991, Hedmark fylkeskommune 1992). Relativt høye verdier av ammonium og tot-N (samt tot-P) i forbindelse med flommen spesielt ved Høyegga skyldtes antagelig delvis oversvømmelser av jorder hvor gjødsla nylig var kjørt ut, gjødselkjellere som ble satt under vann og delvis at kloakksystemer ble satt mer eller mindre ut av drift.

Årstransporten av nitrogen i 1995 var ca. 1095 tonn ved Høyegga og ca. 2349 tonn ved Skjefstadfossen. Ved Høyegga dam ble ca. 211 tonn (19 %) overført til Renavassdraget. Flommen bidro ikke til noen store forandringer i nitrogentransporten, unntatt transporten av ammonium som økte kraftig, jevnført med maksimumskonsentrasjonene tidligere år (se figur 9).



Figur 6. Konsentrasjonen av nitrat (svart skravur) og totalnitrogen ved Høyegga og Skjefstadfossen i 1995.



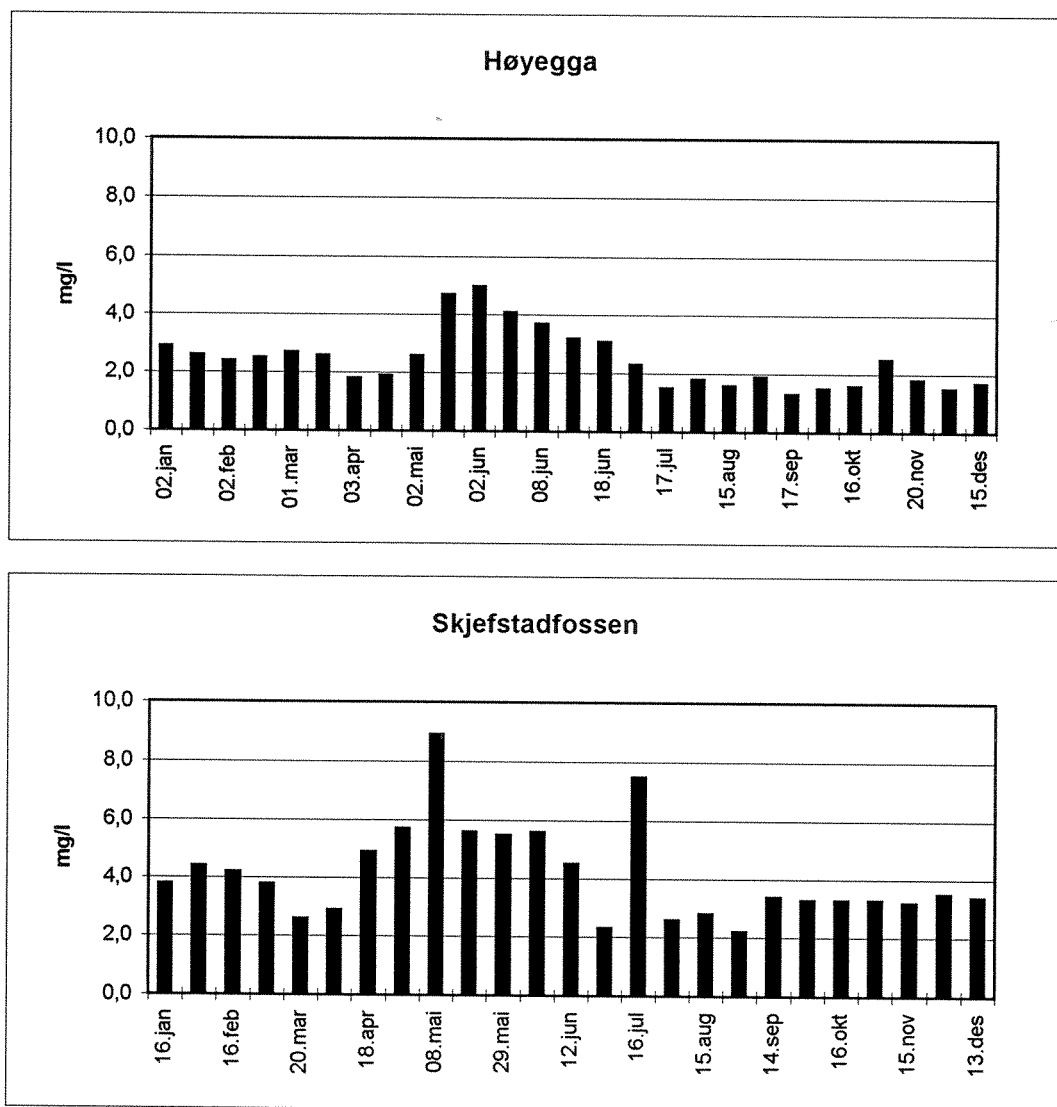
Figur 7. Konsentrasjonen av ammonium ved Høyegga og Skjefstadfossen i 1995.

### 3.1.4 Organisk stoff

Konsentrasjonen av organisk karbon (TOC) viste stort sett samme variasjonsmønster gjennom året ved de to stasjonene. De høyeste konsentrasjonene ble målt i vårflommen i mai-juni, og det var jamt over lavere verdier ved lavvannføring vinter, sommer og høst. Konsentrasjonene i flommen i 1995 var likevel ikke spesielt høye sammenliknet med konsentrasjonene ellers i året eller maksimumskonsentrasjonene tidligere år. Dette viste at det først og fremst var uorganisk erosjonsmateriale (sand, silt, leire og jordpartikler) som forårsaket det gråbrun-grumsete preget på flomvannet. Ved Skjefstadfossen ble det også registrert relativt høy TOC-konsentrasjon i forbindelse med episoden med regn i juli.

I Glåma er TOC i hovedsak et mål på humuspåvirkningen. Konsentrasjonen økte derfor nedover i vassdraget først og fremst som følge av økt bidrag fra store myr- og skogområder i midtre og sørlige deler av fylket. Det er særlig sideelvene Osa og Åsta som tilfører Glåma humusrikt vann på strekningen Høyegga-Skjefstadvfossen. TOC-konsentrasjonen var ca. 60 % høyere (aritmetisk middel) ved Skjefstadvfossen enn ved Høyegga. Dette har konsekvenser for bl.a. transporten av fosfor og mikroforurensninger som tungmetaller og klorerte hydrokarboner. Humus virker som "transportør" for slike forbindelser ved at de bindes til humuspartikler og humussyrer. Humusen bidrar også til å gjøre disse stoffer mindre biotilgjengelige.

Basert på mediankonsentrasjoner var vannkvaliteten i Glåma ved Høyegga "god" med hensyn til konsentrasjonen av humusstoffer (tilstandsklasse I), mens vannet ved Skjefstadvfossen hadde "mindre god vannkvalitet" (tilstandsklasse II).



Figur 8. Konsentrasjon av totalt organisk karbon (TOC) ved Høyegga og Skjefstadvfossen i 1994.

### 3.1.5 Tidsutvikling i vannkvaliteten

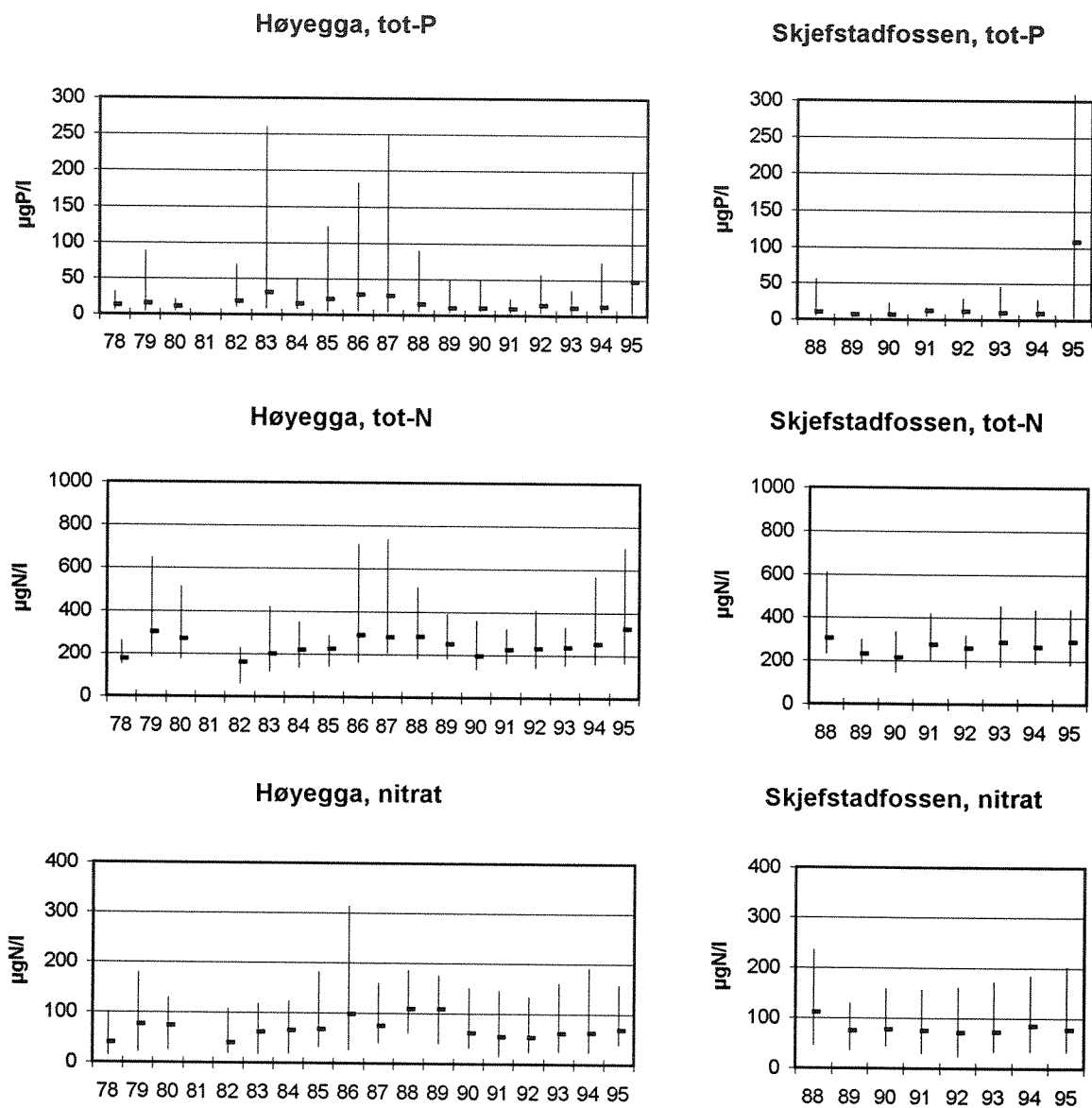
Utviklingen i årlige middelkonsentrasjoner (volumveide), variasjonsbredder og transporter er vist i figurene 9-11.

Konsentrasjonene og årstransporten av fosfor ved Høyegga avtok gradvis fra midten av 1980-tallet. Dette skyldtes reduserte utslipp, men lave-moderate vårflokker enkelte år var også en sterkt medvirkende årsak. Ved flomsituasjoner, særlig under snøsmeltingen om våren, er det ikke uvanlig at elva går over sine bredder, og betydelige jordbruksarealer (bl.a. i Tynset-Alvdal-området) settes under vann. Dette fører til stor tilførsel av næringssalter og partikler. I 1995 ble dette tydelig demonstrert i forbindelse med storflommen i mai-juni. Variasjonen i fosforkonsentrasjonen (og transporten) over året og fra år til år er derfor stor avhengig av flommenes hyppighet, varighet og størrelse. Til tross for svært stor vannføring og høye konsentrasjoner under vårflokker i -95 ble årstransporten ikke spesielt mye høyere enn på midten av 1980-tallet (lavere enn i -83). Dette skyldtes antagelig både liten vanntransport resten av året i 1995 og jamt over lavere konsentrasjoner enn på 1980-tallet (Holtan 1990). Årsaker til det sistnevnte kan være forbedringer/utbygginger av kloakksystemene og/eller endringer i driftsrutinene i landbruket samt bedre flomvern.

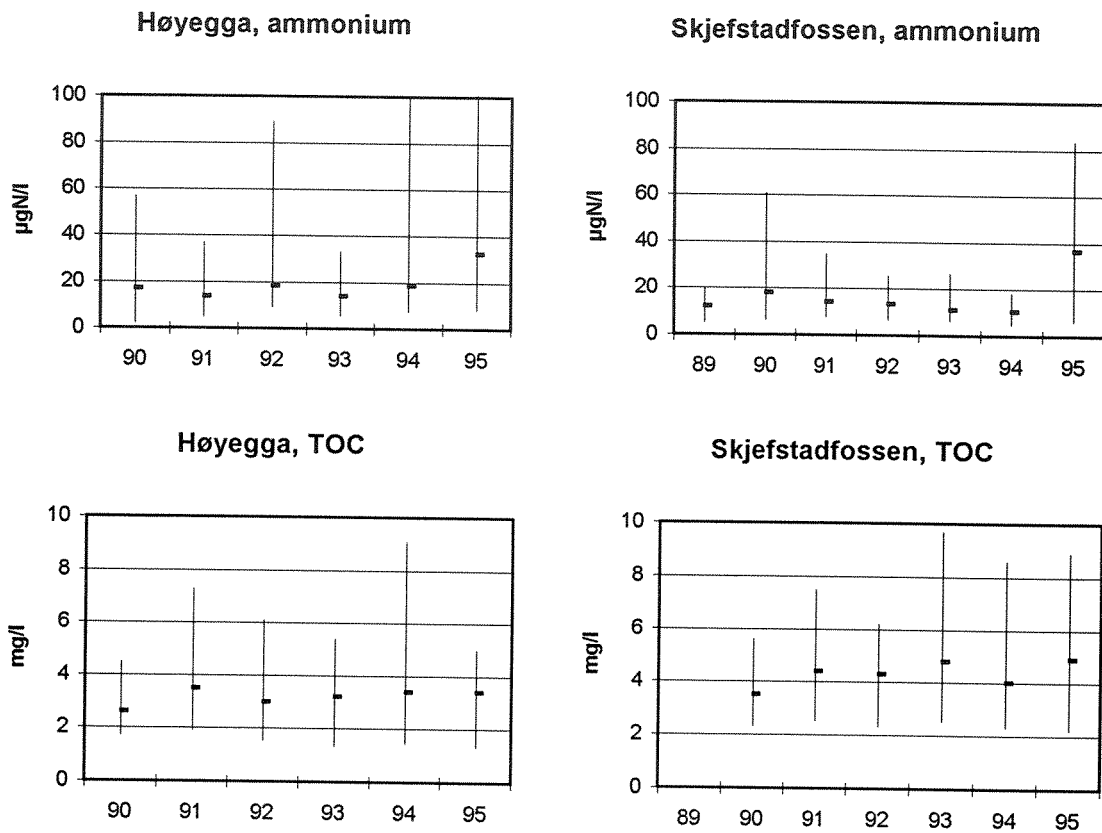
Konsentrasjonene og årstransportene av totalnitrogen og nitrat ved Høyegga var også høyere mot slutten av 1980-tallet enn på begynnelsen av 1990-tallet, men økte igjen de siste 2-3 årene. Lengre perioder med lavvannføring i vekstsesongen gjør at det biologiske opptaket i elveleiet får en større betydning for nitratkonsentrasjonen. Slike forhold var det i deler av vekstsesongene i årene 1990-92. Dette kombinert med mindre arealavrenning er nok hovedårsaken til at konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var lavere de nevnte årene enn på slutten av 1980-tallet. I 1993 og -94 var periodene med lavvannføring om sommeren mer kortvarige ved Høyegga, og det var mer utpreget flomaktivitet utover sommeren og høsten. I 1994 og -95 ble det dessuten registrert høyere nitrogenkonsentrasjoner under våravsmeltingen enn det som har vært vanlig tidligere. Under flomtoppen i 1995 ble det målt relativt høye konsentrasjoner av ammonium og spesielt partikkelbundet nitrogen. Til sammen førte dette til en økning i middelkonsentrasjonen av nitrogenforbindelser i de tre siste årene i forhold til de foregående.

Ved Skjefstadfossen ble det registrert en nedgang i ammoniumkonsentrasjonen i perioden 1990-94 som muligens kan skyldes mindre tilførsler av husdyrgjødsel og/eller boligkloakk. For de andre næringssaltene var det ubetydelige endringer i denne perioden. Flomåret 1995 skiller seg ut med markert høyere konsentrasjoner av ammonium og spesielt totalfosfor samt litt høyere konsentrasjoner av TOC og totalnitrogen enn de foregående, men ingen endringer av betydning for nitrat. Det var først og fremst de høye konsentrasjonene av tot-P og ammonium under flommen som gjorde utslag på middelverdiene. Dette skyldes antagelig omfattende utvasking av disse stoffene bl.a. fra nygjødset dyrka mark, fra gjødsellagre som ble satt under vann samt lekkasjer og overløp fra kloakksystemer og enkeltanlegg som ble satt mer eller mindre ut av drift.

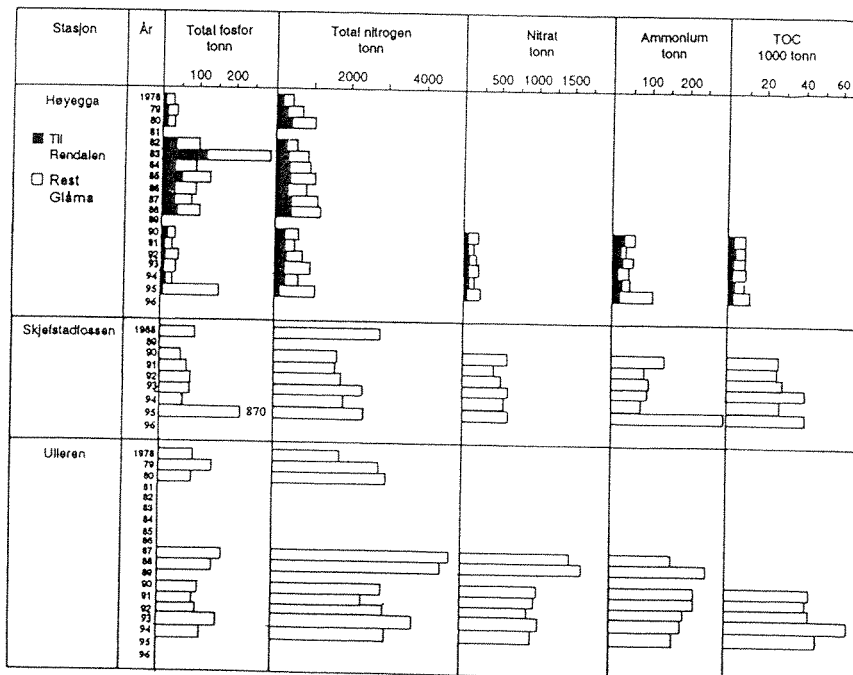
Det synes å være en tendens til økning i middelkonsentrasjonene av organisk stoff (humusforbindelser) ved de to stasjonene i den 6-årsperioden vi har målinger fra. Den samme tendensen ble også registrert ved Ulleren for perioden 1990-94. Økt flatehogst og skogsgrøfting i områdene som grenser til Glåma kan være en mulig årsak til dette.



Figur 9. Volumveide årsmiddelverdier og variasjonsbredder for tot-P, tot-N og nitrat i Glåma ved Høyegga og Skjefstadvossen.



Figur 10. Volumveide årsmiddelverdier og variasjonsbredder for ammonium og totalt organisk karbon i Glåma ved Høyegga og Skjefstadvossen.



Figur 11. Årlig stofftransport av næringsalter og totalt organisk karbon i Glåma ved Høyegga, Skjefstadvossen og Ulleren.

## 3.2 Undersøkelser av biologiske forhold og metallkonsentrasjoner i vannmoser i Rørosområdet.

### 3.2.1 Biologiske undersøkelser.

Målet med de biologiske undersøkelsene i Rørosområdet (Glåma oppstrøms Os) har vært at disse observasjonene sammen med resultatene fra moseanalysene skal danne et godt grunnlag for å kunne vurdere forurensningssituasjonen i forbindelse med utsig av tungmetaller fra den tidligere gruveaktiviteten i området. Resultatene fra 1995 er jevnført med resultatene fra 1990 (Kjellberg 1991) og 1994 (Grande et al. 1996). Foruten informasjon om en eventuell metallforurensning vil resultatene også gi informasjon om forurensningssituasjonen når det gjelder saprobiering, eutrofiering og forsurening. Videre skal det innsamlede materialet tjene som referanse for fremtidige undersøkelser.

Det er som regel de biologiske effektene av forandret vannkjemi som f.eks. sjenerende "grønskevekst", sopp- og bakteriebegroing (s.k. lammehaler), fiskedød, tap av naturgitt biologisk mangfold, vond lukt, forekomst av tarmbakterier osv., som av folk flest oppfattes som forurensning. Ved en biologisk undersøkelse legges det særlig vekt på forekomst evt. fravær av gode indikatororganismer s.k. "signalarter" dvs. organismer eller populasjoner som er følsomme ovenfor forurensningstilførsler eller evt. andre inngrep. Avvik fra antatt eller registrert naturtilstand (referanselokalteter) står derfor sentralt ved bedømmelse av forurensningsgrad. Følgende stasjoner er benyttet som referansestasjoner ved denne undersøkelsen: G.1 i Glåma, R.1 i Røa som referanse for Orva, Hi.1 i Hitterelva samt H.1 i Håelva.

Resultatene fra de utførte biologiske undersøkelsene er vurdert samlet for begroing og bunndyr ved hver lokalitet. Det er ikke foretatt noen registrering av høyere vegetasjon. Resultatet fra bunnfaunaundersøkelsen er vist i figur 12. Primærdata er gitt i tabeller i vedlegget bak i rapporten.

### Sammenfattende konklusjon.

Begroings- og bunndyrsamfunnene på de undersøkte lokaliteter i Røros-området viste at:

- flommen i 1995 ikke medførte noe store og langvarige negative effekter på begroingsorganismer og bunndyr når det gjaldt primæreffekter som stor vannføring, partikkelholdig vann og erosjon/omstrukturering av bunns substrat. I september var det igjen mer "normale" forhold. Indirekte synes likevel flommen å hatt negativ effekt ved å ha mobilisert tungmetaller. Erosjon og omstrukturering av bunnmaterial og strandbanker kan ha blottlagt tungmetallholdige sedimenter og herved gjort metallene mer mobile.
- flertallet av de undersøkte lokalitetene hadde et begroings- og bunnfaunasamfunn som inneholdt arter som trives i "rene" vassdrag i tråd med de naturgitte forhold. Mengdeforhold eller arter som klart indikerer forurensningspåvirkning i form av saprobiering (tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff) og eutrofiering (tilførsel av næringssalter) ble ikke påvist i noen av prøvene. På grunnlag av den biologiske undersøkelsen må derfor de undersøkte elvestrekninger bedømmes som lite til moderat påvirket av organisk stoff og næringssalter (tilstandsklasse I til II). Størst påvirkning forelå i nedre del av Håelva. Resultatene i 1995 var i godt samsvar med de forhold som ble registrert i 1990 og 1994. Muligens har forurensningsbelastningen på nedre del av Håelva økt noe.



- det forelå påvisbare gifteffekter av tungmetallforurensning ovenfor flora og fauna med tapt naturgitt biodiversitet og produksjonsevne (kategori I) på følgende elvestrekninger:
  - i selve Glåma på strekningen samløpet med Orva ned til Os.
  - i Orva (som nærmest kan betegnes som biologisk død).
  - i Håelva nedstrøms samløp Hitterelva.
  - i Hitterelva nedstrøms Djupsjøen til samløp Håelva.

Påvirkningsgraden ved de berørte lokaliteter bedømmes som moderat til sterk. Mest påvirket var Orva og Hitterelva i Røros. Jevnføres resultatene fra 1995 med forholdene som ble registrert i 1990 og 1994 finner vi følgende:

- Forholdene i Hitterelva oppstrøms Røros var i godt samsvar med de tidligere observasjonene.
  - Skadeeffektene av metallforurensning på flora og fauna hadde klart økt i Orva, i Hitterelva i Røros, i nedre del av Håelva og i Glåma ved Høsøya. Økt skadeeffekt kunne også spores i Glåmma like nedstrøms samløpet med Orva og ved Os.
- de undersøkte lokaliteter var ikke påvirket av surt vann dvs. forsuring.

### Begroing og bunndyr på de enkelte stasjoner:

**Stasjon:** G1, Glåma ved Glåmos.

**Status:** Referansestasjon for Glåma. Lokaliteten er noe påvirket av boligkloakk og landbruksforurensning, men bedømmes stort sett som lite forurensningspåvirket.

**Stasjonsbeskrivelse:** Lokaliteten omfatter et lengre strykparti fra veibrua ned til jernbanebrua i Glåmos. Prøvene ble tatt langs den nordre elvebredde ca. 100-150 meter oppstrøms jernbanebrua, i lengre jevntstrykende parti av elva. Bunnsubstrat dominert av store stein og blokker med noe sand og grus imellom. Det er gode lysforhold på lokaliteten og stabile bunnforhold. Dette gjør lokaliteten godt egnet for begroingsundersøkelser, men mindre egnet til bunndyrundersøkelser.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Algesamfunnet var ved befaringsstidspunktet dominert av kiselalgene *Didymosphenia geminata*, *Tabellaria flocculosa* og *Cymbella affinis* som dannet et gulbrunt belegg på blokk og steiner. Dessuten fantes 25 andre mindre dominante kiselalgearter som naturlig finnes i kiselalgesamfunn på disse breddegrader. Blant forekommende trådformete makroalger kan nevnes en god rentvannsindikator som grønnalgen *Zygnema b.*

**Moser:** Det var en del forekomst av vannmosen *Fontinalis antipyretica* i selve strandkanten. Videre ble mosen *Schistidium alpicola v. rivulare* registrert.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Variert og til dels rikt bunndyrssamfunn dominert av grupper som døgnfluer, vårfluer, fjærmygg og snegl. Fåborstemark, "hølmis"-biller, steinfluer og småmuslinger var også vanlig

forekommende. Blant steinfluene var det størst forekomst av artene *Isoperla sp.*, *Protonemura meyeri* og arter tilhørende slekten *Leuctra*. Døgnfluesamfunnet var dominert av artene *Baetis rhodani* og *Ephemerella aurivillii*. Vårfluesamfunnet var relativt artsrikt med størst forekomst av arter som *Hydroptila sp.*, *Polycentropus flavomaculatus* samt arter tilhørende familien *Limnephilidae*.

**Konklusjon:** Lokaliteten hadde en begroings- og bunndyrfaunasammensetning i samsvar med de naturgitte forhold. Rentvannslokalitet uten forsuringseffekter, tilstandsklasse I. Resultatene i 1995 var i samsvar med forholdene som ble registrert i 1990.

**Stasjon:** G2, Glåma ved Orvos bru.

**Status:** Lokaliteten er noe påvirket av boligkloakk og landbruksforurensning. Videre ligger det bergvelter i området som til tider kan tilføre vassdraget tungmetall- og jernholdig avrenningsvann.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt langs et kortere elveparti med jevnt småstrykende van med bunnsstrat av fast fjell, store og mellomstore stein. Lokaliteten har gode lysforhold og er velegnet for såvel begroing- som bunndyrundersøkelser. Prøvene ble tatt på elvens vestsida.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Kiselalgen *Didymosphenia geminata* dominerte algesamfunnet og dannet en brun tykk matte på fjell og større steiner. Andre dominerende kiselalger var *Achnanthes minutissima*, *Diatoma elongatum*, *Synedra ulna* og *Tabellaria flocculosa*. Blant vanlig forekommende trådformete makroalger kan nevnes: grønnalgene *Mougeotia a.*, *Oedogonium c.* og *Oedogonium d.*

**Moser:** Lokalt på grunnere områder var det stor forekomst av elvemosen *Fontinalis antipyretica*. Mosene *Blindia acuta* og *Schisidium alpicola v. rivulare* som er vanlig i næringsfattige vann, var også tilstede.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Variert og rikt bunndyrsmfunn dominert av døgnfluer, vårfluer, fjærmygg og snegl. Fåbørstemark, marflo, biller, steinfluer, stankelbein og småmusslinger var også vanlig forekommende. Vanligste arter blant steinfluelarvene var arter tilhørende slektene *Isoperla*, *Nemoura*, *Capnia* og *Leuctra*. Blant døgnfluene var det artene *Baetis hodani*, *Centroptilum luteolum*, *Heptagenia sulphurea* og *Ephemerella aurivillii* som hadde størst forekomst. Vårfluesamfunnet var dominert av artene *Polycentropus flavomaculatus* og arter tilhørende familien *Limnephilidae*. Forøvrig kan nevnes vårfluearter som *Rhyacophila nubila*, *Hydroptila sp.*, *Plectrocnemia conspersa* samt arter tilhørende slektene *Hydropsyche* og *Micrasema*.

**Konklusjon:** Lokaliteten hadde en begroings- og bunndyrssammensetning i samsvar med de naturgitte forhold. Rentvannslokalitet uten forsuringseffekter noe påvirket av økt næringsstofftilførsel som høynet produksjonspotensialet, tilstandsklasse I-II. Resultatene i 1995 var i godt samsvar med de forhold som ble registrert i 1990.

**Stasjon:** O1, Orva ved bru der fylkesveien passerer elva straks oppstrøms samløp med Glåma.

**Status:** Orva er sterkt påvirket av metallforurensning (kobber, sink og jern) fra tidligere gruvedrift ved Kongens og Saxtus gruver. Ved lavvannføring er hele elva dekket av okerutfellinger. Orva er å betrakte som totalskadd biologisk sett.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt like oppstrøms veibrua i jevnt småstrykende vann med bunnsstrat av mellomstore og små stein. Bunnen var ved prøvetakingstilfellet helt dekket av okerutfelling. Stasjonen er godt egnet for begroings- og bunnfaunaoprvetaking substratmessig sett.

**Heterotrof begroing:** Bunnen var helt dekket av okerutfelling som inneholdt aggregat med jern/manganbakterier og en del sopphyfer.

**Påvekstalger:** Det ble bare funnet enkelte skall av kiselalgen *Achnantes minutissima*, *Eunotia exigua* og *E. arcus*.

**Moser:** Del ble ikke registrert moser på lokaliteten.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Det ble ikke registrert bunndyr på lokaliteten.

**Konklusjon:** Lokaliteten var på det nærmeste biologisk sett død. Sterkt jern- og tungmetallforurenset lokalitet (kategori I). Påvirkningsgrad av organisk stoff, næringsalter og forsuring kan ikke bedømmes p.g.a. gifteffekten. Jevnfører vi forholdene i 1995 med situasjonen i 1990 så var det større gifteffekter i 1995 dvs. at metallforurensningen økt.

**Stasjon:** R.1, Røa før samløp med Glåma.

**Status:** Rentvannslokalitet som blir benyttet som tilnærmet referansestasjon for Orva. Røa er lite påvirket av forurensning og ikke forsuret. Muligens kan Røa til tider påvirkes av tungmetaller fra tidligere gruvedrift ved Rødalen gruver lengre opp i vassdraget. Påvirkningsgraden bedømmes likevel som liten.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt ved bru for fylkesveien i jevnt småstrykende vann med bunnsstrat av små og mellomstore stein. Lokaliteten har god lystilgang og er godt egnet både for begroings- og bunnfaunaundersøkelser.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Algesamfunnet var dominert av kiselalger mens det var sparsomt med makroalger. Følgende arter dominerte kiselalgefloraen: *Achnantes minutissima*, *Ceratoneis arcus v. linearis*, *Synedra ulna* og *Tabellaria flocculosa*. Vanligst forekommende makroalger var de trådformete grønnalgene *Zygnema b*, *Mougeotia a*, *mougeotia b* og *Oedogonium a*.

**Moser:** På enkelte steder var det godt utviklet forekomst av mosen *Blindia acuta*.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Rikt bunndyrsamfunn dominert av døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg. Knottlarver var også vanlig forekommende. Døgnfluesamfunnet var dominert av arten *Baetis rhodani*, men *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella aurivillii* var også rikt representert. Blant steinfluene hadde arten *Diura nanseni* samt arter tilhørende slektene *Capnia* og *Leuctra* størst forekomst. Vårfluesamfunnet var dominert av arten *Rhyacophila nubila* og arter tilhørende slekten *Oxyethira*.

**Konklusjon:** Lokaliteten hadde en begroings- og bunnfaunasammensetning som var dominert av rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold. Typiske forurensningsindikatorer m.h.p. organisk stoff og næringsalter ble ikke påvist. Stor forekomst av forsuringfølsomme arter indikerte godt buffret vann. Rentvannslokalitetet uten forsuringseffekter, tilstandsklasse I. Forholdene i 1995 var i godt samsvar med forholdene som ble registrert i 1990. Røa skulle derfor utgjøre en brukbar referanselokalitet for Orva.

**Stasjon:** G3, Glåma ved Rørosgard.

**Status:** Glåma er her noe belastet med boligkloakk og landbruksforurensning. Videre påvirkes elven her av metallforurensningen fra Orva. Det er okerutfellinger langs strendene like nedstrøms samløp med Orva.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt ca. 50 meter nedenfor "svingen" i elva, før samløpet med Røa. Stilleflytende vann med bunnsstrat av småstein, grus og sand. Bunnen var til dels dekket av et okerfarget belegg. God lystilgang, men lokaliteten er p.g.a. stilleflytende vann mindre egnet for begroings- og bunnfaunaprovotaking.

**Heterotrof begroing:** Lokalt der det var okerutfellinger var det stor forekomst av jern- og manganbakterier som skapte markerte belegg langs bunnen.

**Påvekstalger:** Sparsomt utviklet algesamfunn dominert av blågrønnalgen *Phormidium autumnale*, kiselalgen *Achnanthes minutissima* samt den trådformete grønnalgen *Mougeotia a.*

**Moser:** Det ble ikke funnet moser på lokaliteten.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Sparsomt med bunndyr. Det var bare fjærmygg som forekom i større antall. Mangel på grupper som fåbørstemark, "helms"-biller, snegl og småmusslinger samt sterkt redusert forekomst av døgnfluer og steinfluer preget bildet. Typiske forurensningsindikatorer sett i relasjon til saprobiering, eutrofiering og forsuring ble ikke påvist.

**Konklusjon:** Klart redusert forekomst av såvel begroingsorganismer som bunndyr samt mangel av mer følsomme arter overfor tungmetallforurensning indikerte gifteffekter. Lokaliteten bedømmes som lite påvirket av lettnedbrytbart organisk stoff og næringsalter (tilstandsklasse I), men markert påvirket av tungmetallforurensning (kategori 1). Jevnføres resultatene fra 1995 med forholdene i 1990 så ser det ut som om gifteffekten har vært større i 1995.

**Stasjon:** G4, Glåma ved Høsøya.

**Status:** Glåma påvirkes her av kloakk- og landbruksforurensning. Videre tilkommer metallforurensning fra Orva og Hitterelva/Håelva. Den største kloakktilførselen kommer fra Rørosområdet via Håelva.

**Stasjonsbeskrivelse:** De biologiske prøvene ble tatt på østsiden av elva ca. 150-200 meter oppstrøms Høsøya bru i et jevnt småstrykende parti med bunnsstrat av sand, grus og mellomstore stein. Bunnsstratet var til dels kraftig slampåvirket. Lokaliteten bedømmes likevel som egnet for såvel begroingsundersøkelser som for bunndyrsundersøkelser.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Noe redusert algeforekomst med algesamfunn dominert av kiselalger. Størst forekomst hadde kiselalgeartene *Achnanthes minutissima* og *Tabellaria flocculosa*. Blant makroalgene var det den trådformete grønnalgen *Zygnema b* som dominerte, arter tilhørende grønnalgeslektene *Microspora* og *Mougeotia* var også vanlig forekommende.

**Moser:** Lokalt var det mindre bestander av slankelvemose (*Fontinalis dalecarlica*) og mosen *Hygrohypnum*. Videre ble det registrert levermoser.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Bunndyrsamfunnet var dominert av vårfluer, fjærmygg og stankelbein. Det var klart redusert forekomst av grupper som døgnfluer, steinfluer og snegl. Blant vårfluene var det arter tilhørende slektene *Hydropsyche* og *Micrasema* samt familien *Limnephilidae* som hadde størst forekomst. Typiske forurensningsindikatorer sett i relasjon til saprobiering og eutrofiering ble ikke påvist.

**Konklusjon:** Klart redusert forekomst av overfor metallforurensning følsomme bunndyr indikerte gifteffekter. Forøvrig var lokaliteten lite berørt av forurensninger og surt vann (tilstandsklasse I). Glåma ved Høsøya bru bedømmes derfor som lite påvirket av lettredbrytbart organisk stoff og næringssalter, men klart påvirket av tungmetaller (kategori I). Jevnført med de forhold som ble registrert i 1990 ser det ut som om gifteeffekten økt påtagelig. Når det gjelder påvirkningen av lettredbrytbart organisk stoff og næringssalter så synes denne å ha minket.

**Stasjon:** G5, Glåma ved Os.

**Status:** Lokaliteten er noe påvirket av boligkloakk og landbruksforurensning. Videre tilkommer metallforurensning fra Orva og Hitterelva/Håelva.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt på østsiden av elva ca. 100-150 meter oppstrøms bru i Os sentrum i et jevnt strømmende og småstrykende parti med bunnsstrat av mellomstore stein. Lokaliteten er godt egnet til prøvetaking av begroingsorganismer og bunndyr.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Relativt rikt utviklet kiselalgesamfunn dominert av arten *Achnanthes minutissima*. Vanlig forekommende var også arter som *Tabellaria flocculosa*, *Ceratoneis arcus*, *C. arcus v. linearis* og *Gomphonema olivaceoides*. Makroalger var sparsomt forekommende og hadde mindre artsdiversitet enn det en skulle forvente. Vanligst forekommende var de trådformete grønnalgene *Oedogonium a*, *Oedogonium c* og *Zygnema b*.

**Moser:** Langs elvebredden var det enkelte steder rik forekomst av elvemose (*Fontinalis antipyretica*) og bekkemosen *Hygrohypnum spp.*

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Relativt rikt og variert bunndyrsamfunn dominert av vårfluer. Døgnfluer, steinfluer, "helmis"-biller, fjærmygg og stankelbein var også vanlig forekommende. Størst forekomst blant døgnfluene hadde arter som : *Baetis rhodani*, *B.niger*, *Heptagenia dalecarlica* og *Ephemerella aurivillii*. Steinfluesamfunnet var artsrikt med størst forekomst av arter tilhørende slektene *Diura*, *Isoperla*, *Capnia* og *Leuctra*. Vårfluene var helt dominert av slekten *Micrasema*. Typiske forurensningsindikatorer ble ikke registrert og bunndyrsamfunnet var i nært samsvar med de naturgitte forhold. En svak gifteeffekt kan likevel spores ved redusert antall døgnfluer og mangel på snegl.

**Konklusjon:** Lokaliteten hadde stort sett en begroings- og bunnfaunasammensetning i samsvar med de naturgitte forhold. Vi har da gått utifra at den slampåvirkning som her foreligger er naturgitt. En viss gifteeffekt av tungmetaller kan likevel spores. Forøvrig var lokaliteten lite påvirket av forurensning. Rentvannslokalitet uten forurensningseffekter (tilstandsklasse I) noe påvirket av tungmetallforurensning (kategori I). Jevnføres resultatene fra 1995 med forholdene som ble registrert i 1990 ser det ut som at effekten fra tungmetallforurensningen økt noe, mens påvirkningen av organisk stoff og næringssalter minket.

**Stasjon:** Hå1, Håelva oppstrøms Røros ved fiskedam.

**Status:** Lokaliteten er noe berørt av kloakk og jordbruksforurensning. Lokaliteten blir benyttet som referansestasjon for Håelva.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt ved en gangbru like ved en fiskedam i jevnt strømmende, stedvis fossende vann med bunnsstrat av mellomstor stein. Lokaliteten er godt egnet for prøvetaking av begroingsorganismer og bunndyr.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Rik og variert algeflora dominert av rentvannsformer. Blant kiselalgene var det størst forekomst av arter som *Tabellaria flocculosa*, *Ceratoneis arcus v. linearis*, *Diatoma elongatum* og *Synedra ulna*. Videre kan nevnes blå-grønnalgen *Tolypothrix savizcii* samt grønnalgearter tilhørende slektene *Bulbochaete*, *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Spirogyra* og *Zygnema*. Kiselalgen *C. arcus v. linearis*, grønnalgene *Zygnema b*. og *Bulbochaete sp.* samt blågrønnalgen *T.savizcii* er gode rentvannsindikatorer, som indikerer lavt innhold av plantenæringssalter.

**Moser:** Lokalt forekommer enkelte bestander av elvemosen (*Fontinalis dalecarlica* og *F.antipyretica*) samt levermosen *Scapnia undulata*.

Ferskvannsvamp: Enkelte mindre svampkolonier ble observert på dypere vann.

Bunndyr: Rikt og variert bunndyrsamfunn dominert av døgnfluer, "helmis"-biller og vårfluer. Grupper som steinfluer, fjærmygg og stankelbein var også vanlig forekommende. Døgnfluesamfunnet var dominert av artene *Baetis rhodani*, *Heptagenia dalecarlica* og *H. sulphurea*. Blant steinfluene var det størst forekomst av artene *Diura nanseni*, *Isoperla sp.*, *Taeniopteryx nebulosa* og arter tilhørende slekten *Leuctra*. Vårfluesamfunnet var helt dominert av filtrerende arter tilhørende slekten *Hydropsyche*. Den rovlevende arten *Rhyacophila nubila* var også vanlig forekommende. Forøvrig kan nevnes slekter som *Micrasema*, *Hydroptila* og *Athripsodes*. Bunndyrsamfunnet viste at lokaliteten ikke var forsuringpåvirket.

**Konklusjon**: Begroings- og bunndyrsamfunn med arter som trives i "rene" vassdrag i tråd med de naturgitte forhold. Rentvannslokalitet (tilstandsklasse I) som ikke er påvirket av forsuring. Resultatene i 1995 var i godt samsvar med de forhold som ble registrert i 1990.

Stasjon: H2, Håelva nedstrøms Røros ved Stoa.

Status: Håelva er her påvirket av kloakkforurensning fra Røros-området samt tungmetaller fra Hitterelva.

Stasjonsbeskrivelse: Prøvene ble tatt nedstrøms gangbru i jevnt strømmende vann, med bunnsubstrat av sand, grus og mellomstore stein. Det var rikt utviklet høyere vegetasjon på lokaliteten.

Heterotrof begroing: Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

Påvekstalger: Stor algeforekomst med dominans av makroalger. Bunnen var nesten helt dekket med blågrønnalgen *Phormidium cfr. retzii*, som dannet tette matter på bunn, samt grønnalgen *Oedogonium a.* Blant kiselalgene hadde arten *Cymbella cesatii* størst forekomst. Vanlig forekommende var også arter tilhørende slektene *Achnanthes*, *Cymbella*, *Diatoma*, *Gomphonema* og *Pinnularia*.

Moser: Rikelig med moser med størst forekomst av elvemosen *Fontinalis antipyretica*.

Ferskvannsvamp: Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

Bunndyr: Rik og variert bunndyrfauna, men med redusert forekomst av enkelte stein-, døgn- og vårfluearter. Bl.a. ble ikke døgnfluen *Baetis rhodani* funnet. Fjærmygg og snegl hadde størst forekomst, men fåbørstemark, døgnfluer, steinfluer, "helmis"-biller, knott og stankelbein var også vanlig forekommende. Døgnfluesamfunnet besto av artene *Heptagenia dalecarlica*, *H. sulphurea* og *Leptophlebia vespertina*. Normalt dvs. sett utifra de naturgitte forhold burde en her også ha rik forekomst av arter tilhørende slektene *Baetis* og *Ephemerella*. Disse ble ikke registrert. Steinfluene var bare representert av en art tilhørende slekten *Capnia*. Dette er også unormalt sett utifra de naturgitte forhold. Vårfluene var representert av artene *Oxyethira sp.* og *Lepidostoma hirtum* samt arter tilhørende familien *Limnephilidae*. Også her savnes flere arter som burde vært vanlig forekommende på lokaliteten.

**Konklusjon:** Begroings-samfunnet viste at lokaliteten var påvirket av nærings-salter hvilket bl.a. økt produktiviteten og forandret artsdiversiteten (tilstandsklasse II). Videre indikerte bunndyrssamfunnet at lokaliteten var markert påvirket av metallforurensning som gav klare gifteffekter (kategori I). Jevnføres forholdene i 1995 med situasjonen i 1990 så syntes det som om både belastningen med nærings-salter og tungmetaller hadde økt.

**Stasjon:** Hi1, Hitterelva ved kommandantvoll.

**Status:** Hitterelva er oppstrøms Djupsjøen noe berørt av boligkloakk, landbruksforurensning samt noe tungmetallforurensning fra gruveområdet rundt Olavsgruva. Lokaliteten bedømmes likevel som lite forurensningspåvirket (rentvannsforhold) og benyttes som referansestasjon for Hitterelva. Arnesen (1996) angir her følgende tungmetallkonsentrasjoner utifra vannanalyser foretatt i 1994 og 1995: kobber 3.3 - 5.6 µg Cu/l, sink 12.7 - 22.4 µg Zn/l og kadmium 0.01 - 0.04 µg Cd/l.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt ved gårdsveien til Kommandantvoll ved en liten bru. Elva har her et kortere fossparti med bunnsstrat av blokker og større stein. Lokaliteten er velegnet for begroingsprøver, men mindre egnet som bunnfaunalokalitet.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Markert algevekst av trådformete grønnalger dekket store deler av bunnen. Grønnalgesamfunnet var dominert av artene *Zygnema b*, *Mougeotia d/e* samt flere *Oedogonium*-arter. Av blågrønnalgene var det en liten forekomst av *Chamaesiphon confervicola*. Rik kiselalgeflora med relativt høy diversitet dominert av arter som *Achnanthes minutissima*, *Fragilaria capucina v. lanceolata* og *Tabellaria flocculosa*.

**Moser:** Vanlig forekommende moser var *Bryum spp.*, *Hygrohypnum spp.* og *Schistidium alpicola v. rivulare*.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Rik og variert bunndyrfauna dominert av døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Fåbørstemark, snegl, småmusslinger, steinfluer, "helmis"-biller og stankelbein var også vanlig forekommende. Døgnfluesamfunnet besto av *Baetis*-arter og arten *Centroptilum luteolum*. Blant steinfluene var *Isoperla sp.*, *Dinocras cephalotes*, *Taeniopteryx nebulosa*, *Amphinemura sp.* og *Leuctra fusca* de vanligste forekommende. Vårfluesamfunnet var dominert av *Rhyacophila nubila*, *Ithytrichia lamellaris*, *Oxyethira sp.* samt filtrere som *Plectrocnemia conspersa*, *Polycentropus flavomaculatus* og *Hydropsyche sp.*

**Konklusjon:** Lokaliteten hadde en begroings- og bunnfaunasammensetning i samsvar med de naturgitte forhold. Rentvannslokalitet uten forurensningseffekter eller påvisbare effekter av annen forurensning, tilstandsklasse I. Resultatene i 1995 var stort sett i samsvar med de forhold som ble registrert i 1990 og 1994.

**Stasjon:** Hi2, Hitterelva ved Halstensvollen.

**Status:** Hitterelva påvirkes her av metallforurensning (jern, kobber, sink og kadmium) fra den tidligere gruveaktiviteten ved Storwatzgruva. Lokaliteten er videre noe påvirket av boligkloakk og landbruksforurensning.



**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt ved Steffabrua i et jevnt småstrykende parti med substrat av mellomstore stein. Lokalt er godt egnet for begroings- og bunnfaunaundersøkelser. Arnesen (1996) angir følgende metallkonsentrasjoner fra vannanalyser fra 1994 og 1995: kobber 23.3 - 44.6 µg Cu/l, sink 92 - 155 µg Zn/l og kadmium 0.2 - 0.3 µg Cd/l.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Det var sparsom algevekst dominert av grønnalgen *Hormidium rivulare* og *Tetraspora gelatinosa* samt kiselalgene *Anomoeoneis brachysira*, *Eunotia pectinalis* v. *minor*, *Achnanthes minutissima* og *Tabellaria flocculosa*.

**Moser:** Stor forekomst av levermosen *Scapania undulata*.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Bunndyrsamfunn dominert av døgnfluen *Baetis rhodani*, steinfluer, vårfluer og fjærmygg. Knottlarver og stankelbein var også vanlig forekommende. Steinfluene var representert av artene *Diura nanseni*, *Isoperla* sp., *Protonemoura meyeri* og *Leuctra* sp., mens det var artene *Rhyacophila nubila*, *Plectrocnemia conspersa* og *Polycentropus flavomaculatus* som var rikeligst representert blant vårfluene. Mangel på eller redusert antall av fåbørstemark, snegl, enkelte døgnfluearter, og billen *Helmis aenea* gir indikasjon på gifteffekter fra tungmetaller.

**Konklusjon:** Lokalt hadde i hovedsak rentvannsarter i samsvar med de naturgitte forhold og var lite påvirket av organisk stoff og næringssalter. Noen forsuringseffekter forelå heller ikke (tilstandsklasse I). Lav diversitet og mangel på enkelte arter som naturlig burde finnes indikerte at elva her var påvirket av tungmetallforurensning som ga gifteffekter (kategori I). Resultatene fra 1995 var i godt samsvar med de forhold som ble registrert i 1990 og 1994.

**Stasjon:** Hi 2a, Hitterelva ved Messingtjern/Messingvoll.

**Status:** Hitterelva påvirkes her av metallforurensning (jern, kobber, sink og kadmium) samt i noen grad også av kloakk og landbruksforurensning. Metallforurensningen er her noe mindre jevnført med stasjon Hi2 p.g.a. økt fortykning og utfelling av metaller i innsjøen Sikkelen. Arnesen (1996) angir fra 1994/95 følgende metallkonsentrasjoner fra vannprøver: kobber 14.6 - 36.4 µg Cu/l, sink 57.8 - 154 µg Zn/l og kadmium 0.09 - 0.28 µgCd/l.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt i et strykparti med raskt rennende vann med bunns substrat av små og store steiner. Lokalt er velegnet for begroingsprøver, men mindre god som bunnfaunalokalitet.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

**Påvekstalger:** Algesamfunnet var dominert av blågrønnalgen *Tolypothrix penicillata/saviczii* som dannet gulbrune "tjafser" på det meste av bunns substratet. Det var sparsomt med grønnalger, men enkelte arter tilhørende slektene *Mougeotia* og *Oedogonium* ble observert i dypere partier. Relativt rik kiselalgeflora dominert av arter som *Achnanthes minutissima*, *Anomoeoneis brachysira*, *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema olivaceum* v. *minutissima* og *Tabellaria flocculosa*.

---

**Moser:** Enkelte bestander av levermosen *Scapania undulata*.

**Ferskvannsvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Bunndyrsamfunnet var dominert av døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Steinfluer var også vanlig forekommende. Døgnfluene var representert av to arter: *Baetis rhodani* og *Centroptilum luteolum*. Blant steinfluene var det størst forekomst av artene *Isoperla sp.*, *Taeniopteryx nebulosa* og *Leuctra sp.* Vanligst forekommende vårfluearter var *Oxyethira sp.* samt de nettspinnende artene *Plectrocnemia conspersa* og *Polycentropus flavomaculatus*. Typisk forurensningsindikatorer mhp. saprobiering og eutrofiering ble ikke påvist og lokaliteten hadde et bunndyrsamfunn som var dominert av rentvannsarter. Få individ og mangel på ovenfor metallforurensning følsomme arter indikerte likevel at lokaliteten var noe påvirket av metallforurensning.

**Konklusjon:** Lokaliteten var lite påvirket av organisk stoff, næringsalter og surt vann tilsvarende tilstandsklasse I, men var noe påvirket av tungmetallforurensning som påvirket artsdiversiteten (kategori I). Resultatene for 1995 var i godt samsvar med forholdene som ble registrert i 1990 og 1994.

**Stasjon:** Hi3, Hitterelva ved Røros.

**Status:** Hitterelva er her påvirket av kloakkutsig og tungmetaller. Her tilkommer metallutsig fra slagghaugene i selve Røros som bidrar til økt metallforurensning. Arnesen (1996) registrerte her i 1994/95 følgende konsentrasjoner i vannprøver: kobber 18.3 - 105.2 µg Cu/l, sink 73.7 - 166.6 µg Zn/l og kadmium 0.1 - 1.42 µg Cd/l.

**Stasjonsbeskrivelse:** Prøvene ble tatt like ved brua ved slakteriet, i et jevnt småstrykende parti med raskt rennende vann med bunns substrat av mellomstore og store stein. Lokaliteten er godt egnet for begroingsundersøkelser, men fast bunns substrat gjør den mindre egnet til bunndyrundersøkelser.

**Heterotrof begroing:** Visuelt fremtredende heterotrof begroing ble ikke påvist. Det var heller ingen nedbrytere av betydning i begroingsprøvene.

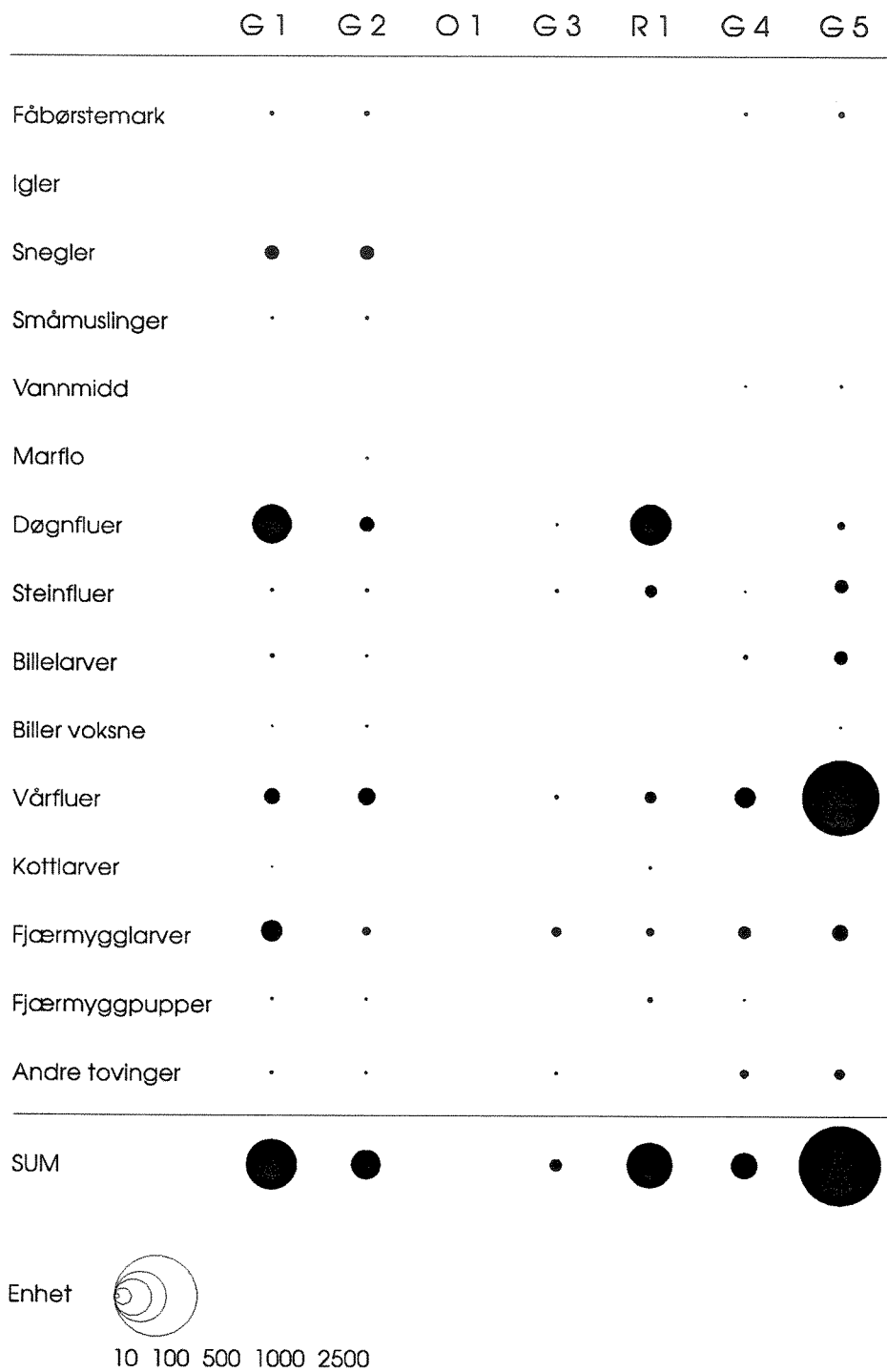
**Påvekstalger:** Algesamfunnet karakteriseres av få arter, dvs. lav diversitet. Trådformete makroalger ble ikke påvist. Kiselalgen *Achnanthes minutissima*, og arter tilhørende slektene *Fragilaria* og *Anomoeoneis* dannet et grått belegg som dekket det meste av bunnen. Enkelte av kiselalgene som f.eks. *Synedra ulna v. danica* hadde deformert skall. Dette er som regel en indikasjon på gifteffekter eller andre miljøforstyrrelser.

**Moser:** Det ble ikke registrert moseforekomst på lokaliteten.

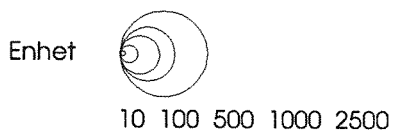
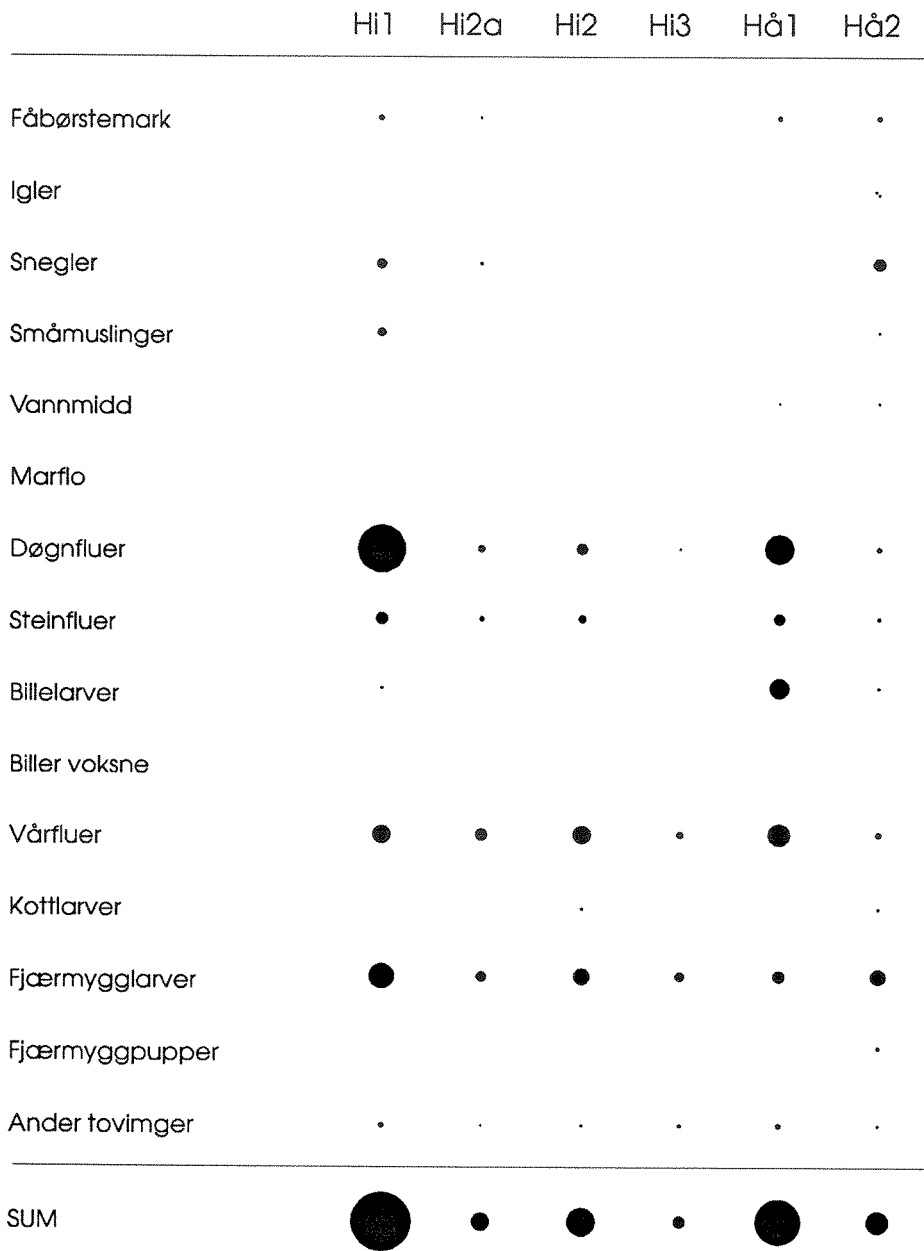
**Ferskvannssvamp:** Det ble ikke observert svampforekomst på lokaliteten.

**Bunndyr:** Individ- og artsfattig bunndyrsamfunn dominert av gruppene vårfluer og fjærmygg. Stankelbein var også vanlig forekommende. Grupper som fåbørstemark, snegl, "hølmis"-biller og steinfluer ble ikke funnet og døgnfluene var bare representert av et eksemplar av arten *Baetis rhodani*. Vanlig forekommende arter blant vårfluene var *Rhyacophila nubila* samt arter tilhørende slektene *Oxyethira* og *Hydropsyche*.

**Konklusjon:** Lokaliteten var påvirket av tungmetallforurensning som gav klare gifteffekter (kategori I). Dette medførte tapt biodiversitet og produksjonsevne. Forurensningsgraden mht. lett nedbrytbart organisk stoff og næringssalter var vanskelig å bedømme pga. gifteffektene. Noen større påvirkning av organisk stoff (saprobieering) og næringssalter (eutrofiering) synes likevel ikke å foreligge. Jevnføres forholdene i 1995 med resultatene fra 1990 og 1994 så var det større gifteffekter i 1995 dvs. at metallforurensningen økt.



Figur 12. Bunndyrforekomst ved 13 lokaliteter i øvre del av Glåma i september 1995. Bunndyrene er fordelt på større grupper og figuren angir antall individ pr. 3 min. sparkeprøve.



Figur 12 forts.

### 3.2.2 Bioakkumulasjon i vannmose

Konsentrasjonsnivåer for jern og tungmetallene kadmium, kobber, krom og sink samt påvirkningsgrad for tungmetallene ved de undersøkte lokaliteter er fremstilt i figurene 13 - 17. Primærdata er gitt i tabell i vedlegget bak i rapporten. Resultatene for jern, kobber og sink er jevnført med resultatene fra 1990 (Kjellberg 1991).

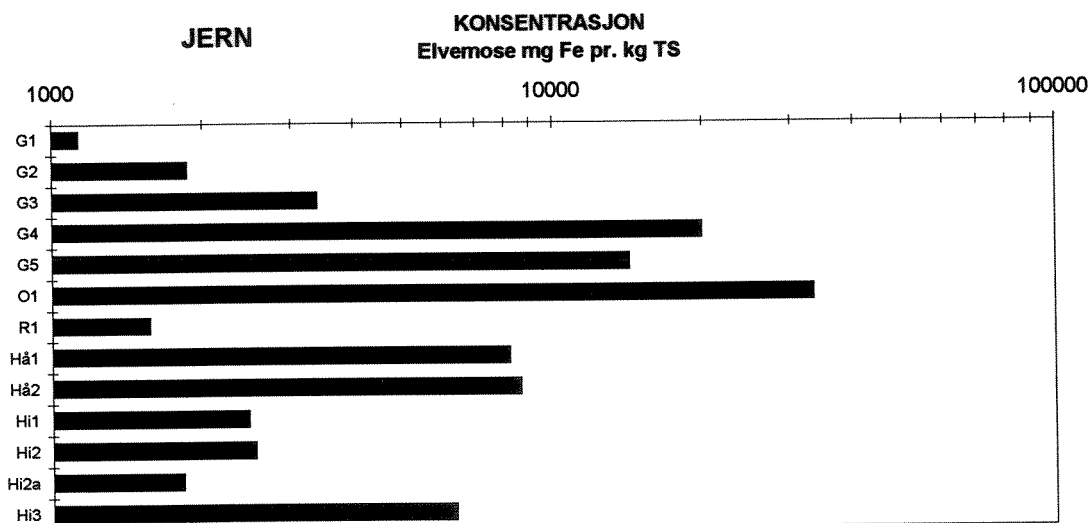
#### Jern (Fe).

Bakgrunnsnivået for jern i elvemose er relativt godt dokumentert og har vist seg å variere betydelig med konsentrasjoner i området 1000 - 20000 mg Fe pr. mose-tørrvekt (TS). De høyeste konsentrasjonene er registrert i vassdrag med høyt humusinnhold. I vårt materiale fra 1990 og 1995 var det bare elvemosen plassert i utløpet av Orva som hadde et konsentrasjonsnivå som oversteg det bakgrunnsnivå som en naturlig kan finne.

Moseprøvene fra våre referanselokaliteter i øvre del av Glåma antyder at vi i Rørosområdet har referanse eller tilnærmet naturlige bakgrunnsverdier som varierer i området 1000 - 8000 mg Fe pr. kg TS. Høyeste bakgrunnsnivå hadde Håelva som også er den lokalitet med høyest humusinnhold. Laveste referansekonsentrasjon ble registrert i Glåma ved Glåmos.

Tar vi utgangspunkt i de lokale referansekonsentrasjoner så var følgende stasjoner påvirket av økt tilførsel av jernforbindelser: Glåma på strekningen Orvos - Os, Orva, Hitterelva like nedstrøms Djupsjøen, Hitterelva i og nedstrøms Røros samt nedre del av Håelva. Mest påvirket var Orva som kan betegnes som sterkt påvirket. Her var det også fremtredende okerutfellinger langs hele elvefaret. Det var også fremtredende okerutfellinger langs elvebredden i Glåma på strekningen direkte nedstrøms samløpet med Orva. Videre kan vi her også nevne Prestbekken og Stormyrbekken som i likhet med Orva var helt dekket av okerutfellinger. Prestbekkene avvanner Storwartzområdet og Stormyrbekken området kring Olavsgruva. Begge bekkene renner ut i Hitterelva.

Moseresultatene viste at den største jerntransporten i området skjer fra gruveområdene som berører Orva de s.k. "Nordgruvene". Videre tilføres Hitterelva jernforbindelser særlig fra gruveområdene ved Storwartz men også fra slagghaugene i selve Røros. Resultatene fra 1995 var stort sett i samsvar med forholdene som ble registrert i 1990 men påvirkningsgraden i Glåma på strekningen Høsoya - Os var klart større i 1995 jevnført med 1990. En årsak til dette kan ha vært at storflommen i 1995 har omstrukturert bunnsstratet og elvebankene langs Glåma på den s.k. Strauman-strekningen og i Havsjøenområdet så at jernet blitt mer mobilt.



Figur 13. Konsentrasjon av jern i vannmoseprøver fra 13 lokaliteter i Rørosområdet sommeren 1995.

### Kadmium (Cd).

Bakgrunnsnivået for kadmium i elvemose er vel dokumentert og har vist seg å ligge i området 0.1 - 1.0 mg Cd pr. kg TS. Våre referansestasjoner i Rørosområdet hadde verdier i området 0.5 - 4.3 mg Cd pr. kg TS med den høyeste konsentrasjon i Håelva. En bør her likevel nevne at korrelasjonen mellom metallkonsentrasjonen i vannfasen og konsentrasjonen i mosen ikke er like godt korrelert som for de andre metallene.

Resultatene viste at Glåma på strekningen Hosøya - Os var sterkt påvirket med meget høye konsentrasjoner (> 14 mg Cd pr. kg TS). Nedre del av Håelva, Glåma ved Rørosgard, Orva, Røa og de av gruveforurensning berørte lokaliteter i Hitterelva var moderat påvirkede med konsentrasjoner som kan betegnes som middels til høye. Vi har ingen forklaring på de høye konsentrasjoner som ble registrert i Glåma ved Hosøya og Os men en forklaring kan være at storflommen i 1995 omstrukturert kontaminerte bunnsedimenter/elvebanker langs Straumanstrekningen og i Havsjøenområdet som herved kunnet frigjøre kadmium. Det ble ikke utført analyse av kadmium ved undersøkelsen i 1990, så vi har ikke mulighet å vurdere eventuell tidsutvikling/trend.

### Kobber (Cu).

Bakgrunnsnivået for kobber i elvemose er vel dokumentert og har vist seg å ligge i området 15 - 25 mg Cu pr. kg TS. Våre referansestasjoner i Rørosområdet hadde verdier i området 20 - 80 mg Cu pr. kg TS. Det er rimelig å forvente noe høyere verdier i dette område da fjellgrunnen er rik på kobberholdig sulfidmalmer. Øvre del av Håelva hadde de laveste referansekonsentrasjoner og Hitterelva de høyeste.

Tar vi utgangspunkt i de lokale referansekonsentrasjoner ved vurdering av påvirkingsgrad så viste resultatene at samtlige lokaliteter som er påvirket av gruvepåvirkning var markert til sterkt påvirket av kobbertilsig og bidrog til høye og meget høye mosekonsentrasjoner. Høyeste konsentrasjon ble registrert i moseprøvene fra Røros. Resultatene fra Orva er for lave da mosen her for en stor del døde under forsøksperioden. Erfaringsmessig har det vist seg at en som regel får direkte skadeeffekter overfor flora og fauna i aktuelle vassdrag da en registrerer mosekonsentrasjoner overstigende 200 - 300 mg Cu pr. kg TS (Kjellberg 1991, Kjellberg og Boye 1992). Dette tilsvarer vannkonsentrasjoner > 30 - 40 µg Cu/l. Vi kan derfor i 1995 forvente skadeeffekter langs følgende elvestrekninger: Orva, Glåma på strekningen fra samløpet med Orva til Os, Hitterelva fra utløp Djupsjøen og ned til samløp Håelva samt i Håelva nedstrøms samløp Hitterelva. Størst biologisk skadeeffekt i 1995 kan forventes i Orva, Hitterelva i og nedstrøms Røros samt i Glåma ved Hosøya.

Jevnføres resultatene fra 1995 med de forhold som ble registrert i 1990 så hadde kobberpåslaget økt langs Glåma på strekningen Hosøya - Os, nedre del av Håelva samt i Hitterelva i og nedstrøms Røros. Øvrige lokaliteter hadde konsentrasjoner i samsvar med tidligere undersøkelsesresultater. En mulig årsak til den økte metallforurensningen kan være at storflommen i 1995 omstrukturert bunnsstrat/elvebanker og herved bidratt til økt mobilitet av kobber. Dette gjaldt særlig i Glåma på strekningen Hosøya - Os. Sannsynligvis var det forandringer langs Straumanstrekningen som hatt størst betydning.

Jevnfører vi mosekonsentrasjonene i Hitterelva med de vannkonsentrasjoner som ble registrert av Arnesen (1996) i september 1995 ved de samme lokaliteter så viste det seg at moseanalysene indikerte noe høyere konsentrasjoner i vannfasen jevnført med vannanalysene. Stort sett var det likevel godt samsvar mellom de to målemetoder.

### Krom (Cr).

Bakgrunnsnivået for krom i elvemose er relativt godt dokumentert og har vist seg å ligge i området 0.5 - 7.0 mg Cr pr. kg TS. Våre referansestasjoner i Rorosområdet hadde verdier i området 1.0 - 2.0 mg Cr pr. kg TS. Tar vi utgangspunkt i disse verdier ved vurdering av påvirkningsgrad så kan Glåma på strekningen Hosøya - Os samt Orva betegnes som markert påvirket, mens øvrige lokaliteter var lite til moderat påvirkede. I Hitterelva var det lokaliteten i Roros som var mest påvirket, mens elven oppstrøms Roros var lite berørt av krom. Samtlige registrerte kromkonsentrasjoner var likevel lave eller middels høye. Krom synes derfor ikke å utgjøre noe direkte problem for vassdraget.

### Sink (Zn).

I likhet med kobber foreligger det god dokumentasjon over bakgrunnsnivåer i elvemose for sink. Variasjonene er store og nivåene varierer i området 75 - 250 mg Zn pr. kg TS. Våre referansestasjoner i Rorosområdet hadde mosekonsentrasjoner i området 70 - 540 mg Zn pr. kg TS. Vi kan her nevne at referanseverdier s.k. "normalnivåer" fra hele Skandinavia ligger i området 1 - 1000 mg Zn pr. kg TS (Ligsten 1985, Lingsten pers. medd., Lithner 1989, Rognerud og Boye samt Kjellberg 1995).

Tar vi utgangspunkt i de lokale referansekonsentrasjonene fra de aktuelle vassdrag i Rorosområdet ved vurdering av påvirkningsgrad så viste resultatene at alle elvestrekninger som er berørt av gruveforurensning hadde høye til meget høye sinkkonsentrasjoner. Orva hadde sannsynligvis betydelig høyere sinkkonsentrasjoner enn hva som fremkommet her, da mosen for en stor del døde under forsøksperioden. Størst påvirkningsgrad var det i Orva og langs Glåma på strekningen Hosøya - Os. Øvrige påvirkede lokaliteter bedømmes som markert påvirkede. Sink er mindre giftig en kobber. Mer synbare skadeeffekter på fisk har en (Grande 1990) kunnet dokumentere når sinkkonsentrasjonene overstiger 80 µg Zn/l, som tilsvarer elvemosekonsentrasjoner overstigende 1000 mg pr. kg TS. Av her undersøkte lokaliteter var det Orva samt Hosøya og Os som hadde så høye sinkkonsentrasjoner at det kan foreligge eventuelle skadeeffekter på flora og fauna.

Jevnføres resultatene fra 1995 med registreringene som ble foretatt i 1990 så hadde påvirkningsgraden økt betraktelig i Glåma på strekningen Hosøya - Os, i Hitterelva i Roros samt i Håelvas nedre del. Dette kan sannsynligvis også være en effekt av storflommen i 1995 som bidratt til å øke mobiliteten av sink. Øvrige lokaliteter hadde sinkkonsentrasjoner i godt samsvar med forholdene som ble registrert i 1990.



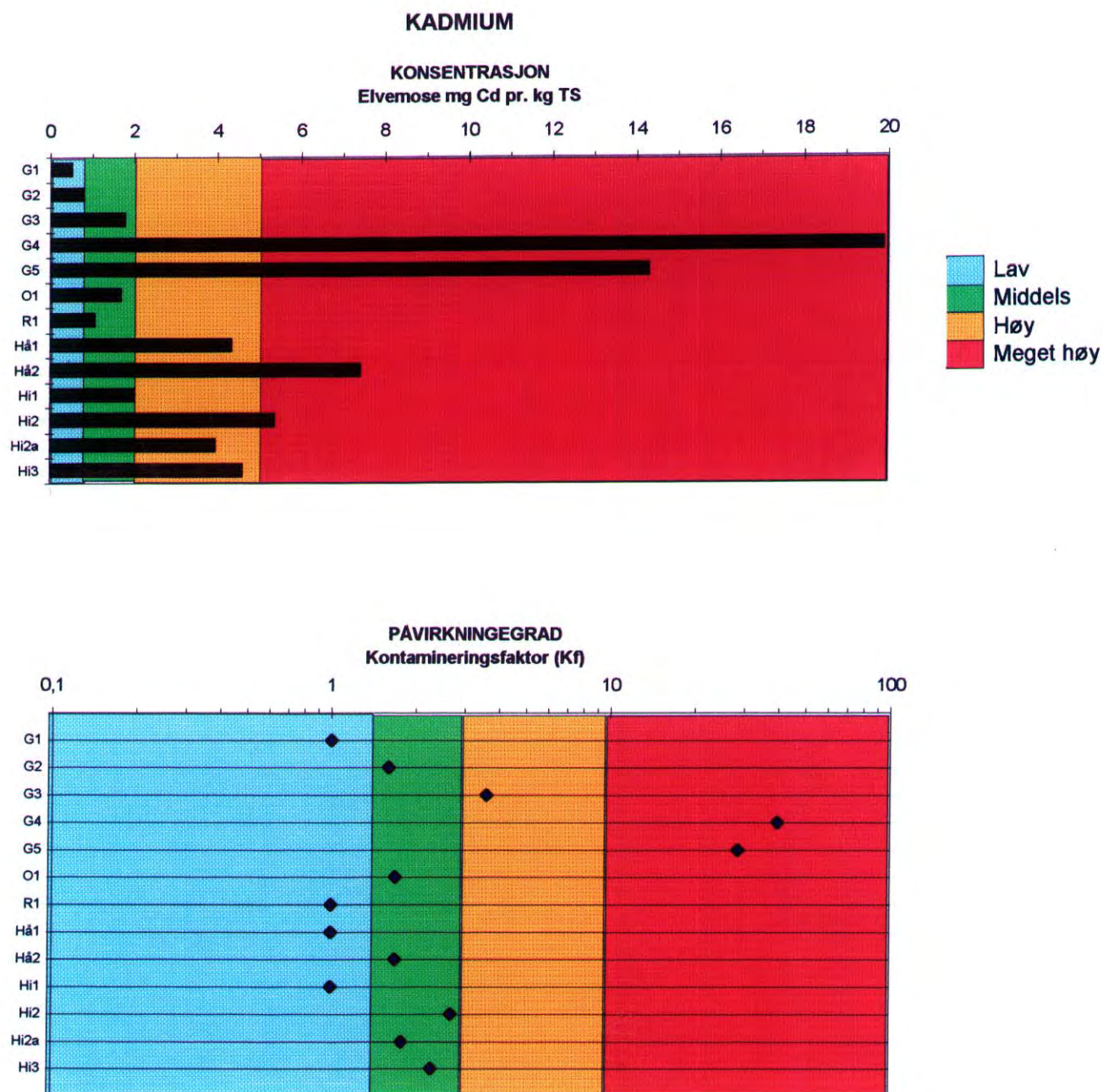


Fig. 14 Konsentrasjoner og påvirkningsgrad av kadmium basert på vannmose-prøver fra 13 lokaliteter i Rørosområdet sommeren 1995.

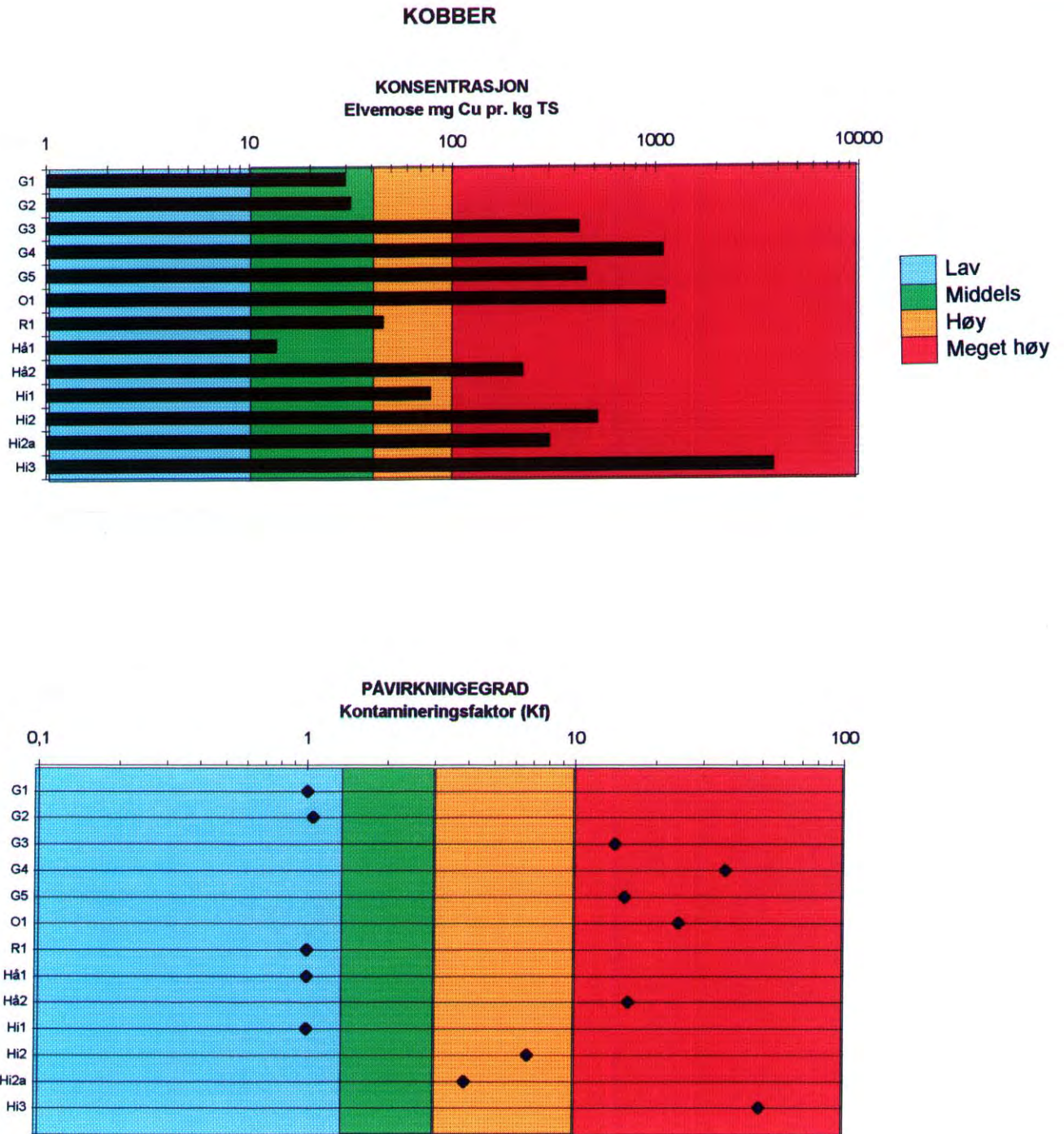


Fig. 15 Konsentrasjoner og påvirkningsgrad av kobber basert på vannmose-prøver fra 13 lokaliteter i Rørosområdet sommeren 1995.

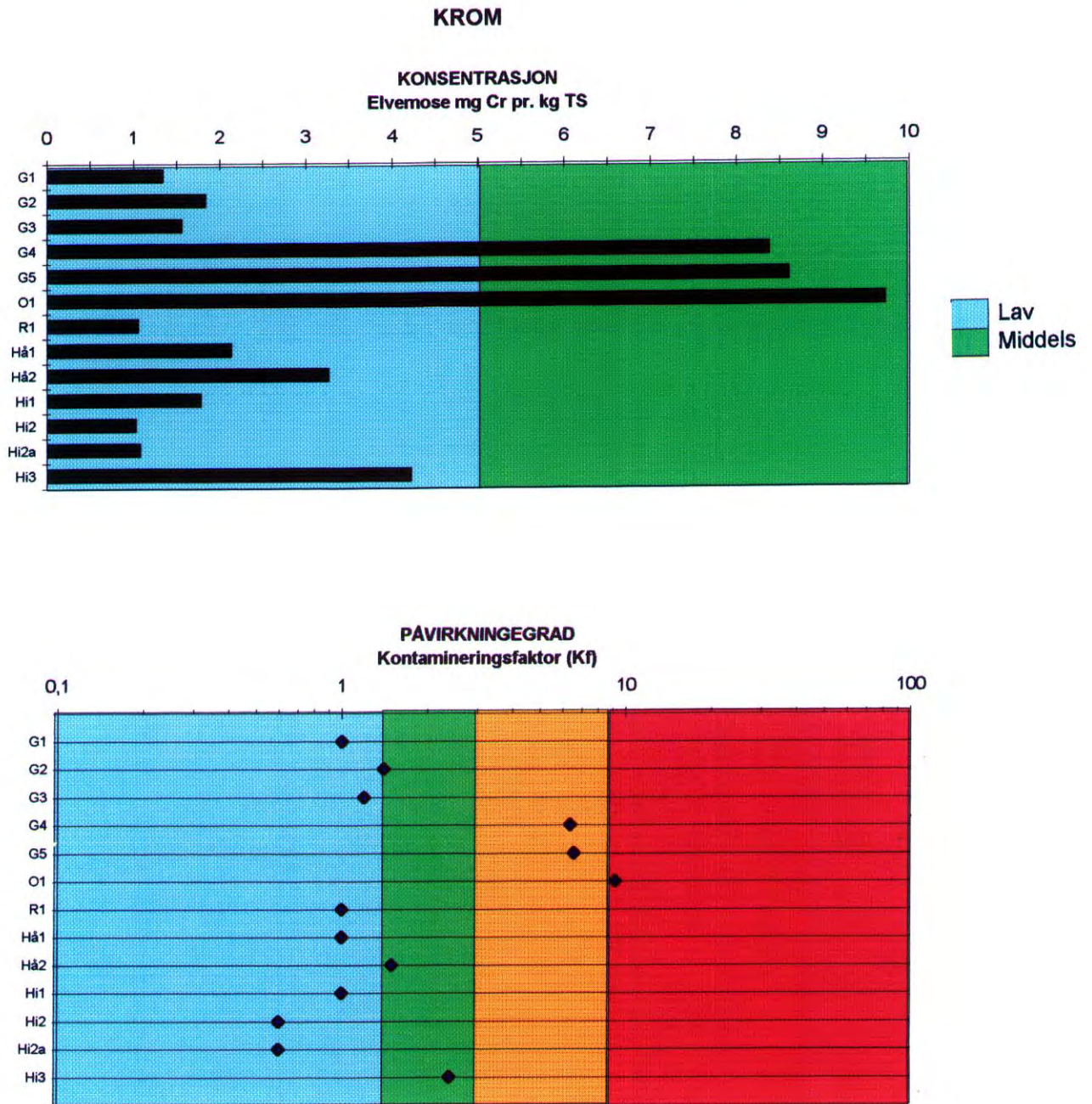


Fig. 16 Konsentrasjoner og påvirkningsgrad av krom basert på vannmose-prøver fra 13 lokaliteter i Rørosområdet sommeren 1995.

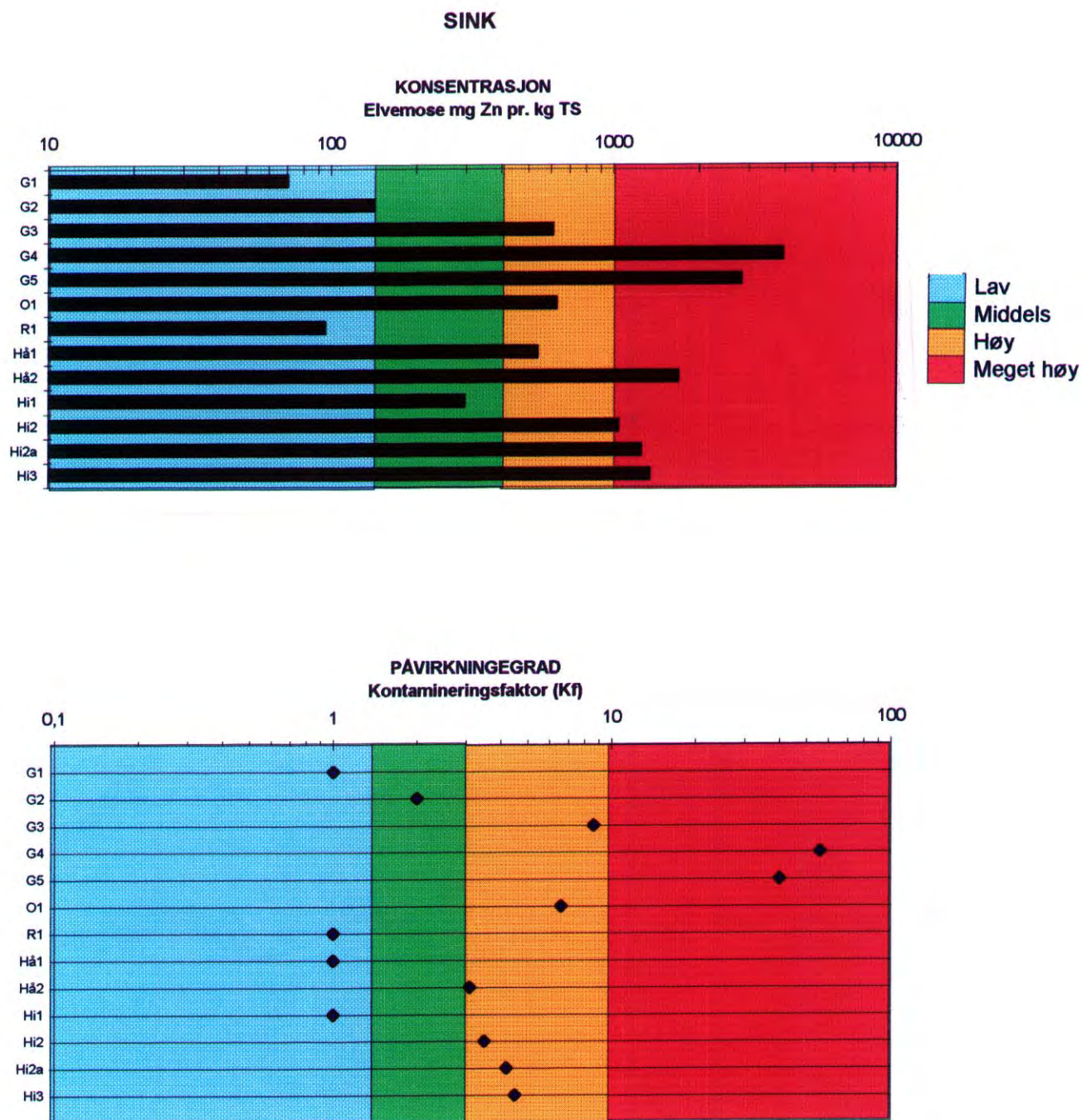


Fig. 17 Konsentrasjoner og påvirkningsgrad av sink basert på vannmose-prøver fra 13 lokaliteter i Rørosområdet sommeren 1995.

### 3.3 Undersøkelser av næringsalter samt mengde og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen.

#### 3.3.1 Næringsalter (fosfor og nitrogen).

##### Generelt.

Fosfor og nitrogen er viktige næringsstoffer for produksjonsforholdene i en innsjø og både fosforets- og nitrogenets kretslop i vann er spesielt knyttet til de biologiske prosesser i vann, sediment og strandområder. Fosfor er vanligvis en minimumsfaktor for planteproduksjonen i ferskvannslokalteter, og fosfortilførselen til et vassdrag får derfor stor og sentral betydning for produksjonskapasitet, biomangfold og vannkvalitet.

##### Lomnessjøen.

Resultatene fra fosfor- og nitrogenanalysene samt siktedypsregistreringene i 1995 er vist i figur 18, 19 og 20. Primærdata er gitt i tabeller i vedlegg bak i rapporten. Figur 21 og 22 viser tidsutviklingen i næringsaltkonsentrasjon i tidsperioden 1988 - 1995.

Lomnessjøen ble sterkt berørt av storflommen i 1995 og hele innsjøen var i og like etter flommen sterkt partikkelpåvirket og nærmest å betrakte som en "leirvelling". Den 21 juni ble det målt en turbiditet på 8.5 N.T.U. og fargetallet lå på nær 40 mg Pt/l. Siktedypet var < 1 meter. Innsjøen var tydelig partikkelpåvirket helt ut i august.

Lomnessjøen ble under flommen også tilført store mengder fosfor som bidro til høye fosforkonsentrasjoner i innsjøen. Etter flommen var det et jevnt avtak i fosforkonsentrasjonen utover sommeren og høsten. I september var det igjen lave og mer "normale" fosforkonsentrasjoner. Det tilførte fosforet var til stor grad partikkelbundet og har relativt raskt sedimentert ut i innsjøen utover sommeren. Også i 1989 ble Lomnessjøen tilført store mengder partikkelbundet fosfor som resultat av at Norges vassdrags og energiverk (NVE) utførte biotopforbedrende tiltak i Renelva oppstrøms Lomnessjøen.

Til forskjell fra fosfor var det små variasjoner i nitrogenkonsentrasjonene. Totalnitrogenet varierte i området 200 - 260  $\mu\text{g tot-N/l}$ , mens nitratkonsentrasjonen lå i området 50 - 70  $\mu\text{g NO}_3/\text{l}$ . Jevnføres nitrogenkonsentrasjonen i 1995 med tidligere registreringer fra perioden 1988 - 1990 så har flommen bidratt til noe økt nitrogeninnhold.

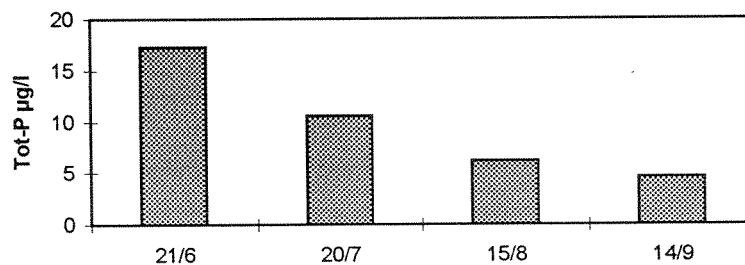


Fig. 18 Fosforkonsentrasjon i blandprøver fra 0-10m i Lomnessjøen sommeren 1995.

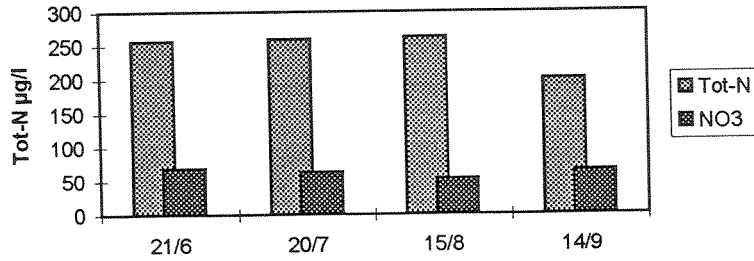


Fig. 19 Nitrogenkonsentrasjoner i blandprøver fra 0-10m i Lomnessjøen sommeren 1995.

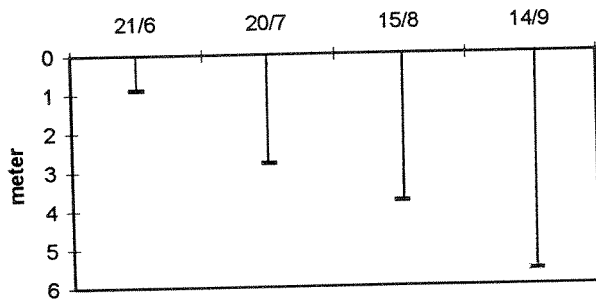
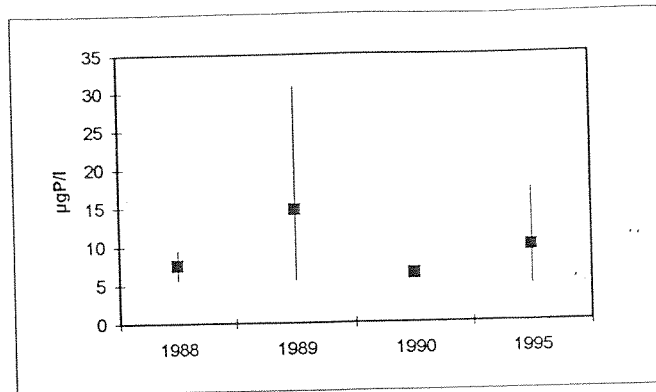
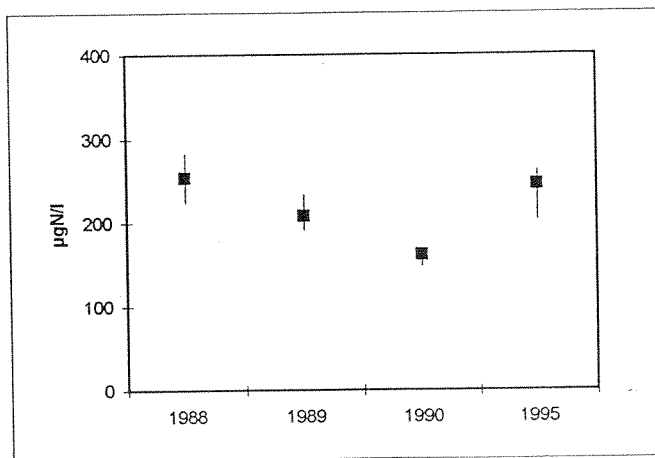


Fig 20 Sightedvo i Lomnessjøen i sommerperioden 1995



Figur 21. Fosforkonsentrasjon (Tot.-P) i blandprøver fra 0-10 m i Lomnessjøen vist som aritmetisk variasjonsbredde i sommerperioden i 1988, 89, 90 og 95.



Figur 22. Nitrogenkonsentrasjon (Tot.-N) i blandprøver fra 0-10 m i Lomnessjøen vist som aritmetisk middelvei og variasjonsbredde i sommerperioden i tidsperioden 1978-95.

### Storsjøen.

Resultatene fra fosfor- og nitrogenanalysene samt siktedypsregistreringene i 1995 er vist i figur 23, 24 og 25. Primærdata er gitt i tabeller i vedlegg bak i rapporten. Figur 26 og 27 viser tidsutviklingen i næringssaltkonsentrasjon i tidsperioden 1978 - 1995.

Også Storsjøen ble tilført store mengder uorganiske partikler, humus og partikkelbunden fosfor i forbindelse med flommen. Her var det likevel større fortynningsmuligheter som bidro til at konsentrasjonene og påvirkningsgraden ute i innsjøen ble mer moderat og ikke så påtakelig som i Lomnessjøen. Den 21 juni var siktedypet ca 3 meter. Turbiditeten ble målt til 1.8 N.T.U. og fargetallet var 25 mg Pt/l.

Fosforkonsentrasjonen viste samme forløp som i Lomnessjøen med de høyeste konsentrasjoner like etter flommen og med en suksessiv reduksjon utover sommeren for å nå mer "normale" og lave konsentrasjoner i august/september. Også her har "flomfosforet" til stor grad vært partikkelbundet og således relativt raskt kunnet sedimentere ut i innsjøen. Jevnføres konsentrasjonen i 1995 med forholdene i tidligere år så har det likevel ikke skjedd noen større forandring av fosforkonsentrasjonen i Storsjøen.

I likhet med forholdene i Lomnessjøen var det små variasjoner i nitrogenkonsentrasjonen. Totalnitrogenet lå i området 190 - 240  $\mu\text{g tot-N/l}$ , mens nitratkonsentrasjonen varierte i området 50 - 70  $\mu\text{g NO}_3/\text{l}$ . Flommen synes ikke å ha økt nitrogeninnholdet i Storsjøen i noen større grad.

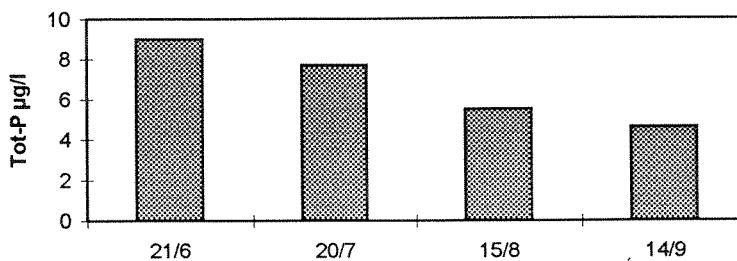


Fig. 23 Fosforkonsentrasjon i blandprøver fra 0-10m i Storsjøen i Rendalen sommeren 1995.

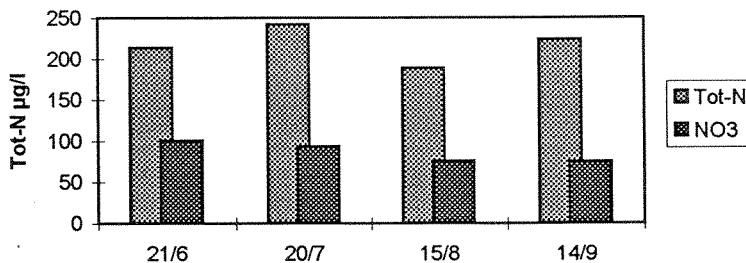


Fig. 24 Nitrogenkonsentrasjoner i blandprøver fra 0-10m i Storsjøen i Rendalen sommeren 1995.

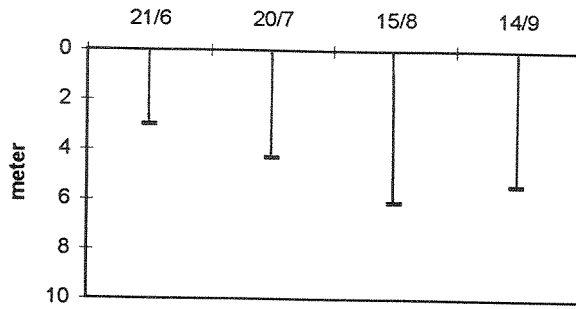
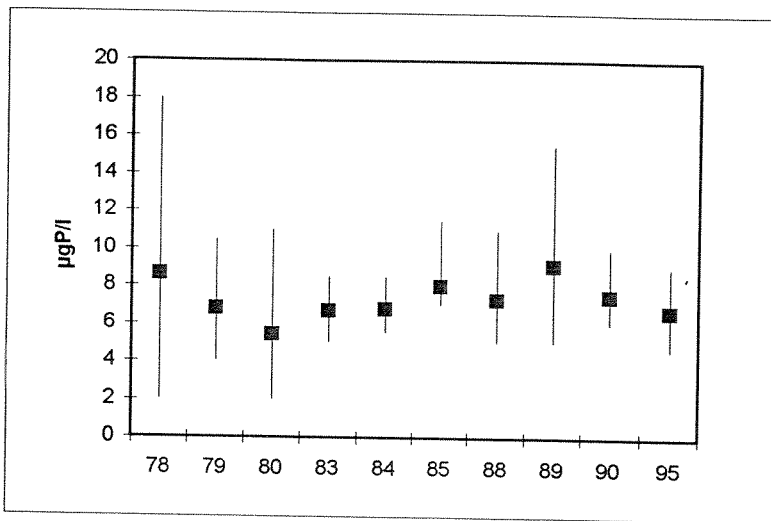
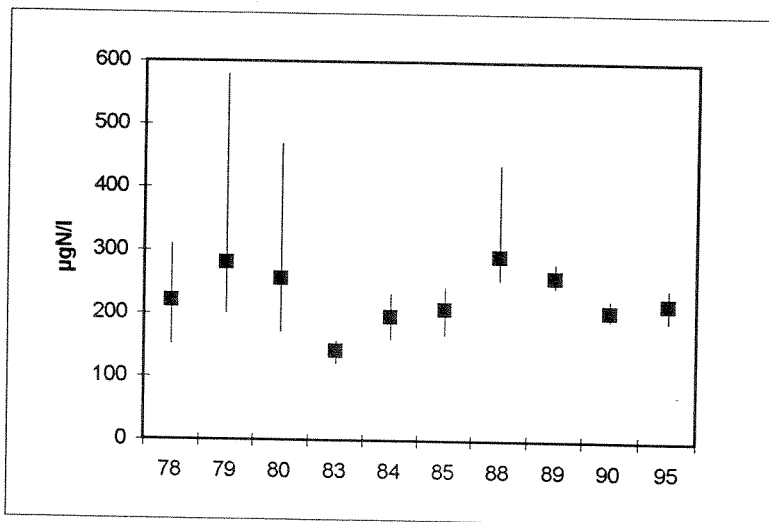


Fig. 25 Siktedyp i Storsjøen i Rendalen i sommerperioden 1995.



Figur 26. Fosforkonsentrasjon (Tot.-P) i blandprøver fra 0-10 m i Storsjøen i Rendalen vist som aritmetisk middelværdi og variasjonsbredde i sommerperioden i tidsperioden 1978-95.



Figur 27. Nitrogenkonsentrasjon (Tot.-N) i blandprøver fra 0-10 m i Storsjøen i Rendalen vist som aritmetisk middelværdi og variasjonsbredde i sommerperioden i tidsperioden 1978-95.



### 3.3.2 Mengde og sammensetning av planteplankton samt tot. klorofyll a-konsentrasjon.

#### Generelt.

Planteplankton i innsjøer består av små frittlevende alger og/eller algekollonier (primærprodusenter) som vanligvis reagerer raskt på miljøforandringer i de fri vannmasser. Små forandringer i tilført mengde næringsstoffer (særlig fosfor) vil som regel gi klare og raske endringer i planteplanktonsamfunnet for forskjellene kan registreres med dagens kjemiske analysemetodikk. Dette gjelder særlig da en skal vurdere biotilgjengeligheten av fosfor.

Planteplanktonets artssammensetning, biomasse og utvikling over veksts sesongen gir derfor en god informasjon om innsjøens næringsstatus (trofistatus/trofigrad). Det vil alltid være naturgitte år til år variasjoner i algesamfunnet bl.a. på grunn av hydrologiske og meteorologiske forskjeller. Dette må en ta hensyn til ved vurderinger av eventuelle tidsutviklinger. Ved vurdering av trofistatus i Lomnessjøen og Storsjøen har vi i hovedsak benyttet oss av kriterier og vurderingsgrunnlag utarbeidet av Brettum (1989) (se figur 30 og 35).

#### Lomnessjøen.

Resultatene fra algetellingene og klorofyllanalysene er vist i figur 28, 29 og 30. Primærdata er gitt i tabeller i vedlegg bak i rapporten. Figur 31 og 32 viser tidsutviklingen for algemengde og klorofyllkonsentrasjon i tidsperioden 1988 - 1995.

Lomnessjøen hadde i 1995 små algemengder med en middelvei på 0.25 gram våtvekt/m<sup>3</sup> og en maksimumverdi på 0.4 gram våtvekt/m<sup>3</sup> i samsvar med det en finner i næringsfattige (oligotrofe) innsjøer (se figur 30). Størst algeforekomst ble registrert i juli og august. Det var likevel klart større algemengder i 1995 jevnført med hva som ble registrert i perioden 1988 - 1990. Klorofyllkonsentrasjonene var også klart hogere i 1995 jevnført med de tre tidligere år.

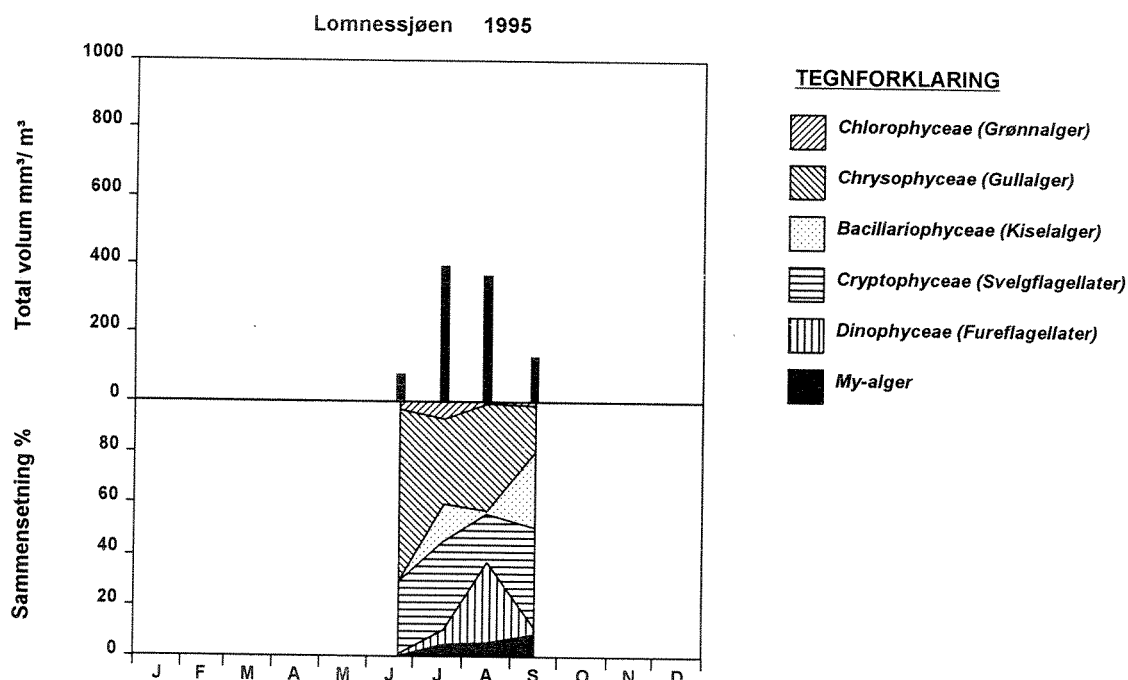


Fig. 28 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Lomnessjøen 1995. Totalvolum gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg/m<sup>3</sup> våtvekt.

Artssammensetningen i 1995 var i samsvar med mer næringsfattige forhold med dominans av gullalger og rekyalger. Dette er i hovedsak småvokste og raskvoksende arter som utgjør et godt næringsgrunnlag for dyreplanktonet. Videre tål de flomsituasjoner med rask gjennomstrømning og turbid vann bedre enn andre arter/grupper. Størst forekomst hadde arter tilhørende grønnalgeslekten *Chlamydomonas*, gullalger tilhørende slekten *Dinobryon*, gullalgeartene *Ochromonas sp.* og *Synura sp.* samt små og store chrysomonader. Kiselalgene var fremst representert av artene *Asterionella formosa*, *Rhizosolenia longiseta*, *Synedra acus* og *Synedra ulna*. Arter tilhørende slekten *Cryptomonas* samt artene *Rhodomonas lacustris* og *Chroomonas sp.* var vanligst forekommende blant rekyalgenene. Fureflagellatene var fremst representert av arter tilhørende slekten *Gymnodinium* samt arten *Peridinium umbonatum*. My-alger var også vanligst forekommende. Flertallet av her nevnte arter er gode rentvannsindikatorer. Relativt stor forekomst av mer næringssaltkrevende arter som gullalgene *Dinobryon divergens*, *D. sertularia* og *Synura sp.*, kiselalgene *Asterionella formosa* og *Synedra acus*, rekyalgenene *Cryptomonas curvata*, *C. erosa* og *Rhodomonas lacustris* viste likevel at det i perioder var økt tilgang på næringsalter.

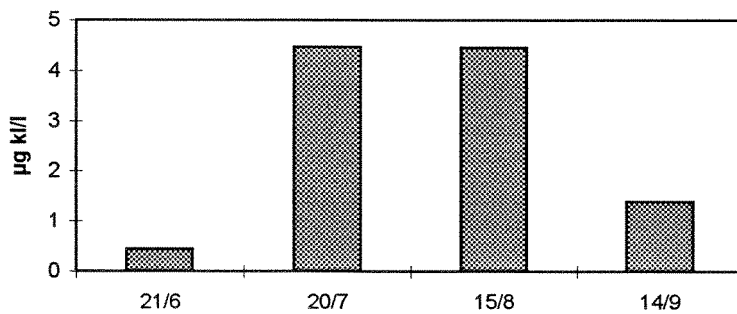
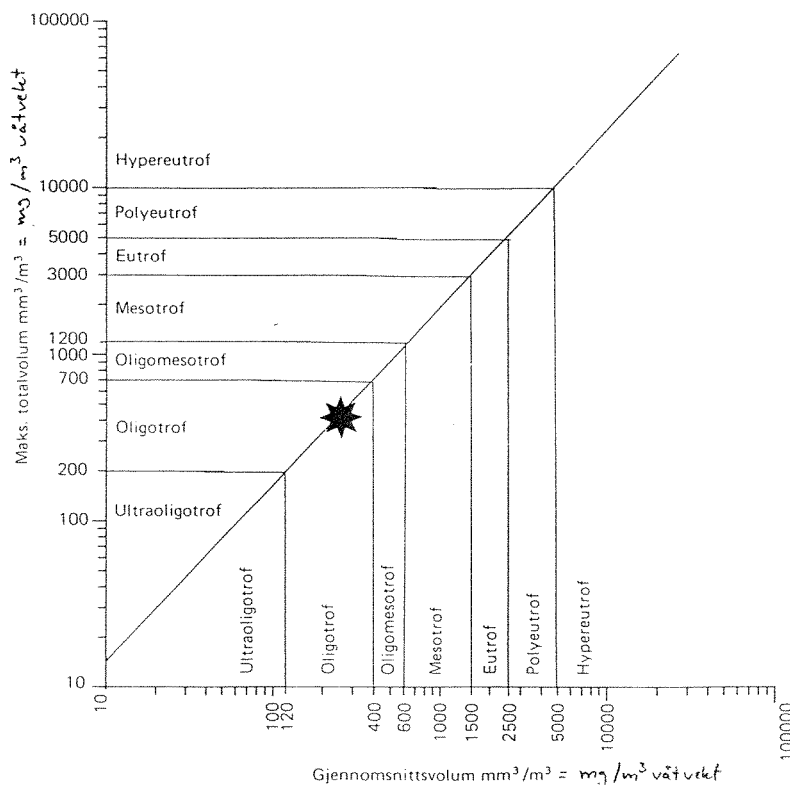
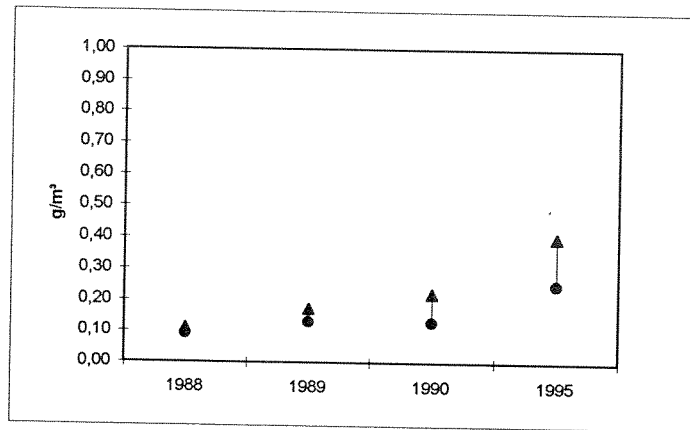


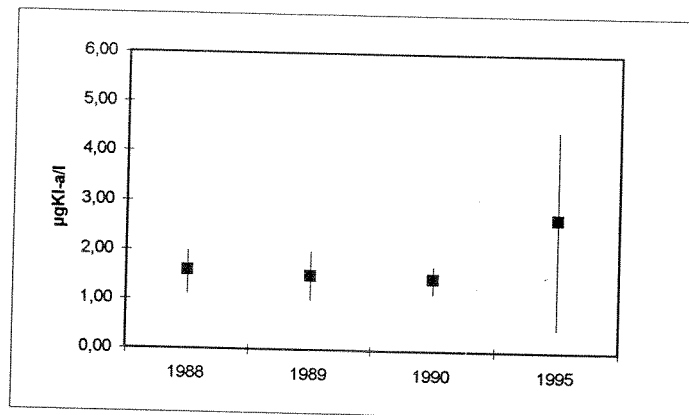
Fig. 29 Tot.klorofyll a-konsentrasjoner i blandprøver fra 0-10m i Lomnessjøen sommeren 1995.



Figur 30 Korrelasjonsplott. Maksimalt totalvolum mot gjennomsnittsvolum planteplankton. Etter Brettum 1989. Stjernen markerer Lomnessjøen 1995.



Figur 31. Midlere og maksimal planteplanktonbiomasse i vegetasjonsperioden i Lomnessjøen i tidsperioden 1988-95.



Figur 32. Variasjonsbredde og middelvei for tot. klorofyll a- konsentrasjon i vegetasjonsperioden i Lomnessjøen i tidsperioden 1988-95.

### Storsjøen.

Resultatene fra algetellingene og klorofyllanalysene er vist i figur 33,34 og 35. Primærdata er gitt i tabeller i vedlegg bak i rapporten. Figur 36 og 37 viser utviklingen for algemengde og klorofyllkonsentrasjon i tidsperioden 1978 - 1995.

Det var små algemengder under forsommeren med biomasser  $< 0.4$  gram våtvekt/ $m^3$ . Algesamfunnet var da dominert av gullalger og rekyalger med en artssammensetting som er vanlig i mer næringsfattige (oligotrofe) innsjøer. Blant vanlig forekommende arter kan nevnes gullalgene *Chromulina sp.*, *Chrysochromulina parva*, *Ochromonas sp.* samt små og store chrysomonader. Blant rekyalgen var det størst forekomst av arter tilhørende slekten *Cryptomonas* (med størst forekomst av arten *Cryptomonas erosa v. reflexa*) samt arten *Rhodomonas lacustris*. Kiselalgene *Asterionella formosa* og *Synedra sp.* samt furuflagellaten *Gymnodinium helveticum* og My-alger var også vanligst forekommende.

Under sensommeren og høsten økte algemengden suksessivt og i september ble det registrert en algebiomasse på ca.  $0.6 - 0.7$  gram våtvekt/ $m^3$ . Algesamfunnet var nå helt dominert av kiselalgen *Asterionella formosa* men små og store chrysomonader, kiselalgen *Synedra sp.*, rekyalgen *Rhodomonas lacustris* samt furuflagellaten *Gymnodinium cf. lacustre* hadde også økt i mengde. Dette var en klar indikasjon på økt tilgang på biotilgjengelig fosfor. Klorofyllkonsentrasjonen var likevel relativt lav under hele vegetasjonsperioden med verdier i området  $0.4 - 2.5$  mg tot. klorofyll  $a/m^3$ .

Forholdene i 1995 var i samsvar med de forhold som ble registrert i Storsjøen i perioden 1978 - 79 da det også var stor forekomst av kiselalgen *Asterionella formosa*. Ser en vegetasjonsperioden under ett så kan Storsjøen i 1995 betegnes som oligotrof men lå nær grensen til oligomesotrof (se figur 35).

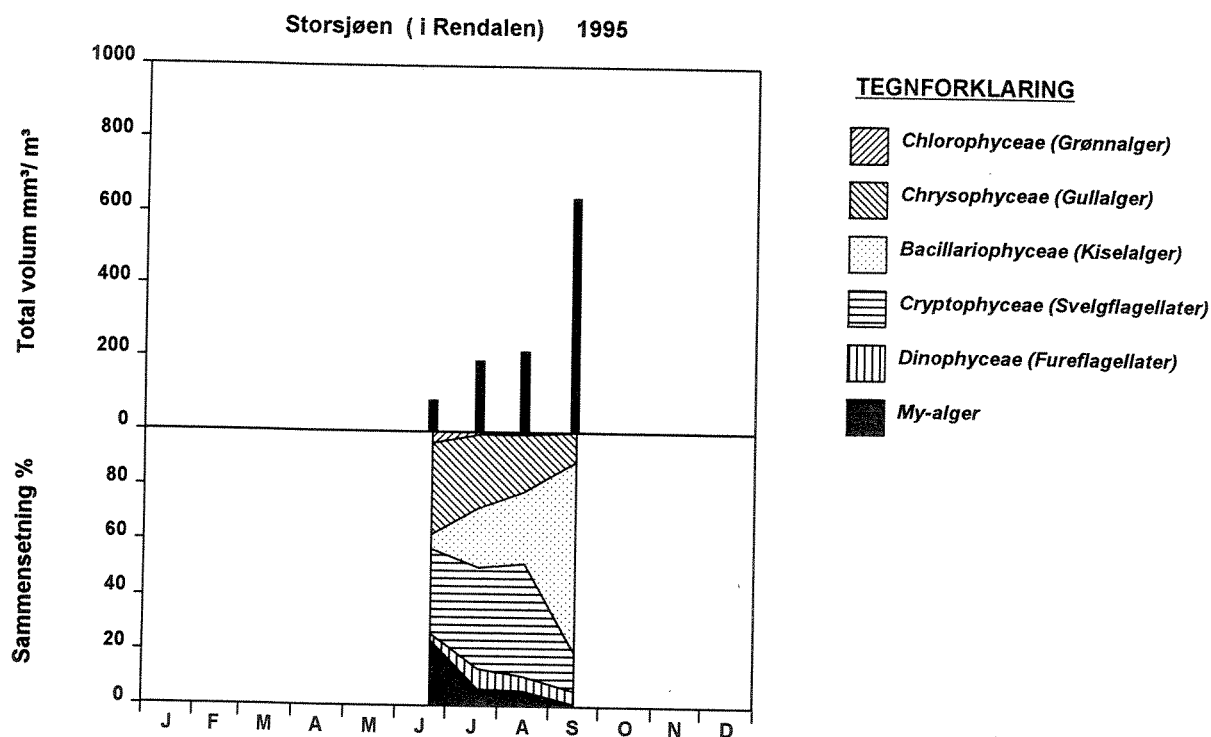


Fig.33 Variasjon i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Storsjøen (i Rendalen) 1995. Totalvolum gitt i  $mm^3/m^3 = mg/m^3$  våtvekt.

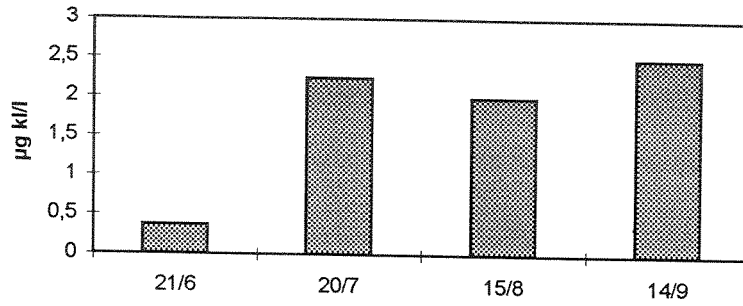
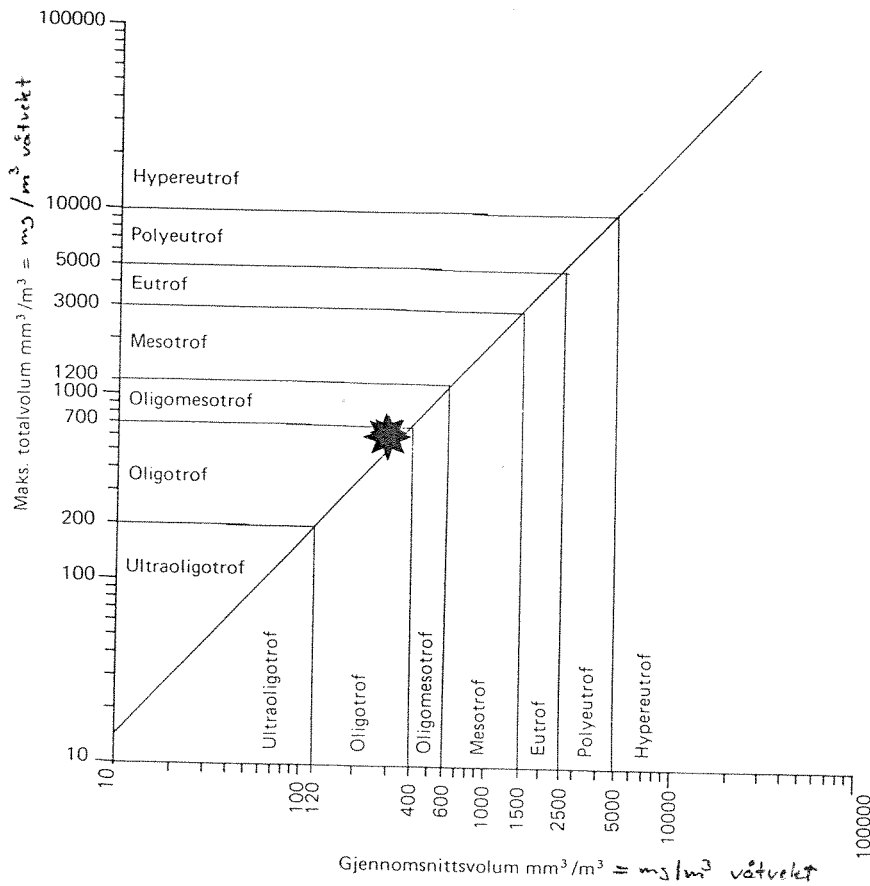


Fig. 34 Tot.klorofyll a-konsentrasjoner i blandprøver fra 0-10m i Storsjøen i Rendalen sommeren 1995.



Figur 35 Korrelasjonsplott. Maksimalt totalvolum mot gjennomsnittsvolum planteplankton. Etter Brettum 1989. Stjernen markerer Storsjøen 1995.

## 4. Litteratur

- Andresen, T., O.K. Harberg og E. Jakobsen. 1995. Flommen. J. W. Cappelen Forlag a.s. ISBN-8 2-02-15727-7. 176s.
- Arnesen, T.A. 1996. Storwarts-prosjektet. Dokumentasjon av gruvedriftens påvirkning av miljøet. Del I: Vannkjemiske undersøkelser. NIVA-rapp. lopenr. 3476- 96. 36s.
- Grande, M., S. Andersen, P. Brettum, K. Hylland og J.E. Lovik. 1996. Storwartz-prosjektet. Dokumentasjon av gruvidriftens påvirkning av miljøet. Del II: Biologiske undersøkelser i Hittervassdraget. 72s.
- Hedmark fylkeskommune 1992. Fylkesdelsplan. Vannbruksplan for Glomma. Langsiktige mål og strategier. Handlingsprogram 1992-95. 69s.
- Holtan, H., P. Brettum, B. Hals og G. Holtan. 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport om innsjøer. Undersøkelser i tidrommet 1978 - 1980. 96 s.
- Holtan, H. 1990. Handlingsplan Glomma. Glommavassdraget. Forurensningsutvikling - Tidstrender. NIVA-rapport. Lopenr. 2430. 56 s.
- Holtan, H. 1991. Forurensningene i Glomma 1989-1990. Forurensningsbudsjett, forurensningsgrad, vurderinger og prognoser. NIVA-rapport. Lopenr. 2546. 65 s.
- Holtan, H. 1994. Konsentrasjon og transport av fosfor og nitrogen i Glomma 1978-1993. NIVA-rapport. Lopenr. 3000. 11 s.
- Holtan, H. og D.S. Rosland 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning nr. 92:06. TA-905/1992. 32 s.
- Kjellberg, G. 1986. Undersøkelse av Rena med Storsjøen 1983-86. Sluttrapport. NIVA-rapport. Lopenr. 2055. 89 s.
- Kjellberg, G. 1991. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1990. NIVA-rapport. Lopenr. 2644. 84 s.
- Kjellberg, G., D. Hessen og R. Romstad 1991. Tiltaksorientert overvåking i Glåma på strekningen Høyegga - Gjolstadfossen i perioden 1987-89. Sluttrapport basert på fysisk/kjemiske, bakteriologiske og biologiske undersøkelser. NIVA-rapport. Lopenr. 2640. 145 s.
- Kjellberg, G. og S. Rognerud 1992. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1991. Delprosjekt II, Konsentrasjon og transport av næringssalter og organisk stoff ved tre faste stasjoner i Glåma i Hedmark. Datarapport for undersøkelsene i 1991. NIVA-rapport. Lopenr. 2764. 20 s.
- Kjellberg, G. og J.E. Lovik 1993. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1992. Konsentrasjon og transport av organisk stoff og næringssalter. NIVA-rapport. Lopenr. 2921.28s.

- Kjellberg, G. og J.E. Løvik 1994. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1993. Konsentrasjon og transport av organisk stoff og næringssalter. NIVA-rapport. Løpenr. 3081.28s.
- Løvik, J. E. 1992. Vannkvaliteten i Storsjøen i Odalen i 1991. Tidsutvikling i forureningsgrad og forurensning av næringssalter. NIVA-rapport. Løpenr. 2688. 23 s.
- Løvik, J.E. & G. Kjellberg 1995. Tiltaksorientert overvåking av øvre del av Glåma i 1994. Konsentrasjon og transport av organisk stoff og næringssalter. NIVA-rapport. Løpenr. 3227. 33s.
- Rognerud, S. 1986. Overvåking av øvre Glåma 1985. NIVA-rapport. Løpenr. 1859. 20 s.
- Rognerud, S. 1989. Glåma i Kongsvinger-regionen og Storsjøen i Odalen. Sluttrapport for undersøkelsene i 1987 og 1988. NIVA-rapport. Løpenr. 2255. 34 s.
- Rognerud, S., G. Kjellberg, R. Romstad & M. Mjelde 1987. Overvåking av Øvre Glåma. Sluttrapport for undersøkelsen 1984-86. NIVA-rapport. Løpenr. 2017. 58 s.
- Statens forurensningstilsyn 1995. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport for 1994. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 628/95. 282s.

## 5. Vedlegg

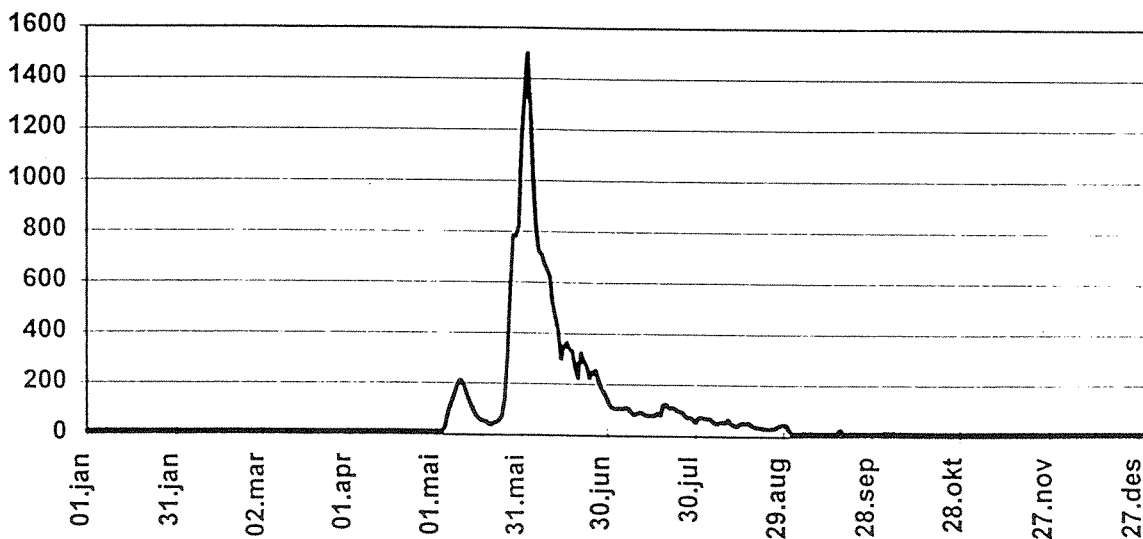


VFF REND 1995

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	10	10	10	10	10	1335	115	72	11	10	10	10	1
2	10	10	10	10	10	1500	106	69	10	13	10	10	2
3	10	10	10	10	13	1300	105	68	10	13	10	10	3
4	10	10	10	10	29	1025	106	67	10	10	10	10	4
5	10	10	10	10	84	825	104	55	12	14	10	10	5
6	10	10	10	10	119	725	109	47	10	10	10	10	6
7	10	10	10	10	151	710	106	51	12	10	10	10	7
8	10	10	10	10	186	675	93	54	10	10	10	10	8
9	10	10	10	10	212	650	82	51	10	10	10	10	9
10	10	10	10	10	204	625	86	64	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	175	515	90	49	10	10	10	10	11
12	10	10	10	10	144	463	87	43	10	10	10	10	12
13	10	10	10	10	117	412	79	39	10	10	10	10	13
14	10	10	10	10	92	300	79	46	10	10	10	10	14
15	10	10	10	10	70	345	79	51	10	10	10	10	15
16	10	10	10	10	60	365	79	48	10	10	10	10	16
17	10	10	10	10	53	340	89	52	25	10	10	10	17
18	10	10	10	10	51	330	80	44	10	10	10	10	18
19	10	10	10	10	44	263	123	36	10	10	10	10	19
20	10	10	10	10	36	224	123	35	10	10	10	10	20
21	10	10	10	10	45	324	109	33	10	10	10	10	21
22	10	10	10	10	47	294	112	30	10	10	10	10	22
23	10	10	10	10	55	272	107	29	10	10	10	10	23
24	10	10	10	10	74	226	97	28	10	10	10	10	24
25	10	10	10	10	140	249	95	29	10	10	10	10	25
26	10	10	10	10	317	256	85	30	10	10	10	10	26
27	10	10	10	10	579	214	71	37	10	10	10	10	27
28	10	10	10	10	786	184	73	42	10	10	10	10	28
29	10		10	10	780	167	64	45	10	10	10	10	29
30	10		10	10	822	143	53	42	10	10	10	10	30
31	10		10		1160		72	21		10		10	31
Mid	10	10	10	10	215	509	92	45	11	10	10	10	Mid

Milj.m<sup>3</sup> 26,8 24,2 26,8 25,9 575,9 1319 246,4 120,5 28,5 26,8 25,9 26,8

Vanntap Rendalen kr.v. 1995

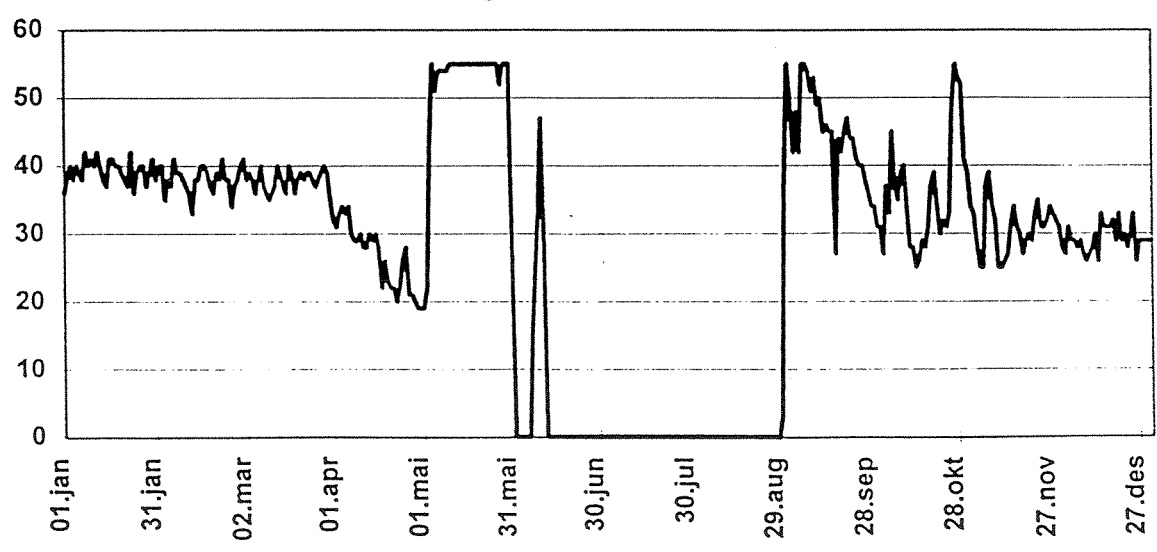


VFD REND 1995

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	36	40	41	32	19	0	0	0	55	31	34	28	1
2	38	40	38	31	22	0	0	0	50	31	33	27	2
3	40	35	39	33	43	0	0	0	42	27	29	31	3
4	38	38	38	34	55	0	0	0	48	37	25	29	4
5	40	37	36	33	51	0	0	0	42	33	25	29	5
6	39	41	38	34	54	0	0	0	55	45	37	28	6
7	38	39	40	30	54	15	0	0	55	37	39	29	7
8	42	39	37	29	54	25	0	0	54	35	34	27	8
9	40	38	36	29	54	33	0	0	51	39	32	26	9
10	41	37	35	30	55	47	0	0	53	40	25	27	10
11	40	36	36	28	55	32	0	0	49	34	25	28	11
12	42	33	37	28	55	0	0	0	50	28	26	30	12
13	40	38	40	30	55	0	0	0	45	28	27	26	13
14	38	38	39	29	55	0	0	0	46	25	31	33	14
15	37	40	37	30	55	0	0	0	45	26	34	31	15
16	41	40	36	28	55	0	0	0	45	29	31	31	16
17	41	39	40	22	55	0	0	0	27	28	30	31	17
18	40	37	39	26	55	0	0	0	44	31	27	32	18
19	40	36	36	23	55	0	0	0	42	37	29	29	19
20	39	39	38	22	55	0	0	0	45	39	30	33	20
21	38	38	39	22	55	0	0	0	47	34	29	29	21
22	37	41	38	20	55	0	0	0	44	30	33	30	22
23	42	38	39	22	55	0	0	0	44	32	35	28	23
24	36	38	39	26	55	0	0	0	41	31	31	30	24
25	39	34	38	28	55	0	0	0	40	33	31	33	25
26	40	37	37	21	55	0	0	0	40	48	32	26	26
27	40	38	38	21	52	0	0	0	38	55	34	29	27
28	37	40	39	20	55	0	0	0	36	53	33	29	28
29	39		40	19	55	0	0	0	34	52	32	29	29
30	41		39	19	55	0	0	3	34	41	31	29	30
31	38		35		30		0	37		39		29	31
Mid	39	38	38	27	51	5	0	1	45	36	31	29	Mid

Mid 104.1 91.9 101.8 70.0 136.6 13.0 0 2.7 116.6 96.4 80.4 77.7

Vannføring drift Rendalen 1995

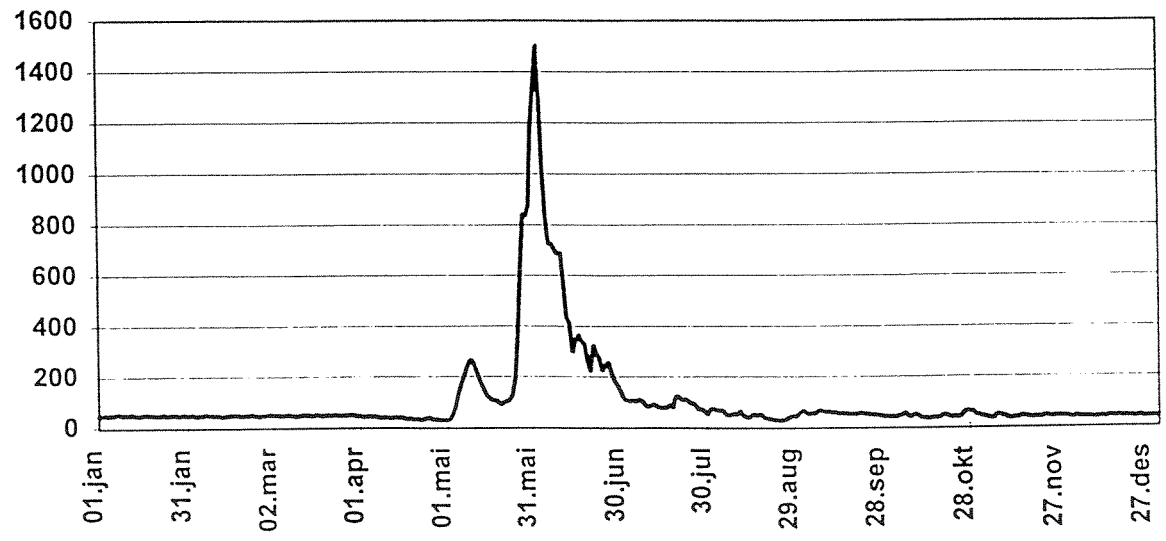


VF HIYE 1995

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	46	50	51	45	29	1335	115	72	66	41	44	38	1
2	48	50	49	41	32	1500	106	69	60	44	43	37	2
3	50	45	49	43	53	1300	105	68	52	40	39	41	3
4	48	48	48	44	84	1025	106	67	58	47	35	39	4
5	50	47	46	43	135	825	104	55	54	47	35	39	5
6	49	51	48	44	173	725	109	47	65	57	47	38	6
7	54	49	50	40	205	725	106	51	67	47	49	39	7
8	52	49	47	39	240	700	93	54	64	41	44	37	8
9	50	48	46	39	266	685	82	51	61	49	42	36	9
10	51	47	45	40	259	689	86	64	63	50	35	37	10
11	50	46	46	38	230	577	90	49	59	44	35	38	11
12	52	43	47	38	199	436	87	43	60	38	36	40	12
13	50	48	50	40	172	412	79	39	55	38	37	36	13
14	48	48	49	39	147	300	79	46	56	35	41	43	14
15	47	50	48	40	123	345	79	51	55	36	44	41	15
16	51	50	46	38	115	365	79	48	55	39	41	41	16
17	51	49	50	32	108	340	89	52	52	38	40	41	17
18	50	47	49	36	106	330	80	44	54	41	37	42	18
19	50	46	46	33	99	263	123	36	52	47	39	39	19
20	49	49	48	32	91	224	123	35	55	49	40	43	20
21	48	48	49	32	100	324	109	33	57	44	39	39	21
22	47	51	48	30	102	294	112	30	54	40	43	40	22
23	52	48	49	32	110	272	107	29	54	42	45	38	23
24	46	48	49	36	129	226	97	28	51	41	41	40	24
25	49	44	48	38	195	249	95	29	50	43	41	43	25
26	50	47	47	31	372	256	85	30	50	58	42	36	26
27	50	48	48	31	631	214	71	37	48	65	44	39	27
28	47	50	49	30	841	184	73	42	46	63	43	39	28
29	49		50	29	835	167	64	45	44	62	42	39	29
30	51		49	29	877	143	53	45	44	51	41	39	30
31	48		45		1190		72	58		49		39	31
Mid	49	48	48	37	266	514	92	47	55	46	41	39	Mid

mi.k.m<sup>3</sup> 131,2 116,1 128,5 95,9 712 1332 246,4 125,9 142,6 123,2 106,3 104,4

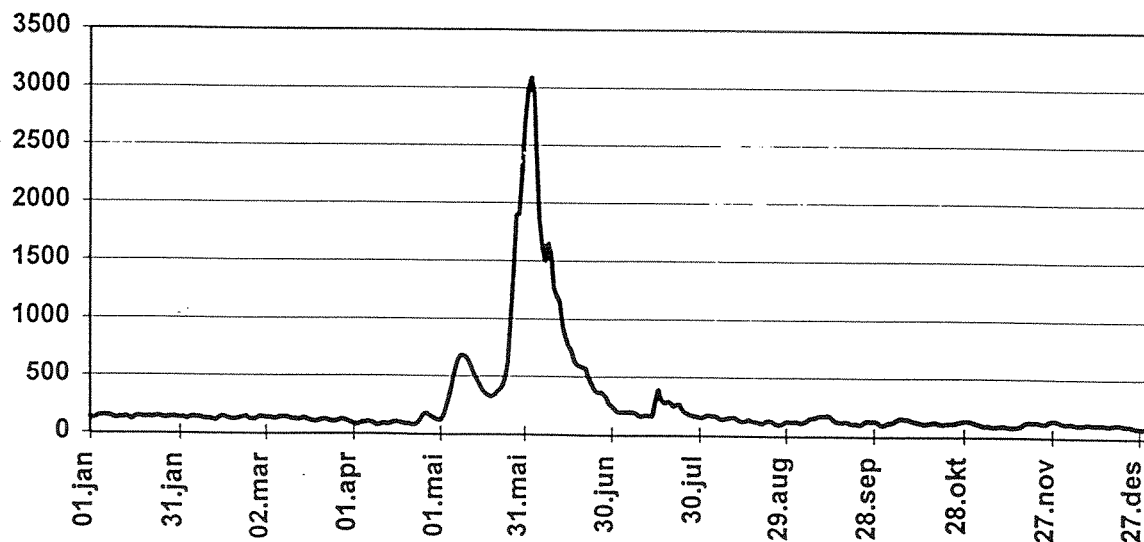
Vannføring Høyegga 1995



VF ELVE 1995													
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	128	132	136	80	116	2975	220	164	119	92	107	111	1
2	125	120	134	76	152	3090	195	168	114	103	102	112	2
3	132	131	134	84	234	2960	190	164	108	114	91	113	3
4	146	139	131	92	322	2400	190	164	115	113	90	110	4
5	148	135	124	95	427	1850	190	155	127	130	91	104	5
6	149	137	129	98	546	1625	190	140	145	144	82	104	6
7	147	130	138	94	637	1500	190	136	150	149	82	104	7
8	144	122	139	83	681	1650	185	142	155	145	84	104	8
9	127	123	139	68	681	1570	170	147	167	143	86	111	9
10	124	122	131	76	666	1270	155	150	166	136	88	109	10
11	134	112	123	83	628	1200	165	152	167	126	86	105	11
12	128	110	121	80	566	1150	165	140	173	121	80	105	12
13	138	129	116	80	507	950	160	126	160	113	79	105	13
14	129	142	118	90	463	850	160	118	137	108	80	105	14
15	113	139	130	98	420	770	280	122	121	104	82	102	15
16	131	131	118	98	373	730	387	137	116	107	90	100	16
17	141	121	111	92	347	637	298	122	114	112	108	100	17
18	140	118	102	87	330	598	272	120	119	116	120	104	18
19	137	120	99	84	321	594	285	117	117	114	121	108	19
20	137	124	106	82	334	580	276	107	106	103	119	108	20
21	136	129	115	75	360	573	245	103	104	102	123	102	21
22	133	136	116	76	382	490	260	117	102	105	120	96	22
23	138	144	114	90	413	437	260	126	97	108	114	98	23
24	141	118	103	123	482	385	218	122	103	109	110	94	24
25	135	119	99	162	620	360	195	109	121	111	114	85	25
26	131	117	99	174	1000	365	180	95	128	118	134	81	26
27	134	131	110	159	1400	350	170	95	126	126	137	78	27
28	136	142	117	144	1900	325	162	100	125	130	136	74	28
29	139		114	130	1900	265	157	120	123	130	130	77	29
30	134		103	118	2250	245	149	116	100	128	119	86	30
31	131		91		2700		150	117		119		93	31
Mid	135	128	118	99	715	1091	209	129	128	119	104	100	Mid

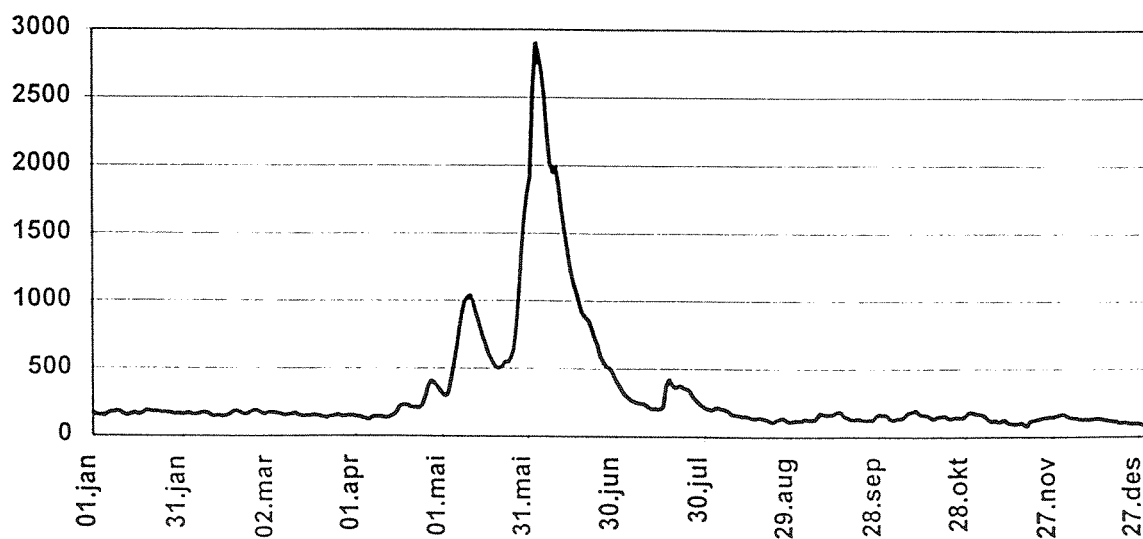
mil.k<sup>3</sup> 361.5 309.6 316.0 256.6 1915 2828 559.7 345.5 331.8 318.7 269.6 267.8

### Vannføring Elverum 1995



VF		FUNN 1995											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	164,0	162,0	168,0	142,0	314,0	1918,0	379,0	197,0	117,0	152,0	167,0	160,0	1
2	158,0	170,0	172,0	142,0	296,0	2550,0	337,0	202,0	117,0	130,0	164,0	148,0	2
3	150,0	158,0	172,0	131,0	313,0	2900,0	303,0	213,0	131,0	121,0	160,0	139,0	3
4	153,0	157,0	168,0	126,0	410,0	2825,0	286,0	210,0	125,0	130,0	143,0	137,0	4
5	148,0	160,0	163,0	118,0	523,0	2700,0	266,0	202,0	125,0	135,0	123,0	134,0	5
6	166,0	166,0	163,0	125,0	642,0	2520,0	256,0	197,0	123,0	135,0	111,0	128,0	6
7	173,0	171,0	151,0	141,0	782,0	2245,0	248,0	187,0	142,0	146,0	119,0	125,0	7
8	177,0	168,0	153,0	142,0	914,0	2027,0	242,0	167,0	173,0	172,0	106,0	126,0	8
9	180,0	160,0	160,0	141,0	995,0	1950,0	243,0	159,0	164,0	181,0	110,0	125,0	9
10	178,0	144,0	160,0	138,0	1030,0	1994,0	231,0	157,0	163,0	183,0	121,0	125,0	10
11	162,0	146,0	168,0	131,0	1038,0	1865,0	214,0	154,0	163,0	195,0	107,0	130,0	11
12	152,0	149,0	152,0	134,0	978,0	1674,0	203,0	149,0	163,0	173,0	93,0	132,0	12
13	153,0	144,0	148,0	143,0	903,0	1530,0	204,0	150,0	172,0	160,0	93,0	132,0	13
14	161,0	145,0	144,0	154,0	828,0	1389,0	200,0	146,0	183,0	159,0	92,0	129,0	14
15	168,0	150,0	147,0	175,0	744,0	1245,0	202,0	136,0	180,0	155,0	92,0	121,0	15
16	157,0	164,0	146,0	216,0	689,0	1138,0	221,0	134,0	151,0	143,0	100,0	119,0	16
17	163,0	180,0	152,0	227,0	613,0	1072,0	374,0	135,0	143,0	129,0	88,0	114,0	17
18	172,0	183,0	151,0	229,0	573,0	989,0	421,0	138,0	132,0	142,0	76,0	113,0	18
19	187,0	176,0	145,0	225,0	529,0	911,0	383,0	131,0	126,0	147,0	110,0	112,0	19
20	183,0	164,0	140,0	212,0	505,0	881,0	360,0	130,0	128,0	151,0	117,0	100,0	20
21	179,0	158,0	136,0	212,0	505,0	858,0	368,0	120,0	132,0	152,0	123,0	100,0	21
22	180,0	164,0	131,0	210,0	516,0	806,0	373,0	108,0	125,0	139,0	127,0	103,0	22
23	178,0	176,0	143,0	209,0	552,0	730,0	355,0	108,0	120,0	131,0	133,0	102,0	23
24	172,0	186,0	143,0	231,0	544,0	675,0	352,0	119,0	120,0	139,0	140,0	95,0	24
25	173,0	187,0	151,0	290,0	577,0	588,0	337,0	127,0	124,0	141,0	142,0	93,0	25
26	169,0	179,0	154,0	370,0	639,0	546,0	299,0	136,0	119,0	139,0	145,0	94,0	26
27	171,0	167,0	144,0	409,0	806,0	514,0	269,0	129,0	147,0	136,0	144,0	94,0	27
28	160,0	158,0	144,0	398,0	1059,0	504,0	247,0	112,0	164,0	153,0	153,0	86,0	28
29	162,0		147,0	369,0	1372,0	467,0	227,0	111,0	158,0	173,0	157,0	82,0	29
30	164,0		149,0	343,0	1630,0	415,0	211,0	113,0	163,0	180,0	164,0	81,0	30
31	157,0		149,0		1795,0		205,0	117,0		172,0		83,0	31
Mid	166,8	164,0	152,1	207,8	761,7	1414,2	284,4	148,2	143,1	151,4	124,0	114,9	Mid
	447	397	407	539	2040	3665	762	397	371	405	321	308	

### Vannføring Funnefoss 1995



**Glåma ved Høyegga. Analyseresultater 1995. Restvannf. Glåma.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l	NH4 µg/l	TOC mg/l	Vannf. m³/s	Vol. mnd. mill. m³
02.jan	4,5	242	100	27,4	2,9	10	
17.jan	4,6	232	91	26,7	2,6	10	26,8
02.feb	5,7	237	91	25,4	2,4	10	
15.feb	4,6	231	90	23,4	2,5	10	24,2
01.mar	4,9	219	81	22,5	2,7	10	
15.mar	6,1	223	86	23,3	2,6	10	26,8
03.apr	4,2	209	103	17,2	1,8	10	
18.apr	12,0	296	158	26,1	1,9	10	25,9
02.mai	14,5	263	102	9,6	2,6	10	
15.mai	11,6	311	54	11,0	4,7	70	575,8
02.jun	201,0	702	76	101,3	5,0	1500	
05.jun	90,0	298	38	37,5	4,1	825	
08.jun	30,4	262	46	18,1	3,7	675	
15.jun	14,4	246	58	14,4	3,2	345	
18.jun	9,7	230	51	12,1	3,1	330	1319
03.jul	6,8	225	72	11,1	2,3	105	
17.jul	6,8	188	70	7,8	1,5	89	246,4
02.aug	6,1	176	47	12,0	1,8	69	
15.aug	4,4	175	49	10,8	1,6	51	120,5
04.sep	3,8	164	38	12,1	1,9	10	
17.sep	2,7	221	61	15,1	1,3	25	28,5
03.okt	4,6	194	78	20,4	1,5	13	
16.okt	4,4	230	92	28,3	1,6	10	26,8
01.nov	3,8	212	79	27,5	2,5	10	
20.nov	2,7	232	93	29,8	1,8	10	
30.nov	3,5	233	110	30,5	1,5	10	25,9
15.des	3,5	268	131	44,2	1,7	10	26,8
Min.	2,7	164	38	7,8	1,3		
Maks.	201,0	702	158	101,3	5,0		
Middel	17,5	249	79	23,9	2,5		
Median	4,9	231	79	22,5	2,4		

Glåma ved Skjefstadfossen. Analyseresultater 1995.							
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vannf.	Vol. mnd.
Dato	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	m³/s	mill. m³
16.jan	6,6	301	142	17,9	3,8	131	
31.jan	6,1	343	135	10,4	4,4	131	361,5
16.feb	4,2	441	134	19,0	4,2	131	
28.feb	4,9	260	127	15,6	3,8	142	309,6
20.mar	4,9	266	127	8,1	2,6	106	
31.mar	4,4	245	120	5,9	2,9	91	316
18.apr	6,1	367	202	9,0	4,9	87	256,6
02.mai	7,9	362	182	7,2	5,7	152	
08.mai	28,2	428	117	9,3	8,9	681	
18.mai	6,8	294	67	6,8	5,6	330	
29.mai	39,4	181	32	18,7	5,5	1900	1915
02.jun	258,0	308	56	83,8	5,6	3090	
12.jun	330,0	410	53	73,5	4,5	1150	2828
03.jul	8,8	199	78	10,2	2,3	190	
16.jul	24,5	319	53	10,9	7,5	387	559,7
01.aug	7,7	256	53	9,7	2,6	164	
15.aug	5,1	180	43	11,9	2,8	122	
31.aug	4,6	198	50	20,4	2,2	117	345,5
14.sep	3,8	226	70	8,9	3,4	137	331,8
02.okt	3,8	208	84	8,3	3,3	103	
16.okt	6,3	205	80	8,0	3,3	107	318,7
01.nov	4,9	216	99	9,2	3,3	107	
15.nov	4,6	249	124	7,2	3,2	82	
29.nov	3,5	248	122	9,9	3,5	130	269,6
13.des	3,7	270	138	12,7	3,4	105	267,8
Min.	3,5	180	32	5,9	2,2		
Maks.	330,0	441	202	83,8	8,9		
Middel	31,6	279	100	16,5	4,1		
Median	6,1	260	99	9,9	3,5		

Glåma ved Ulleren. Analyseresultater 1995.							
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vannf.	Vol. mnd.
Dato	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	m <sup>3</sup> /s	mill. m <sup>3</sup>
16.jan	4,9	437	210	78,4	3,4		
31.jan	5,7	362	171	30,5	4,6		
16.feb	7,2	419	177	36,7	4,5		
28.feb	6,8	379	179	27,3	5,0		
03.jul	9,0	250	76	8,6	4,1		
16.jul	8,5	252	76	17,3	3,1		
01.aug	8,5	288	74	10,7	4,4		
15.aug	9,2	243	64	16,8	4,0		
31.aug	5,7	219	72	10,4	2,2		
14.sep	4,2	291	102	16,2	3,0		
02.okt	4,2	298	107	20,3	4,2		
16.okt	7,7	311	92	28,7	5,4		
01.nov	7,3	319	130	33,8	4,7		
15.nov	5,5	354	150	36,0	4,7		
29.nov	4,0	338	156	34,7	3,9		
13.des	3,8	347	174	31,6	4,4		
Min.	3,8	219	64	8,6	2,2		
Maks.	9,2	437	210	78,4	5,4		
Middel	6,4	319	126	27,4	4,1		
Median	6,3	315	119	28,0	4,3		



<b>Glåma ved Høyegga. Stofftransport totalt 1995.</b>						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vann.vol.
Måned	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	mill. m <sup>3</sup>
1	0,597	31	12,5	3,5	360	131,2
2	0,598	27	10,5	2,8	284	116,1
3	0,704	28	10,7	2,9	341	128,5
4	0,744	24	12,3	2,0	177	95,9
5	6,554	214	45,5	7,6	3038	712
6	145,872	591	77,2	73,6	5616	1332
7	1,676	51	17,5	2,4	476	246,4
8	0,677	22	6,0	1,4	216	125,9
9	0,468	27	7,0	1,9	230	142,6
10	0,555	26	10,5	3,0	191	123,2
11	0,356	24	10,0	3,1	207	106,3
12	0,365	28	13,7	4,6	177	104,4
Året	159,165	1095	233,3	109,1	11314	3365
<b>Glåma ved Høyegga. Vol.veid. midd.v. totalt 1995.</b>						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	
Måned	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
1	4,6	237	95	27,0	2,7	
2	5,2	234	91	24,4	2,5	
3	5,5	221	83	22,9	2,7	
4	7,8	249	128	21,3	1,8	
5	9,2	301	64	10,7	4,3	
6	109,5	444	58	55,3	4,2	
7	6,8	208	71	9,6	1,9	
8	5,4	176	48	11,5	1,7	
9	3,3	191	49	13,5	1,6	
10	4,5	212	85	24,3	1,5	
11	3,3	225	94	29,2	1,9	
12	3,5	268	131	44,2	1,7	
Året	47,3	325	69	32,4	3,4	

Glåma ved Høyegga. Stofftransport 1995. Restvannf. Glåma.						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vann.vol.
Måned	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	mill. m <sup>3</sup>
1	0,122	6	2,6	0,7	74	26,8
2	0,125	6	2,2	0,6	59	24,2
3	0,147	6	2,2	0,6	71	26,8
4	0,210	7	3,4	0,6	48	25,9
5	5,844	176	34,5	6,2	2555	575,8
6	145,158	587	76,5	73,2	5566	1319
7	1,676	51	17,5	2,4	476	246,4
8	0,648	21	5,8	1,4	207	120,5
9	0,086	6	1,6	0,4	42	28,5
10	0,121	6	2,3	0,6	41	26,8
11	0,086	6	2,4	0,8	50	25,9
12	0,094	7	3,5	1,2	46	26,8
Året	154,316	884	154,5	88,7	9235	2473,4
Glåma ved Høyegga. Vol.veid. midd.v. 1995. Restvannf. Glåma.						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	
Måned	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
1	4,6	237	96	27,1	2,8	
2	5,2	234	91	24,4	2,5	
3	5,5	221	84	22,9	2,7	
4	8,1	253	131	21,7	1,9	
5	10,2	305	60	10,8	4,4	
6	110,1	445	58	55,5	4,2	
7	6,8	208	71	9,6	1,9	
8	5,4	176	48	11,5	1,7	
9	3,0	205	54	14,2	1,5	
10	4,5	210	84	23,8	1,5	
11	3,3	226	94	29,3	1,9	
12	3,5	268	131	44,2	1,7	
Året	62,4	358	62	35,9	3,7	

Glåma ved Skjefstadfossen. Stofftransport 1995.						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vann.vol.
Måned	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	mill. m <sup>3</sup>
1	2,3	116	50	5,1	1482	362
2	1,4	107	40	5,3	1236	310
3	1,5	81	39	2,2	865	316
4	1,6	94	52	2,3	1257	257
5	61,0	492	119	28,3	12020	1915
6	784,9	949	156	229,1	14993	2828
7	10,8	156	34	6,0	3239	560
8	2,1	75	17	4,7	879	346
9	1,3	75	23	3,0	1128	332
10	1,6	66	26	2,6	1052	319
11	1,1	64	31	2,4	905	270
12	1,0	72	37	3,4	911	268
Året	870,5	2349	625	294,3	39967	8080
Glåma ved Skjefstadfossen. Vol.veid. midd.v. 1995.						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	
Måned	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
1	6,4	322	139	14,2	4,1	
2	4,6	347	130	17,2	4,0	
3	4,7	256	124	7,1	2,7	
4	6,1	367	202	9,0	4,9	
5	31,8	257	62	14,8	6,3	
6	277,5	336	55	81,0	5,3	
7	19,3	279	61	10,7	5,8	
8	6,0	216	49	13,5	2,5	
9	3,8	226	70	8,9	3,4	
10	5,1	206	82	8,1	3,3	
11	4,3	238	115	9,0	3,4	
12	3,7	270	138	12,7	3,4	
Året	107,7	291	77	36,4	4,9	

<b>Glåma ved Høyegga. Stofftransport 1995. Driftsvannf. Rendalen.</b>						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	Vann.vol.
Måned	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	mill. m <sup>3</sup>
1	0,475	25	10,0	2,8	287	104,4
2	0,473	22	8,3	2,2	225	91,9
3	0,557	22	8,5	2,3	270	101,8
4	0,535	17	8,9	1,5	129	70,0
5	1,132	41	9,2	1,4	560	136,6
6	0,395	3	0,6	0,2	48	13,0
7	0,000	0	0,0	0,0	0	0,0
8	0,010	1	0,1	0,0	5	2,7
9	0,397	22	5,4	1,5	196	116,6
10	0,433	20	8,2	2,4	150	96,4
11	0,270	18	7,5	2,3	157	80,4
12	0,272	21	10,2	3,4	132	77,7
Året	4,949	211	76,9	20,3	2159	891,5
<b>Glåma ved Høyegga. Vol.veid. midd.v. 1995. Driftsvannf. Rendalen.</b>						
	Tot-P	Tot-N	NO3	NH4	TOC	
Måned	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	
1	4,6	237	95	27,0	2,7	
2	5,2	234	91	24,4	2,5	
3	5,5	221	83	22,9	2,7	
4	7,6	247	127	21,1	1,8	
5	8,3	297	68	10,6	4,1	
6	30,4	262	46	18,1	3,7	
7						
8	3,7	185	37	11,1	1,8	
9	3,4	185	46	13,2	1,7	
10	4,5	213	85	24,5	1,6	
11	3,4	225	94	29,2	2,0	
12	3,5	268	131	44,2	1,7	
Året	5,6	237	86	22,7	2,4	

GLÄMA 1995													
Station	G1	G2	G3	G4	G5	O1	R1	Hå1	Hå2	Hi1	Hi2	Hi2a	Hi3
<b>Blågrönalger</b>													
<i>Chamaesiphon curvatus</i>										1			
<i>C. minutus</i>								1					
<i>Dichothrix orsiniana</i> -typ	1												
<i>Lyngbya</i> sp.			1	1									
<i>Nostoc sphaericum</i>	1												
<i>Oscillatoria tenuis/irrigua</i>									1				
<i>Phormidium autumnale</i>			3	1									
<i>P. retzii</i>									5			1	
<i>Schizothrix cuspidata</i>									1				
<i>Schizothrix</i> sp.							1						
<i>Tolypothrix saviczii/penicillata</i>								2	1			5	
<b>Grönalger</b>													
<i>Bulbochaete</i> sp.								1					
<i>Cosmarium</i> sp.		1											
<i>Closterium</i> sp.							1						
<i>Gloeocapsa</i> sp.								1					
<i>Hormidium rivulare?</i>											3		
<i>Microspora amoena</i>	1	1											
<i>M. loefgreni</i> -typ	1												
<i>M. pachyderma</i> -typ				1						1	1		
<i>Mougeotia</i> a		2	3	1			1	2	1		1	1	
<i>Mougeotia</i> b							1						
<i>Mougeotia</i> d/e		1								3			
<i>Oedogonium</i> a					2		1	1	5	1		1	
<i>Oedogonium</i> b										2			
<i>Oedogonium</i> c		3			1								
<i>Oedogonium</i> d	1	3						2		1			
<i>Sphaeroszoma</i> sp.								1					
<i>Spirogyra</i> a								2					
<i>Tetraspora gelatinosa</i>											1		
<i>Ulothrix zonata</i>	1												
<i>Zygnema</i> b	2	1		3	1		2	2		4			
<b>Kiselalger</b>													
<i>Achnanthes flexella</i>		1											
<i>A. kryophila</i>		1		1			1						
<i>A. microcephala</i>	2	1											
<i>A. minutissima</i>	4	4	3	4	5	1	5	1	2	4	4	5	3
<i>A. lanceolata</i>	1												
<i>Amphipleura pellucida</i>										2			
<i>Amphora ovalis</i>													
<i>Anomooneis brachysira</i>					1		1		1		3	3	2
<i>A. exilis</i>	1	1	2	2	2		1		2	1		2	2
<i>A. styriaca</i>									1				
<i>A. serians</i> v. <i>brachysira</i>		1											
<i>A. vitrea</i>									1				
<i>A. zellensis</i>											1	1	
<i>Asterionella formosa</i>			1										
<i>Ceratoneis arcus</i>				1	3								
<i>C. arcus</i> v. <i>linearis</i>		2			2		3	3					

Station	G1	G2	G3	G4	G5	O1	R1	Hå1	Hå2	Hi1	Hi2	Hi2a	Hi3
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>	1									1			
<i>Cyclotella comta</i>	1			1				1		1			
<i>Cyclotella kutzingiana</i>	1		1										
<i>Cymbella affinis</i>	3	2		1			2		1	2			
<i>C. alpina</i>					1								
<i>C. cesatii</i>		1		2	1		1	1	3		2	1	
<i>C. cistula</i>			1							2			
<i>C. lanceolata</i>	2		1						2	2			
<i>C. microcephala</i>	1	1	2	1			1	1	2		1	1	
<i>C. perpusilla</i>									1	1			
<i>C. semicircularis</i>								1					
<i>C. sinuata</i>	1												
<i>C. turgida</i>				1	1								
<i>C. ventricosa</i>	2		1	1	1		1	1	1	1	1		
<i>Denticula tenuis</i>	1				1		1						
<i>Diatoma elongatum</i>	2	3	1				2	3	2				
<i>Diploneis ovalis</i>	1												
<i>Didymosphenia geminata</i>	5	4											
<i>Epithemia argus</i>										2			
<i>Eucoconeis flexella</i>	1	1		1	1		2	1			1	1	
<i>Eunotia arcus</i>					1	1							
<i>E. exigua</i>						1							
<i>E. fallax</i>													2
<i>E. pectinalis</i>							1						
<i>E. pectinalis</i> v. <i>minor</i>			1					2		2	3	2	
<i>E. pectinalis</i> v. <i>undulata</i>											1		
<i>Fragilaria capitellata</i> -typ													3
<i>F. capucina</i>	1							2			1		
<i>F. capucina</i> v. <i>lanceolata</i>	2	2			2		2			3			
<i>F. crotonensis</i>										2			1
<i>F. construens</i> v. <i>venter</i>										2			
<i>F. intermedia</i>		1		2	2								
<i>F. pinnata</i> -compl.												3	
<i>Frustulia rhomboides</i> v. <i>saxonica</i>	1								1				
<i>F. virescens</i>				1									
<i>Gomphonema acuminatum</i>					1					1	1		
<i>G. acuminatum</i> v. <i>coronata</i>							1		2	2	1		
<i>G. angustatum</i>										1			
<i>G. clavatum</i>										1			
<i>G. gracile</i>									1	1			
<i>G. intermedia</i>					1								
<i>G. intricatum</i>		1					1	1		1			
<i>G. longiceps</i>		1		1									
<i>G. long. subclavata</i>								1	1				
<i>G. olivaceum</i>				2									
<i>G. olivaceum</i> v. <i>minutissima</i> = <i>G. olivaceoides</i>					4							3	
<i>G. parvulum</i>			1	1			1					2	
<i>G. subclavatum</i>					2		1						
<i>G. ventricosum</i>	2												
<i>Melosira</i> sp.	1		1										
<i>Navicula angusta</i>							1		1				
<i>N. cryptocephala</i>									1	1		2	
<i>N. lanceolata</i>										1			

Station	G1	G2	G3	G4	G5	O1	R1	Hå1	Hå2	Hi1	Hi2	Hi2a	Hi3
N. pupula			1										
N. radiosa	1	1	1					1	1	2			
Neidium bisulcatum										1			
Nitschia dissipata		1											
N. fonticola				1									
N. linearis		1											
N. palea				1			1		1				
Pinnularia appendiculata									1				
P. gibba									2				
Rhopalodia gibba				1						2			
R. gibberula										2			
Stauroneis anceps		1											
S. ulna	1	3	2	2	2		3	3		2		2	2
S. ulna v. danica		1	1					1				1	2
Tabellaria fenestrata	2	2	2	3					2			2	
T. flocculosa	5	3	2	3	4		4	5	2	3	3	3	2
<b>Moser</b>													
Fontinalis antipyretica	1	5		2					3				
F. dalecarlica					2								
Schistidium sp.?				1									
Scapania sp.								1			1		

Tabell . Bunndyr på stasjoner i øvre del av Glåma 95. 09.13-14. Antall dyr per 3 minutter sparkeprøve.

Stasjon St.kode	Glåmos G1	Orvos G2	Orva O1	Røsosgard G3	Røa R1	Høsøya G4	Os G5
Flatmark							1
Fåbørstemark	7	10				4	11
Igler							
Snegler							
Vanlig damsnegl ( <i>Lymnaea peregra</i> )	59	53					
Skivesnegl ( <i>Gyraulus acronicus</i> )	14	21					
Småmuslinger	3	5					
Vannmidd						1	2
Krepsdyr							
marflo ( <i>Gammarus lacustris</i> )		3					
Muslingkreps				1			
Døgnfluer	582	82		2	636		19
Steinfluer	5	6		7	60	1	67
Billelarver							
<i>Elmis aena</i>	7	2				7	63
<i>Limnius volkmari</i>							
Biller voksne	1	2					1
Vårfluer	92	112		7	48	156	2116
Knott larver	1				4		
Fjærmygg larver	170	25		37	24	58	89
pupper	2	2			8	1	
Andre tovinger	5	2		5		27	36
<b>Sum</b>	<b>948</b>	<b>325</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>780</b>	<b>255</b>	<b>2405</b>



Tabell . Bunndyr på stasjoner i Håelva og Hitterelva ved Røros 95. 09.13. Antall dyr per 3 minutter sparkeprøve.

Stasjon	Kommandantvoll	Halstensvollen	Messingvoll	Røros v.slakteri	Håelva oppstrøms	Håelva nedstrøms
St.kode	Hi1	Hi2	Hi2a	Hi3	Hå1	Hå2
Fåbørstemark	9		1		6	7
Igler						
<i>Glossiphonia complanata</i>						1
Snegler						
Vanlig damsnegl ( <i>Lymnaea peregra</i> )	29		2			42
Skivesnegl ( <i>Gyraulus acronicus</i> )						6
Småmuslinger	25					1
Vannmidd					1	1
Muslingkreps	1					
Døgnfluer	750	44	15	1	290	8
Steinfluer	50	20	9		42	5
Biller larver						
<i>Elmis aena</i>	3				128	2
<i>Limnius volkmari</i>					1	1
Biller voksne						
Vårfluer	113	109	46	15	171	13
Knott larver		2				3
Fjærmygg larver	206	95	38	28	46	77
pupper						4
Andre tovinger	10	2	1	4	10	2
Sum	1196	272	112	48	695	171

Tabell Døgnfluer, steinfluer og vårfluer på stasjoner i øvre del av Glåma 95. 09.13-14. Antall dyr per 3 minutter sparkeprøve.

Stasjon St.kode	Glåmos G1	Orvos G2	Orva O1	Røsosgard G3	Røa R1	Høsøya G4	Os G5
<b>DØGNFLUER</b>							
Ameletus inopinatus					4		
Baetis muticus							
Baetis niger	1				8*		4
Baetis rhodani	502	61			548		12
Centroptilum luteolum	1	4		2			
Heptagenia dalecarlica					64		2
Heptagenia sulphurea		5					
Leptophlebia vespertina							
Ephemerella aurivillii	71	12			12		1
Ephemerella mucronata	7						
<b>STEINFLUER</b>							
Dinocras cephalotes							
Diura nanseni					16		8
Isoperla sp.	2	2		1			8
Taeniopteryx nebulosa						1	
Brachyptera risi							
Amphinemura sp.					4		2
Protonemura meyeri	2						
Nemoura sp.		2					
Capnia sp.		1		3	8		17
Leuctra sp.	1	1			32		29
Leuctra fusca				3			3
Leuctra hippopus							
<b>VÅRFLUER</b>							
Rhyacophila nubila	1	2			24	3	41
Agapetus sp.							24
Hydroptila sp.	2	1					
Ithytrichia lamellaris							1
Oxyethira sp.	1				16		2
Plectrocnemia conspersa		2					
Polycentropus flavomaculatus	4	14		4			
Neureclipsis bimaculata							
Hydropsyche siltalai							
Hydropsyche sp.		1				17	81
Archtopsyche ladogensis							1
Micrasema sp.		2				111	1920
Lepidostoma hirtum	1				4		1
Limnephilidae indet.	83	90		3	4	25	40
Athripsodes sp.							5
Ceraclea sp							

Tabell . Døgnfluer, steinfluer og vårfluer på stasjoner i Håelva og Hitterelva ved Røros 95. 09.13.  
Antall dyr per 3 minutter sparkeprøve.

Stasjon	Kommandantvoll	Halstensvollen	Messingvoll	Røros v.slakteri	Håelva oppstrøms	Håelva nedstrøms
St.kode	Hi1	Hi2	Hi2a	Hi3	Hå1	Hå2
<b>DØGNFLUER</b>						
<i>Ameletus inopinatus</i>						
<i>Baetis muticus</i>						
<i>Baetis niger</i>	70*				7*	
<i>Baetis rhodani</i>	670	44	4	1	166	
<i>Centroptilum luteolum</i>	10		11			
<i>Heptagenia dalecarlica</i>					39	4
<i>Heptagenia sulphurea</i>					78	2
<i>Leptophlebia vespertina</i>						2
<i>Ephemerella aurivillii</i>						
<i>Ephemerella mucronata</i>						
<b>STEINFLUER</b>						
<i>Dinocras cephalotes</i>	6					
<i>Diura nansenii</i>		4			10	
<i>Isoperla sp.</i>	20	3	2		17	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	5		3		9	
<i>Brachyptera risi</i>						
<i>Amphinemura sp.</i>	12					
<i>Protonemura meyeri</i>		2				
<i>Nemoura sp.</i>	1					
<i>Capnia sp.</i>					1	5
<i>Leuctra sp.</i>		11	4		4	
<i>Leuctra fusca</i>	6				1	
<i>Leuctra hippopus</i>						
<b>VÅRFLUER</b>						
<i>Rhyacophila nubila</i>	12	11	2	2	32	
<i>Agapetus sp.</i>					1	
<i>Agraylea sp.</i>	1					
<i>Hydroptila sp.</i>	4		2		2	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>	18					
<i>Oxyethira sp.</i>	47		15	7		5
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	9	23	13		1	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	8	67	13	1	1	
<i>Neureclipsis bimaculata</i>		1				
<i>Hydropsyche siltalai</i>		1			6	
<i>Hydropsyche sp.</i>	13		1	5	118	
<i>Archtopsycha ladogensis</i>						
<i>Micrasema sp.</i>					7	
<i>Lepidostoma hirtum</i>						6
<i>Limnephilidae indet.</i>	1				1	2
<i>Athripsodes sp.</i>					2	
<i>Ceraclea sp.</i>		1				

Tabell

Tungmetall- og jernkonsentrasjoner i elvemose fra 13 lokaliteter i Rørosområdet, sommeren 1995.

Lokalitet			Kadmium mg/mg TS	Kobber mg/mg TS	Krom mg/mg TS	Sink mg/mg TS	Jern mg/mg TS
<b>Glåma</b>	G1	Glåmos	0,51	29,8	1,34	70,6	1130
	G2	Orvos	0,78	31,6	1,84	142	1870
	G3	Rørosgard	1,78	423	1,56	614	3390
	G4	Høsøya	19,90	1090	8,38	3980	20000
	G5	Os	14,30	460	8,61	2840	14300
<b>Orva</b>	O1		1,69	1120	9,72	634	33400
<b>Røa</b>	R1		1,07	45,9	1,06	95,6	1570
<b>Håelva</b>	Hå1		4,33	13,7	2,14	543	8220
	Hå2		7,42	223	3,27	1710	8660
<b>Hitterelva</b>	Hi1	Kommandantvoll	2,02	78,5	1,79	299	2470
	Hi2	Halstenvollen	5,37	521	1,03	1050	2550
	Hi2a	Messingvoll	3,96	304	1,08	1260	1830
	Hi3	Røros	4,60	3830	4,23	1350	6390

Kjemiske analyseresultater fra blandprøver fra 0-10m fra Storsjøen og Lomnessjøen i 1995.

Storsjøen		21/6	20/7	15/8	14/9	Variasjonsbredde	Aritmetisk middel
Turbiditet	N.T.U.	1,8					
Farge	mg Pt/l	25					
Tot-P	µg P/l	9	7,7	5,5	4,6	4,6 - 9,0	6,7
Tot-N	µg N/l	214	242	189	224	189 - 242	217
NO3	µg N/l	101	94	76	75	75 - 101	87
Tot.klor.a	mg kl/l	0,37	2,24	1,99	2,49	0,37 - 2,49	1,77
Lomnessjøen		21/6	20/7	15/8	14/9	Variasjonsbredde	Aritmetisk middel
Turbiditet	N.T.U.	8,5					
Farge	mg Pt/l	38					
Tot-P	µg P/l	17,3	10,6	6,2	4,6	4,6 - 17,3	9,7
Tot-N	µg N/l	256	259	262	201	201 - 262	245
NO3	µg N/l	69	63	53	65	53 - 69	63
Tot.klor.a	mg kl/l	0,45	4,47	4,46	1,39	0,45 - 4,47	2,69

Tabell

Siktedyp og vannfarge fra Storsjøen i Rendalen og Lomnessjøen i sommerperioden 1995.

Storsjøen	21/6	20/7	15/8	14/9
Siktedyp m	3	4,3	6,1	5,4
Vannfarge	Gulgrønn	Brungul	Brun	Grønngul

Lomnessjøen	21/6	20/7	15/8	14/9
Siktedyp m	0,9	2,8	3,8	5,6
Vannfarge	Brungrå (leirvelling)	Gulbrun	Gulbrun	Gulgrønn

Dato ⇒	950621	950719	950815	950914
<b>Gruppe</b>				
<b>Arter</b>	Volum	Volum	Volum	Volum
<b>Chlorophyceae (grønalgler)</b>				
Chlamydomonas sp. (l=10)	0.9	9.3	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)	.	4.8	1.3	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	.	0.5	.	.
Closterium tumidum	.	4.0	.	.
Crucigeniella rectangularis	.	.	.	0.1
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum	.	2.2	.	.
Gonium pectorale	.	0.8	.	.
Koliella sp.	.	2.3	0.1	.
Monoraphidium contortum	.	0.7	0.2	.
Monoraphidium dybowskii	.	.	.	0.2
Oocystis submarina v.variabilis	.	.	0.8	0.2
Paramastix conifera	1.3	.	.	0.7
Platymonas sp.	.	0.7	.	.
Scenedesmus quadricauda	.	.	0.2	.
Spondylosium planum	.	.	.	0.5
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	.	.	0.2	.
<b>Sum</b>	<b>2.3</b>	<b>25.3</b>	<b>2.8</b>	<b>1.8</b>
<b>Chrysophyceae (gullalger)</b>				
Aulomonas purdyi	1.1	1.6	.	.
Bicosoeca sp.	.	.	0.1	.
Bitrichia chodatii	.	0.3	.	.
Bitrichia longispina	.	1.7	.	.
Chromulina sp.	0.6	1.6	1.6	.
Chrysochromulina parva	.	.	0.5	.
Chrysolykos skujai	.	.	.	0.1
Craspedomonader	0.4	0.7	.	0.9
Dinobryon bavaricum	.	7.4	.	.
Dinobryon borgei	.	1.0	2.1	0.2
Dinobryon crenulatum	.	0.8	2.0	0.4
Dinobryon cylindricum var.alpinum	.	.	.	0.1
Dinobryon divergens	.	3.9	70.3	.
Dinobryon sertularia	0.2	6.0	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	1.6	.	.
Dinobryon suecicum	.	.	2.7	.
Kephyrion boreale	.	.	0.1	.
Kephyrion litorale	.	.	.	0.1
Løse celler Dinobryon spp.	.	0.9	1.4	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	.	0.5
Mallomonas caudata	.	.	.	0.7
Mallomonas cf.maiorensis	.	.	0.7	.
Mallomonas spp.	.	5.3	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	10.5	13.6	13.2	6.9
Pseudokephyrion entzii	.	.	1.7	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0.7	.
Små chrysomonader (<7)	21.9	37.8	28.6	9.0
Spiniferomonas sp.	.	.	2.1	.
Stelaxomonas dichotoma	.	0.7	0.5	.
Store chrysomonader (>7)	20.7	39.6	27.6	3.4
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	8.6	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	1.3	.	0.3	1.9
Ubest.chrysophycee	.	.	.	0.3
<b>Sum</b>	<b>56.7</b>	<b>132.9</b>	<b>156.3</b>	<b>24.4</b>
<b>Bacillariophyceae (kiselalger)</b>				
Asterionella formosa	0.2	2.8	1.1	33.4
Aulacoseira alpigena	.	1.1	.	0.3
Cyclotella radiosa (=C.comta)	.	.	.	0.5
Meridion circulare	.	4.8	.	.
Nitzschia sp. (l=40-50)	.	0.9	0.9	.
Rhizosolenia eriensis	.	0.8	.	.
Rhizosolenia longiseta	.	.	.	4.2
Synedra acus v.radians	.	12.7	.	.
Synedra sp. (l=30-40)	.	1.7	1.1	1.1
Synedra sp. (l=40-70)	0.1	4.2	0.7	0.7
Synedra ulna	.	20.8	.	.
Tabellaria fenestrata	.	5.4	.	.
Tabellaria flocculosa	.	3.0	1.0	.
<b>Sum</b>	<b>0.4</b>	<b>58.2</b>	<b>4.8</b>	<b>40.4</b>
<b>Cryptophyceae</b>				
Cryptomonas curvata	.	13.0	12.0	6.0
Cryptomonas erosa	4.9	10.1	.	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	0.6	21.2	.	1.1
Cryptomonas marssonii	.	0.7	0.7	0.4
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	5.3	.	.
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	.	9.5	3.1
Cryptomonas spp. (l=24-28)	11.4	5.2	6.0	1.2
Katablepharis ovalis	5.0	0.5	3.6	0.7
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	1.0	75.5	36.6	32.9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.2	10.3	3.6	8.0
<b>Sum</b>	<b>24.2</b>	<b>141.8</b>	<b>71.9</b>	<b>53.4</b>
<b>Dinophyceae (fureflagellater)</b>				
Gymnodinium cf.lacustre	0.9	2.1	6.0	1.1
Gymnodinium cf.uberrimum	.	2.4	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	9.5	5.6	0.5
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskyi	.	2.0	.	.
Peridinium goslaviense	.	.	2.3	.

## L o m n e s s j ø e n forts.

Dato⇒	950621	950719	950815	950914
Gruppe				
Arter	Volum	Volum	Volum	Volum
Peridinium umbonatum (=P.inconspicuum)	.	3.5	100.3	0.5
Ubest. dinoflagellat (l=9-10)	.	3.6	7.2	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	0.8
Sum	0.9	23.1	121.3	2.8
My-alger				
My-alger	.	17.4	18.0	11.8
Totalsum (mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> = mg våtvekt/m <sup>3</sup> )	84.4	398.8	375.2	134.6

## Kvantitative planteplankton analyser: S t o r s j ø e n ( i R e n d a l e n

Dato →	950621	950719	950815	950914
<b>Gruppe</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>
<b>Arter</b>				
<b>Chlorophyceae (grønnalger)</b>				
Ankistrodesmus falcatus	.	.	.	0.3
Carteria sp. (l=6-7)	.	.	.	0.4
Chlamydomonas sp. (l=10)	1.9	.	.	.
Eudorina elegans	.	0.5	.	.
Koliella sp.	0.1	0.8	0.5	0.3
Monoraphidium dybowskii	.	0.3	.	0.2
Nephrocytium lunatum	.	.	.	0.2
Paramastix conifera	1.5	.	.	.
Scenedesmus denticulatus v.linearis	.	.	.	0.9
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	.	0.1	1.2	0.1
Ubest.gr.flagellat	.	0.2	.	.
<b>Sum</b>	<b>3.4</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>2.5</b>
<b>Chrysophyceae (gullalger)</b>				
Chromulina sp.	.	8.5	0.9	1.9
Chrysochromulina parva	.	6.7	5.0	2.7
Craspedomonader	0.3	.	.	3.5
Dinobryon borgei	.	.	0.2	0.1
Dinobryon divergens	.	.	0.4	0.2
Dinobryon suecicum	.	.	0.1	0.2
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	0.5	3.7	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	8.1	6.7	6.8	3.7
Pseudokephyrion entzii	.	0.2	0.5	.
Små chrysonomader (<7)	8.6	14.5	10.9	25.4
Spiniferomonas sp.	.	.	1.8	.
Stelexomonas dichotoma	0.3	.	.	.
Store chrysonomader (>7)	12.1	16.4	13.8	27.6
Ubest.chrysonomade (Ochromonas sp.?)	0.8	.	2.7	2.1
Ubest.chrysophyceae	.	.	0.4	0.3
<b>Sum</b>	<b>30.2</b>	<b>53.4</b>	<b>47.2</b>	<b>67.6</b>
<b>Bacillariophyceae (kiselalger)</b>				
Asterionella formosa	4.1	35.6	54.3	384.0
Aulacoseira alpigena	.	0.9	0.2	2.7
Cyclotella radiosa (=C.comta)	.	1.2	0.6	0.8
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	0.4	6.0
Rhizosolenia eriensis	.	0.4	.	.
Rhizosolenia longiseta	.	.	.	0.4
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	.	0.5	.	.
Stephanodiscus hantzschii	0.3	.	.	.
Synedra sp. (l=30-40)	0.1	2.8	3.9	54.5
Synedra sp. (l=40-70)	.	0.9	.	.
Tabellaria fenestrata	.	1.2	.	.
<b>Sum</b>	<b>4.5</b>	<b>43.4</b>	<b>59.4</b>	<b>448.4</b>
<b>Cryptophyceae</b>				
Cryptaulax vulgaris	0.3	.	0.3	.
Cryptomonas curvata	.	1.0	.	.
Cryptomonas erosa	0.4	3.2	.	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	0.4	14.4	5.1	2.7
Cryptomonas marssonii	0.5	3.1	1.8	2.4
Cryptomonas sp. (l=20-22)	0.7	7.7	10.6	7.0
Cryptomonas spp. (l=24-28)	0.5	14.0	7.2	1.6
Katablepharis ovalis	0.5	0.3	10.5	9.5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	24.6	24.2	51.6	59.1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.2	5.2	6.0	6.0
<b>Sum</b>	<b>28.0</b>	<b>73.0</b>	<b>92.9</b>	<b>88.3</b>
<b>Dinophyceae (fureflagellater)</b>				
Gymnodinium cf.lacustre	.	.	9.9	18.0
Gymnodinium helveticum	.	12.0	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	0.2	.	.	5.6
Peridinium polonicum	2.0	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	.	1.3	4.4
Peridinium umbonatum (=P.inconspicuum)	.	.	.	0.8
Ubest. dinoflagellat (l=9-10)	.	3.6	1.2	1.2
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	0.4
<b>Sum</b>	<b>2.2</b>	<b>15.6</b>	<b>12.5</b>	<b>30.3</b>
<b>My-alger</b>				
My-alger	21.4	12.5	13.0	8.9
<b>Totalsum (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>)</b>	<b>89.8</b>	<b>199.8</b>	<b>226.7</b>	<b>646.1</b>



**Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00

Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten  
oppgi løpenummer 3453-96

ISBN 82-577-2990-6