



# Statlig program for forurensningsovervåking

## Rapport 591/95

---

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

---

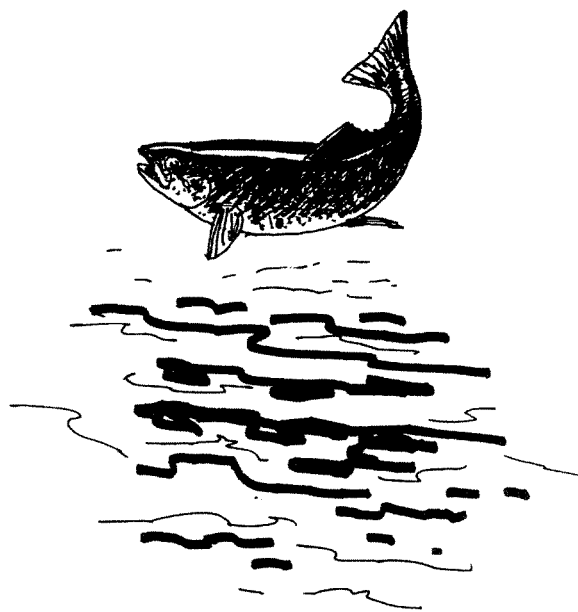
Utførende institusjon

Norsk institutt for vannforskning

---

## Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport for 1994



De fleste av Mjøsas tilløpselver har fått tilbake en tilfresstillende vannkvalitet, og Mjøsørreten kan igjen benytte dem som reproduksjonsområder.

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.: 0-93032	Undernr.:
Løpenr.: 3342	Begr. distrib.:

<b>Hovedkontor</b>	<b>Sørlandsavdelingen</b>	<b>Østlandsavdelingen</b>	<b>Vestlandsavdelingen</b>	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b>
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thornøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

<b>Rapportens tittel:</b> Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1994 (Overvåkningsrapp. nr. 591/95) TA-nr.: 1170/1995	<b>Dato:</b> april 1995	<b>Trykket:</b> NIVA 1995
<b>Forfatter(e):</b> Gøsta Kjellberg	<b>Faggruppe:</b> Limnologi	<b>Geografisk område:</b> Hedmark/Oppland
	<b>Antall sider:</b> 75	<b>Opplag:</b> 140

<b>Oppdragsgiver:</b> Statens forurensningstilsyn (SFT)	<b>Oppdragsg. ref.:</b> Erik Hauan
--	---------------------------------------

Sommeren 1994 var først kald og vindfull. Deretter fulgte en varm og tørr periode midt på sommeren. Høsten var nær "normal" klimatisk sett. Den årlige fosforbelastningen ble beregnet til 174 tonn, som er nær målsetningen. Algemengden, artsammensetningen og algeproduksjonen i de sentrale deler og i Furnesfjorden var nær de verdier som er satt som miljømål dvs nær akseptable forhold. I den nordre del var det akseptable forhold, med hensyn til algemengde og algesammensetning, vesentlig på grunn av stor transport av brevann i Lågen. De frie vannmasser var lite påvirket av fekal forurensning i august. Dette var også situasjonen like etter OL-94, med unntak av vannmassene nær de store byene som var klart påvirket. Det har vært en klart positiv utvikling mot bedre vannkvalitet siden starten på Mjøsaksjonen i 1976. Endringene var størst i starten, men små etter 1989 da forholdene var nær akseptable i hele innsjøen. Den årlige fosforbelastningen, fosforkonsentrasjonene og algemengdene er nær målsetningen, men tilstanden vurderes som labil. Årsaken til dette er at små økninger av belastningen om sommeren raskt kan føre til uøskede algeoppblomstringer. Dette er en erfaring som også er gjort i flere andre store, dype næringsfattige innsjøer. Befolkningstettheten i Mjøsområdet øker, og den potensielle produksjonen av forurensninger vil øke. Derfor bør ytterligere tiltak gjøres kontinuerlig for å begrense tilførsler av spesielt fosfor og fekale bakterier.

4 emneord, norske

1. Forurensningsovervåkning
2. Mjøsa
3. Eutrofiering
4. Kjemiske og biologiske forhold

4 emneord, engelske

1. Pollution monitoring
2. Lake Mjøsa
3. Eutrophication
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder

For administrasjonen

ISBN 82-577-2871-3

Norsk institutt for vannforskning

**0-93032**  
**Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med**  
**tilløpselver.**

Årsrapport for 1994

Dato:	april 1995
Prosjektleder:	Gøsta Kjellberg
Medarbeidere:	Pål Brettum Jarl Eivind Løvik Mette-Gun Nordheim Sigurd Rognerud Randi Romstad <i>Odd Nymo</i>

# Innhold

Forord .....	3
1. FORMÅL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER.....	5
1.1. Formål .....	5
1.2. Konklusjoner .....	7
1.3. Tilrådninger .....	11
2. Innledning.....	12
2.1. Generell informasjon.....	12
2.2. Problemanalyse .....	13
3. Materiale og metoder. ....	15
4. Resultater og diskusjon .....	18
4.1. Meteorologi og hydrologi.....	18
4.2. Fosfortransport til Mjøsa .....	22
4.3. Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa.....	23
4.4. Biologiske undersøkelser i Mjøsa .....	27
4.5. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i Mjøsa.....	35
4.5.1. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser ved Mjøsas badestrender og større drikkevannsinntak.....	35
4.5.2. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i forbindelse med Lillehammer-OL. ....	39
4.5.3. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i Mjøsas øvre vannlag den 22. august. ....	39
4.6. Næringssaltkonsentrasjon og fosfortransport i tilløpselvene. ....	45
5. Litteratur - referanser.....	49



## Forord

*Den årlige overvåkning av Mjøsa med tilløpselver inngår fra og med 1981, som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som i hovedsak finansieres og administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Arbeidet er utført av NIVA's Østlandsavdeling, med bistand fra Fylkesmannens miljøvern-avdelinger i Oppland og Hedmark, NIVA's hovedkontor i Oslo, samt næringsmiddelkontrolllaboratoriene på Hamar, Lillehammer og Gjøvik. Gøsta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavdeling har vært ansvarlig for prosjektet og Erik Hauan har vært SFT's kontaktperson.*

*Rapporten er en årsrapport for undersøkelsen i 1994 og er basert på programforslag av 19.08.93. Programmet for 1994 ble kontraktfestet den 20. januar, 1994. Fysisk/kjemisk og biologisk prøvetaking ble utført ved hovedstasjonen (Skreia) og ved 3 supplementstasjoner (Brøttum, Kise og Furnesfjorden). Næringssalttransporten ble målt i 6 av de større tilløpselvene som står for mesteparten av den totale elvebelastningen.*

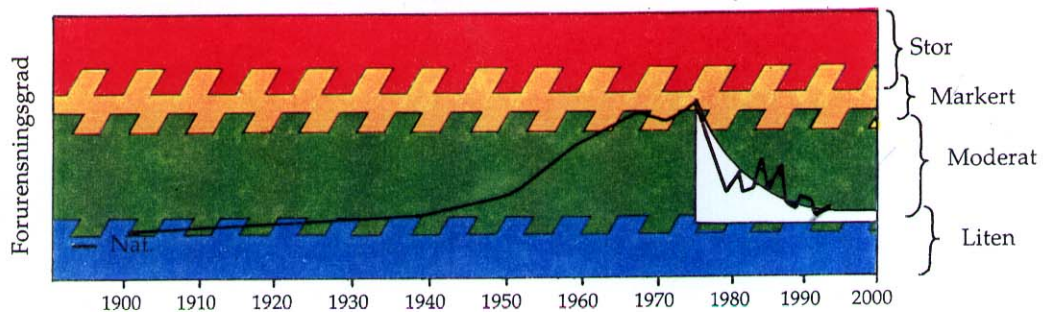
*De kjemiske prøver fra Mjøsa's hovedvannmasser er analysert ved Vannlaboratoriet i Hedmark (VLH). De kjemiske prøver fra elvene er analysert ved Gudbrandsdal Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll i Lillehammer.*

*Pål Brettum (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet og Randi Romstad (NIVA, Oslo) primærproduksjonsmaterialet. Odd Nymo ved Hedmark Interkommunale Næringsmiddelkontroll har stilt sin båt til disposisjon og hvert behjelpelig med den bakteriologiske prøvetakingen i august. Meteorologiske data er innhentet fra Kise Forsøksgård og vannføringsdata fra NVE og Glommens og Laagens Brukseierforening. Prøveinnsamling, bearbeiding og rapportskrivning er utført av personalet (Gøsta Kjellberg, Jarl Eivind Løvik, Mette-Gun Nordheim og Sigurd Rognerud) ved NIVA's Østlandsavdeling. Prosjektlederen vil takke alle for et godt samarbeid.*

*Ottestad, april 1995.*

*Gøsta Kjellberg*

### Trofisituasjonen i Mjøsa fra 1900 til 1994.



Nat.=Situasjonen ved naturgitt fosforbelastning.  
Hvitt felt markerer målsetting dvs. at foresatte miljømål skal kunne nås i 1995 og utover.

Fig. 1. Utvikling av trofigraden i Mjøsa vurdert ut fra samlet biologisk situasjonen ved hovedstasjonen (Skreia) etter diagram utarbeidet av Kjellberg (1982). Floraens og faunaens kvalitative og kvantitative sammensetning, viser som regel et mer nyansert bilde av produksjonskapasitet og forurensningspåvirkning enn det som fremkommer bare ved analyser av vannkjemien. For Mjøsas vedkommende er det lagt spesiell vekt på planteplanktonets produksjonskapasitet, mengde og artssammensetning i de frie vannmasser. For nærmere informasjon henvises til Brettum (1989) og Kjellberg (1982).

Mjøsa hadde akseptabel vannkvalitet helt frem til slutten av 40-årene. Deretter økte tilførselen av næringssalter (særlig fosfor) fra husholdningskloakk, industri og jordbruk. Dette førte til økt algevekst både i de frie vannmassene og langs strendene. Den dårlige vannkvaliteten i Mjøsa påvirket også Vormå og berørte del av Glåma inkl. Øyeren. Den akselererende eutrofieringen (overgjødning) som startet i begynnelsen av 50-årene ble stanset som følge av forurensningsbegrensende tiltak i nedbørfeltet i forbindelse med Aksjon Mjøsa i 1976-1981. Vannkvaliteten i Mjøsa med tilløpselver, Vormå og berørte deler av Glomma ble radikalt forbedret i perioden 1977-83. Dette var i tråd med målsetningen for Aksjon Mjøsa. Etter dette stanset denne positive utvikling, og forholdene i Mjøsa i perioden 1984-88 viste klare tegn på en negativ utvikling. Det ble derfor f.o.m. 1987 satt i gang ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen. Den klart forbedrede tilstanden fra og med 1989 må først og fremst tilskrives de ytterligere tiltak mot forurensning som ble gjort etter 1987. Disse tiltakene ble delt i to faser. Den første bestod av straktiltak som ble gjennomført i perioden 1987-89. Den andre som ble kalt "Tiltakspakke for Mjøsa", innbefattet tiltak over en lengre tidsperiode fra 1990 og fremover. Vannkvaliteten og mengden i 1989, 1990 og særlig 1993 var nær akseptabel i hele innsjøen. Dette er i tråd med de miljømål som er satt. For at Mjøsa på sikt skal kunne opprettholde akseptable forhold er det nødvendig med ytterligere tiltak. I perioder tilføres Mjøsa fortsatt for mye næringssalter og fekal forurensning. Det er derfor nødvendig med ytterligere tiltak som begrenser forurensningstilførselen. Det må bl.a. settes inn tiltak mot overløpsdrift og lekkasjer i de kommunale ledningsnett, samt forbedring av separatanlegg i spredt bebyggelse. Jordbruk og industri må også stadig gjennomføre forbedringstiltak for at utslipp og arealavrenning ikke skal øke. Forøvrig henvises til "Tiltakspakke for Mjøsa".

# 1. FORMÅL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER.

## 1.1. Formål

Hovedmålet med den tiltaksorienterte overvåkningsundersøkelsen av Mjøsa og dens nedbørfelt er å følge utviklingen av vannkvaliteten i innsjøen og i tilrennende vassdrag. Dette innebærer bl.a. å registrere effektene av de nye tiltakene etter hvert som de gjennomføres og øke kunnskapen om sammenheng mellom belastning og virkning. Videre skal overvåkingen være en kontroll på om fastsatte miljømål/kvalitetsmål såvel nasjonale som lokale oppfylles. Undersøkelsen vil også klarlegge om det er behov for ytterligere tiltak for å sikre tilfredsstillende forhold i vassdraget. Det har for Mjøsas vedkommende blitt lagt særlig vekt på å følge utviklingen av næringsstoffforurensningen og de hygieniske aspektene i de frie vannmassene. I elvene vurderes også tilstand med hensyn til eutrofiering, saprobiering og forsuring. I Hunnselva vurderes også effekter av tungmetallutlipp fra metallbearbeidende industri. I fremtiden bør det også legges større vekt på de hygieniske aspekter og evt. problem knyttet til miljøgifter som sprøytemiddelrester, organiske mikroforurensninger (PAH og PCB) og metaller (særlig kvikksølv).

Overvåkingen av Mjøsa og dens nedbørfelt gir oss videre mulighet til å føre kontroll med utviklingen i vannkvalitet og transport av næringsstoffer i forhold til fastsatte mål i Nordsjøplanen.

Overvåkingen av Mjøsa og dens nedbørfelt gir også et verdifullt datagrunnlag til SFT's årlige resultatrapportering.

Målsettingen for Mjøsa er at innsjøen skal være en lavproduktiv (oligotrof) klarvannsjø i så nært samsvar som mulig med de naturgitte forhold. Videre at det naturlige økosystemet (dvs. naturgitt biodiversitet og produksjonsevne) skal opprettholdes så vel i Mjøsa som i de større tilløpselvene. Lokale myndigheter og Statens forurensningstilsyn har i forbindelse med "Tiltakspakken for Mjøsa" (1990) formulert følgende målsetting/miljømål for vannkvaliteten i Mjøsa:

- Siktedypet i Mjøsa's hovedvannmasser skal være 6-7 meter eller mer i den alt vesentligste tiden av året, og middelerdien av klorofyll  $a$  i vekstsesongen (juni-oktober) bør ikke overstige 1.8 mg pr.  $m^3$ . D.v.s. at algevekstproblemet i de frie vannmasser er løst fullt ut.
- Vannet skal bli bedre egnet som drikkevannskilde og tilfredstille de bakteriologiske krav til badevann, d.v.s. at antall termostabile kolibakterier langs strendene ikke må overstige 50 T.K.B. pr. 100 ml.
- Innhold av miljøgifter og tilførsel av miljøgifter skal reduseres.
- Mjøsa skal være i tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold.

På oppdrag av SFT har NIVA tidligere utarbeidet forslag til konkret målsetting for Mjøsa med bl.a. tallverdier for et flertall parametre (Holtan 1977, Kjellberg 1982). Det ble da tatt utgangspunkt i SFT's mer generelle målsetting: som var: "å bringe vannforekomsten i en tilstand som mest mulig tjener alle brukerinteresser", og erfaringer fra andre store og dype norske innsjøer (se bl.a. vedlegg A og B).

*Spesifikke mål for undersøkelsen i 1994.*

Undersøkelsen i 1994 skulle:

- i likhet med tidligere års overvåkingsprogram skaffe data (fysisk-kjemiske og biologiske) fra Mjøsas sentrale parti (målestasjon Skreia) som kan dokumentere forurensningsgraden og tidsutviklingen i Mjøsas hovedvannmasser.
- gi varsel om en negativ utvikling så tidlig som mulig (føre var prinsippet).
- gi et bedre regionalt bilde av forurensningssituasjonen. Kunnskap om Lågens betydning for vannkvaliteten i Mjøsas nordre del (målestasjon Brøttum og Kise) er en viktig faktor i denne sammenheng.
- fremskaffe et bedre beregningsgrunnlag for innsjøens middelkonsentrasjon av fosfor og tot.klorofyll a. ut i fra måledata ved fire stasjoner. Dette vil gi et bedre grunnlag til bruk i empiriske fosforbelastningsmodeller. På bakgrunn av en slik regional undersøkelse vil en også til hver tid kunne få et begrep om hvor representativ hovedstasjonen er for hele innsjøen.
- gi grunnlag for å utvikle en empirisk modell om sammenheng mellom belastningsreduksjon og kjemiske- og biologiske effekter i innsjøen.
- på bakgrunn av målinger beregne næringssalttilførselen fra 6 av de største delnedbørfeltene som et grunnlag for å beregne den totale fosforbelastningen til innsjøen.

## 1.2. Konklusjoner

### Mjøsa.

I 1994 hadde Mjøsa akseptable forhold i den nordre delen og nær akseptable forhold i øvrige deler av innsjøen, vurdert ut fra algemengde, algesammensetning og algeproduksjon. Det var likevel klart større algeforekomst i 1994 enn i 1993 da det var nær akseptable forhold i hele innsjøen (Kjellberg 1994). På forsommeren var det i 1994 uønsket stor forekomst av stavformete (pennate) kiselalger, som førte til redusert siktedyp og endel påslag på fiskegarn i Mjøsas sentrale deler og i Furnesfjorden. Det var kiselalgen *Asterionella formosa* som sto for denne oppblomstring. Videre var det av og til ansamlinger langs enkelte strender av blågrønnalgen *Anabaena flos-aquae* som var til sjenanse for de badende. Tester utført ved Folkehelse viste at i Mjøsa var denne arten av en ikke microcystin-produserende (dvs. giftproduserende) stamme (Utkilen 1994). Forøvrig var det svært lite blågrønnalger i Mjøsa i 1994. I den perioden NIVA har utført målinger i Mjøsa så var det første gangen vi ikke registrerte blågrønnalgeforekomst av mengdemessig betydning i de sentrale deler (Skreia). Videre var det som i 1993 sparsom forekomst av mer nærinssaltkrevende alger som f.eks. kiselalgene *Stephanodiscus hantzschii* og *Fragilaria crotonensis*, gullalgen *Uroglena americana* samt furuflagellaten *Ceratium hirundinella*. Stor brevannstilførsel via Lågen har sannsynligvis bidratt til å redusere algeveksten i 1994, spesielt i den nordre delen.

Siktedypet i Mjøsas sentrale deler var tilfredsstillende med verdier over 6 meter i den alt vesentligste delen av året. I Mjøsas nordre del ga stor brevannstilførsel likevel en tid sterkt redusert siktedyp.

Målsetningen for fosforreduksjonen som ble satt i forbindelse med Aksjon-Mjøsa er i dag nådd. Den totale årlige fosfortilførselen i 1994, som var et år med nær "normal" årsvanntransport, er beregnet til 174 tonn. Fosforkonsentrasjonen i innsjøens frie vannmasser hadde nær akseptabel verdier (4-6 µg/l tot P).

Nitrogenkonsentrasjonen har i de siste år endret seg lite (den er nå ca. 500 µg/l). Størst nitrogenkonsentrasjon er det fortsatt i Furnesfjorden og i Mjøsas sentrale parti.

Den hygienisk/bakteriologiske undersøkelsen som ble foretatt like etter OL viste økt fekal forurensning i Mjøsas nordre del, ved Gjøvik og ved Hamar. Det var likevel ingen direkte indikasjon på økt fekal forurensning i råvannet til de større vannverkene i forbindelse med OL. OL påvirket i liten grad de hygieniske forhold i Mjøsa. Kaldt vær med lite overløpsdrift, lekkasjer og tilførsel av fremmedvann i de kommunale ledningsnett i kombinasjon med et godt utført renovasjonsarbeide var årsaken til dette.

Resultatet av den bakteriologiske undersøkelsen som ble utført over hele Mjøsa i august viste at innsjøen stort sett var lite påvirket av tarmbakterier. Det var bare i vannmassene nær de større befolkningssentra at vi fant termotabile koliforme bakterier (T.K.B.) som oversteg 5 koliforme pr. 100 ml, dvs. sikker indikasjon på fersk fekal forurensning. I Åkersvika og like syd for Lillehammer var det likevel betydelig fekal forurensning med T.K.B. verdier over 100 respektive 50 bakterier pr. 100 ml.

Mjøsa har nå stort sett tilfredsstillende vannkvalitet for de fleste bruksforemål som f. eks. til drikkevann, friluftsbad, båtsport og rekreasjon samt fiske. For nærmere informasjon om de forbedringer som har skjedd henvises til årsrapporten for 1993 (Kjellberg 1994).



Til tross for den klare forbedring som er registrert i Mjøsa må likevel tilstanden fortsatt karakteriseres som labil da relativt små belastningsøkninger kombinert med gunstige klimasituasjoner for algevekst raskt kan føre til markerte og uønskede algeoppblomstringer. Med dette mener vi alger og algemengder som kan skape problem for brukerinteressene ved at de gjør vannet og strendene lite estetisk tiltalende, fester seg på fiskegarn, tauverk, badende personer og lignende og/eller skaper lukt- og smaksproblemer på vann og fisk. Videre er det også risiko for at vi kan få oppblomstring av alger som kan produsere giftstoffer. Det skal svært små forurensninger til i slike klare og saltfattige innsjøer som Mjøsa for at enkelte blågrønnalger (f.eks. *Anabaena*), storvokste kiselalger (spes. *Asterionella*) og/eller særlig gullalger som f.eks. *Uroglena americana* vil kunne skape massevekst og direkte brukerproblemer ikke bare i Mjøsa, men også i vassdraget nedstrøms, d.v.s. i Vorma og nedre del av Glomma inkl. Øyeren.

I regnrike år øker belastningen av næringssalter og fekale bakterier fra lokalnedbørfeltet på grunn av lekkasjer og overløpsdrift i de kommunale kloaknettene og økt arealavrenning fra jordbruksbygdene. Dersom dette skjer i kombinasjon med lavvannføring i Lågen, vil fortykningsevnen reduseres. I slike tilfeller er det fortsatt stor risiko for uønskede algeoppblomstringer og høyt innhold av tarmbakterier. Mjøsas resipientkapasitet/tålegrense overskrides således fortsatt til tider. Det er derfor påkrevet med ytterligere forbedringstiltak for å begrense forurensningstilførselen såvel til Mjøsa som til enkelte av tilløpselvene, særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus. Det bør påpekes at resipientkapasiteten i Mjøsa må være tilstrekkelig stor slik at det kan tillates en økning av "menneskelig aktiviteter" i området. Videre må en være klar over, som tidligere nevnt, at vannkvaliteten i Mjøsa har stor betydning for vannkvaliteten i vassdraget nedstrøms. Dersom Vorma og Glomma/Øyeren skal oppnå/opprettholde akseptabel vannkvalitet, forutsetter dette både lokale tiltak langs Glomma og ikke minst en "ren Mjøsa".

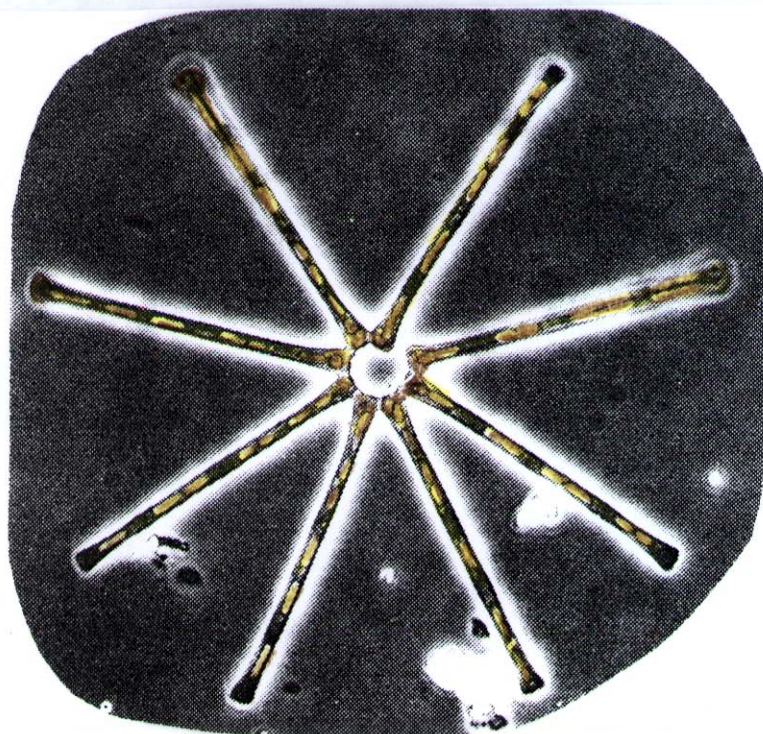
### **Tilløpselver**

Særlig Gudbrandsdalslågen, men også de andre større tilløpselvene må ha akseptabel vannkvalitet for at vannkvaliteten i Mjøsa skal kunne bli tilfredsstillende, og for at vi kan opprettholde en tilstrekkelig resipientkapasitet i fremtiden. Forurensningssituasjonen i Gudbrandsdalslågen og de større tilløpselvene har blitt vesentlig bedre etter Aksjon Mjøsa 1976-81 og de tiltak mot forurensning som er iverksatt f.o.m. 1987. Dette har ført til at transporten av bl.a. næringssalter, fekale bakterier og lettnedbrytbart organisk stoff fra disse elvene til Mjøsa er betraktelig redusert og at tidligere totalskadde elvestrekninger igjen er blitt fiskførende og kan benyttes til bl.a. reproduksjon av mjøsørret og mjøsharr.

Hunnselva, Lena og Svartelva er fortsatt påvirket av forurensningstilførseler og har uønsket stor transport av næringssalter. I tillegg er Hunnselva forurenset av organisk stoff og tungmetaller. Ytterligere forurensningsbegrensende tiltak langs disse elvene er derfor ønskelig.



Til tider store ansamlinger av blågrønnalgen *Anabaena flos-aquae* (s.k. "blomsterstøv") langs Mjøsas strender er fortsatt til sjenanse for de badende. Det er ennå ikke påvist toksinproduserende stammer av *Anabaena* i Mjøsa.

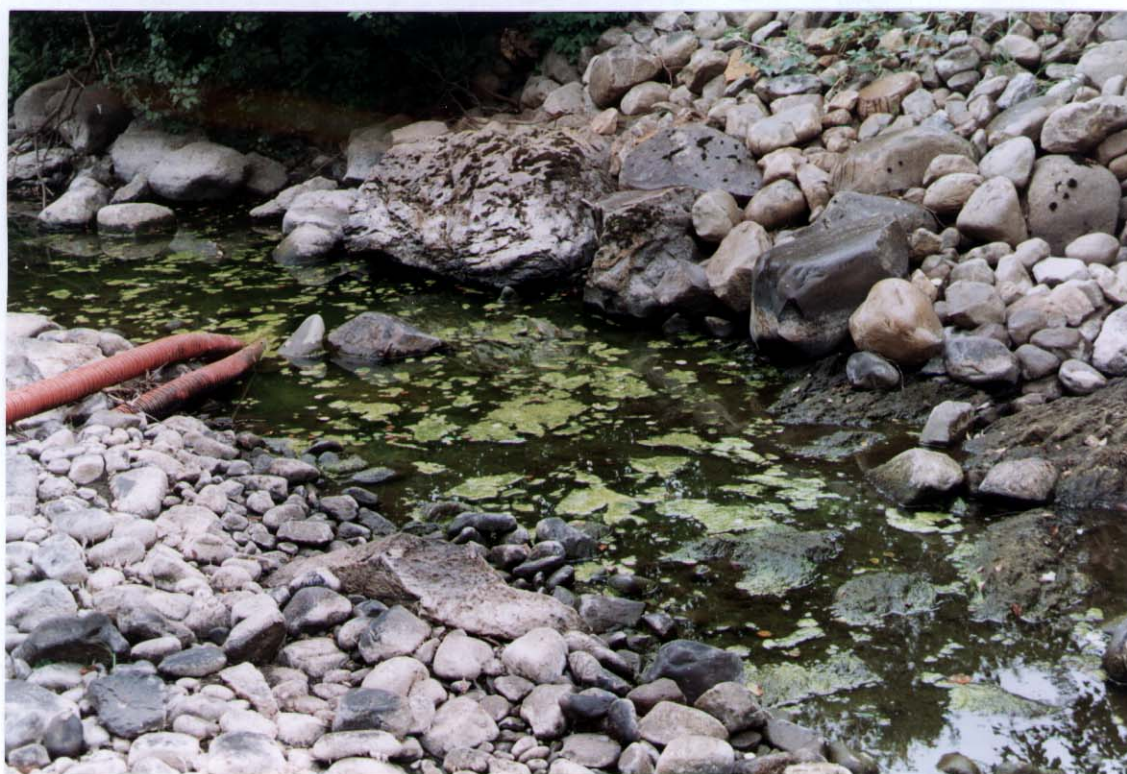


Oppblomstring av storvokste kiselalger i Mjøsas frie vannmasser, særlig av den stavformete arten *Asterionella formosa*, nedsetter til tider siktedyptet og gjør vannet grumsete. Videre fester de seg lett på garn, tauverk, badende personer o.s.v. samt skaper ubalanse i økosystemet.





A.



B.

I tørkeperioder blir resipientkapasiteten i tilrennende elver og bekker betydelig redusert. Dette forsterkes der en tar ut vann til jordvanning. Blant forurensninger som da kan skape betydlige problemer og bl.a. medfører til redusert naturgitt biologisk mangfold er jernholdig utsig fra grøftesystemer (bilde A) og økt næringssalttilførsel (bilde B). Bildene er fra Furavassdraget i Løten og er tatt i tørkeperioden i juni 1992.



### 1.3. Tilrådninger.

Overvåkningsundersøkelsen har vist at det er fullt mulig å oppnå helt eller nær akseptable forhold i hele Mjøsa.. Det er da en forutsetning at det foretas effektivt vedlikeholdsarbeide og utføres ytterligere forbedringstiltak for å begrense forurensningstilførselen såvel til Mjøsa som til de tilrennende vassdragene. Dette gjelder særlig med hensyn til fosfor og fekale bakterier og virus. Derfor må hovedinnsatsen settes inn mot kommunale utslipp som overløpsdrift og lekkasjer i de kommunale ledningsnett samt forbedring av avløpsanlegg i spredt bebyggelse. Etablering av nitrogenfjerning ved de større renseanleggene må ikke lede til økt fosforutslipp. Jordbruk og industri må også stadig gjennomføre forbedringstiltak for at utslipp og arealavrenning ikke skal øke. Mer detaljerte tilrådninger er gitt i overvåkningsrapporten for 1993 (Kjellberg 1994).

Mjøsovervåkningen i 1995 bør videreføres etter samme program som i 1994. Det er ønskelig at det utføres mer inngående undersøkelser av konsentrasjoner av miljøgifter (tungmetaller og organiske mikroforurensninger). Eventuelt kan dette gjøres ved at Mjøsa inngår som fast del i mer landsomfattende programmer. I den forbindelse bør innsjøsedimenter og en eller flere toppredatorer i fiskefaunaen bør undersøkes. I elvene bør en bruke vannmose som bioindikator. Eventuelt kan en også bruke muslinger evt. snegl i burforsøk.

## 2. Innledning

### 2.1. Generell informasjon

For informasjon om geografisk og administrativ avgrensning, tidligere undersøkelser, brukerinteresser, forurensningstilførsler og brukerkonflikter/problemer i resipienten for de enkelte problemområder henvises til: Programforslag for tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa og dens nedbørfelt i 1987, datert 22.10.1986.

En utførlig områdebeskrivelse er gitt i NIVA-rapport 54/82, del B. (Kjellberg 1982) (Overvåkning av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring). Nedenfor er noen viktige data sammenstilt i tabell 1 og 2.

Tabell 1. Arealfordeling i Mjøsas nedbørfelt.

Arealtype	Areal		Dyrket mark		Skog		Myr		Uprod.		Vann		Tettsted	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Område	11459	100	233	2	3198	28	246	2	7372	64	461	4	-	-
Gudbr.lågen	4904	100	807	16	3065	63	391	8	191	4	450	9	-	-
Nedb.felt nedstr.Fåberg														
Totalt	16363	100	1040	6	6263	38	637	4	7563	46	911	6	39	0,2

Tabell 2. Data for Mjøsa.

Nedbørfelt	16420 km <sup>2</sup>	Største målte dybde	449 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	122 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56,244 mill.m <sup>3</sup>	Reguleringsmagas.	1312 mill.m <sup>3</sup>
Største bredde	14 km	Årlig midlere avløp	10,000 mill.m <sup>3</sup>	H.R.V.	123,19 m
Strandlinjeutvikling	43,8	Midl.avrenn. tot.	320 m <sup>3</sup> /s	L.R.V.	119,58 m
Overflate	362 km <sup>2</sup>	Midl.avrenn.v.Lågen	256 m <sup>3</sup> /s		

I alt bor ca. 200 000 personer i Mjøsas nedbørfelt, hvorav 150.000 i innsjøens umiddelbare nærhet. Ca. 120.000 personer er tilknyttet off. kloakksystem og i alt er det bygget 84 høygradige avløpsrensaneanlegg i nedbørfeltet. Ca. 80.000 personer bor i spredt bebyggelse og det er anslått at minst 75% av disse husstander har vannklosett. Ca. 80.000 mennesker får idag sitt drikkevann fra dypvannsinntak i Mjøsa. Vassdraget nedstrøms Mjøsa (nedre del av Glåma) blir brukt som drikkevannskilde for ca. 150.000 mennesker. I alt er derfor ca. 230.000 personer, d.v.s. ca. 5 % av Norges befolkning, direkte eller indirekte avhengig av vannkvaliteten i Mjøsa. Vannkvaliteten i Mjøsa og da særlig algemengde og algesammensetning har direkte betydning for vassdraget nedstrøms.

Mjøsa brukes til vanning av ca. 90.000 dekar jordbruksareal, og 8 industribedrifter har eget vanninntak i Mjøsa. Betydelige rekreasjons- og fiskeinteresser er knyttet til innsjøen. På en varm sommerdag er det anslått at ca. 4.000 personer bader i Mjøsa. Antall båter er anslått til ca. 5.000 og dagens fiskeavkastning er anslått til 4-7 kg/ha og år. Fisket etter mjøsaure og lågåsild er av størst økonomisk betydning. For tiden pågår et prosjekt for innsjøbeiting i Mjøsa som tar utgangspunkt i å øke produksjonen og avkastningen av ørret i Mjøsa og tilløpselvene. Prosjektet er kalt "Operasjon Mjøsørret" og startet i september 1988. Målsettingen for prosjektet har variert noe når det gjelder

fangstmulighetene, men for tiden er målet at avkastningen skal fordobles fra dagens nivå på ca. 10 tonn i året til 20 tonn. Dette tilsvarer en arealavkastning på ca. 0,5 kg/ha år og er i samsvar med forholdene i andre store innsjøer med storvoksne laksefiskebestander som f.eks. Vättern i Sverige. En forutsetning er da at det opprettholdes store bestander av småvokst lågåsild og krøkle i Mjøsa, så Mjøsørreten til en hver tid har en god førtilgang.

Rundt de sentrale deler av innsjøen - på Hedmarken og Totenbygdene - ligger noen av Norges viktigste jordbruksområder. Korn dyrking er den dominerende driftsform og det er stort, økende uttak av vann til jordbruksvanning fra de tilrennende elver og bekker noe som skaper konflikter med øvrige brukerinteresser. I ekstreme tørkeperioder tørregges lange elve- og bekkestrekninger. I alt finnes det ca. 55 industribedrifter med konsesjonskrav til utslipp i Mjøsas nedbørfelt. De fleste vannforurensende bedrifter finnes innen bransjene treforedlingsindustri, næringsmiddelindustri og metallbearbeidende industri. 16 bedrifter har utslipp via eget renseanlegg, mens de resterende 39 bedriftene har utslipp til Mjøsa eller tilløpsbekker via kommunalt renseanlegg.

## 2.2. Problemanalyse

Mjøsa er fortsatt inne i en labil utviklingsfase der relativt små belastningsøkninger og/eller gunstige klimasituasjoner for algevekst kan føre til uønsket algevekst og bruksmessige problemer. Ikke bare i Mjøsa, men også i vassdraget nedstrøms (Vorma og nedre Glåma). Overvåkingen har dokumentert at vannkvaliteten i innsjøens hovedvannmasser ble merkbart bedre under og straks etter Mjøsaksjonen fra 1977 og frem mot 1982/83. Målsettingen med Mjøsaksjonen var å redusere belastningen på Mjøsa så langt som mulig ned mot 175 tonn fosfor pr. år innen utgangen av 1981. Hensikten med en rask reduksjon av belastningen fra et uakseptabelt nivå (>400 tonn P/år) var å unngå større økologiske forandringer av tildels irreversible karakter, samt stoppe en aksellererende eutrofiutvikling bl.a. kjennetegnet av omfattende utløsning av fosfor fra bunnsedimentene. Etter denne tid skjedde en mer negativ utvikling mot dårligere vannkvalitet i perioden 1984-88. På grunn av denne utviklingen ble det f.o.m 1985 igjen utført en mer omfattende overvåking av forholdene i Mjøsa. Disse undersøkelsene viste allerede i 1985 at Mjøsaksjonen måtte videreføres innen kort tid dersom uønskede tilstander i Mjøsa skulle unngås i nær framtid (Kjellberg 1986). Videre ville mye av det som ble oppnådd av forbedret vannkvalitet og økologisk stabilitet etter Mjøsaksjonen kunne bli borte dersom den negative utviklingen fortsatte.

Miljøverndepartementet og SFT utarbeidet derfor i 1987 retningslinjer for ytterligere tiltak for å begrense forurensningstilførselen til Mjøsa. Disse tiltak, ble oppdelt i to faser. Fase 1 bestod av strakstiltak som i hovedsak ble gjennomført i perioden 1989-90. Fase 2 innbefatter tiltak over en lengre tidsperiode fra 1990 og videre. De sistnevnte tiltak er blitt vurdert i prosjekt "Tiltaksanalyse for Mjøsa". Tiltaksutredningen med konkrete tilrådninger om tiltak (ca 100 stk.) ble sendt ut på høring høsten 1988, og revidert forslag til tiltakspakke for bedring av vannkvaliteten i Mjøsa fikk i juli 1990 sin endelige godkjenning i Miljøverndepartementet. Forhold av betydning for Mjøsa i de kommende år er også Nordsjøplanen og det oppstartede utsetningsprosjektet av Mjøsørret. Det sistnevnte vil medføre at vannføringen og vannkvaliteten i tilløpselvene må forbedres slik at ørreten kan få flere reproduksjonslokaliteter. Et mål er her at en skal satse på de lokale stammer d.v.s. genetisk mangfold skal bevares og at avkastningen skal fordobles fra dagens nivå på ca. 10 tonn i året til ca. 20 tonn. Nordsjøavtalen leder trolig til at de større renseanleggene rundt Mjøsa må etablere nitrogenfjerning og at arealavrenningen fra dyrket mark må reduseres. Renseanlegg R2 i Lillehammer har allerede bygget anlegg for nitrogenfjerning. Industrien må redusere sine giftutslipp og utslipp av organisk materiale.

Videre tilkommer eventuelle effekter av at:

- Kloakken fra Nordsæter, Sjusjøen og Øyerområdet nå ledes til renseanlegget (R2) på Lillehammer. Hva betyr dette for belastning i nordre del?
- Det foreligger planer om videreutbygging av kraftproduksjon i Øvre Otta. Vil dette føre til redusert sommervassføring?
- Renseanlegget ved Raufoss (Breiskallen) utbygges.
- Kloakken fra Gata/Tangen overføres til HIAS. Dette vil gi mindre belastning på Tangenvika.
- Den generelle utvikling i nedbørfeltet. Vil dette gi økt diffus forurensning?

Det er derfor nødvendig med fortløpende datagrunnlag for å kunne vurdere og følge effektene av de ytterligere forurensningsbegrensende tiltak som nå har blitt og vil bli utført i Mjøsas nedbørfelt. Det er også viktig at en til en hver tid kan følge forurensningssituasjonen, slik at en så snart som mulig kan lokalisere eventuelle kilder og områder som fortsatt vil bidra med en for stor belastningsandel, som f.eks. at dagens overvåkningsprogram klart avdekker at Lena, Hunnselva og Svartelva samt overløpsdrift/lekkasje i de kommunale kloakkledninger fortsatt er betydelige forurensningskilder.

Videre er det viktig å kvantifisere tilførselene av næringssalter fra de ulike deler av nedbørfeltet. Transportmålinger i de større tilløpselver vil gi svar på hvor realistiske de teoretiske og empiriske beregningene er og gi viktig informasjon om arealavrenningskoeffisienter og belastningsforandringer over tid fra ulike områder i Mjøsregionen. Dette er ikke minst viktig dersom planene om lokalt vekstsenter for det indre Østlandet i Mjøsområdet skal realiseres.

Det er til enhver tid situasjonen i Mjøsa og tilrennende vassdrag i kombinasjon med foreliggende brukerinteresser som må være grunnlaget og retningsgivende for de miljømål som skal/bør fastsettes og omfanget av de overvåkningsprogrammer som skal/bør gjennomføres.

Den type av problemstilling som omfatter Mjøsa med tilløpselver og nedenforliggende vassdrag, dvs. studier av til dels langsomme prosesser, krever at undersøkelsene drives kontinuerlig og på lang sikt og at en legger spesiell vekt på forandringer over tid dvs. trendaspektet. Resultatene hittil viser at langsiktige endringer i innsjøsystemet best kan dokumenteres gjennom et årlig overvåkningsprogram.

### 3. Materiale og metoder.

Undersøkelsene i 1994 ble utført etter samme program som i 1991-93, jfr. revidert arbeidsprogram for 1991 datert 25.januar 1991.

Det ble i 1994 samlet inn prøver fra hovedstasjonen i Mjøsas sentrale parti (st. Skreia) samt ved tre supplementstasjoner (st. Brøttum, st. Kise og st. Furnesfjorden). Videre ble det opprettet faste prøvetakingsstasjoner nær innløpet i Mjøsa i følgende tilløpselver: Lena, Hunnselva, Gausa, Lågen, Flagstadelva og Svartelva. De ulike prøvetakingsstasjoners plassering er vist i figur 2. Tidligere målinger har vist at disse 6 elvene står for 90-95 % av elvtransporten til Mjøsa når det gjelder bl.a. fosfor.

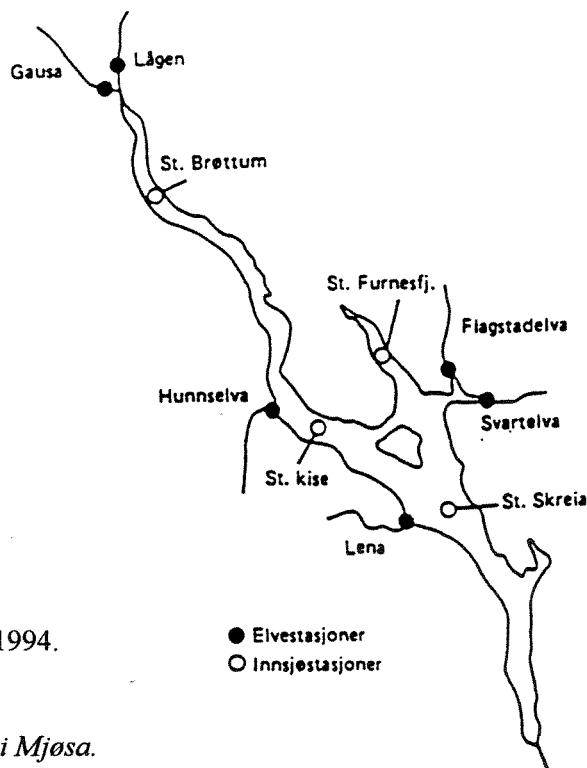


Fig.2 Prøvetakingsstasjoner i 1994.

#### *Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa.*

I begynnelsen av april og under vårsirkulasjonen i mai ble det tatt prøver fra 8 forskjellige dyp i en vertikalserie på hovedstasjonen (st. Skreia). Disse prøver ble analysert på: alkalitet, pH, farge, turbiditet, silisium, total fosfor, total nitrogen, nitrat, konduktivitet og organisk stoff (TOC). Videre ble konsentrasjonene av næringssaltene fosfor og nitrogen målt i en vertikal-serie (5 dyp) ved de tre supplementstasjonene ved de samme tidspunktene.

Målsetningen med dette analyseprogrammet var å fastslå basiskonsentrasjonen (mars/april-serien) og utgangskonsentrasjonene (mai-serien) av stoffer som har betydning for produksjonsforholdene i innsjøen, bl.a. har basiskonsentrasjonen av fosfor og dens tidsmessige utvikling stor betydning for forståelsen av endringer i trofigraden over tid (se kap.4.3).

I tidsrommet mai-oktober (dvs. i vekstsesongen), ble det samlet inn prøver som blandprøver fra sjiktet 0-10 meter ca. annenhver uke (i alt 11 ganger) fra hovedstasjonen. Prøvene ble analysert på: alkalitet, pH, silisium, total fosfor, total nitrogen og nitrat. Ved supplementstasjonene ble det i den samme tidsperiode samlet inn prøver for analyse av næringssaltene fosfor og nitrogen hver måned i alt 6 ganger. Prøvene ble også her tatt som blandprøver fra 0-10 meters sjiktet.

Målsetningen med dette analyseprogrammet er å få et bilde av næringssaltenes variasjonsmønster i de øvre vannmasser i vegetasjonsperioden. Målinger av alkalitet og pH ved hovedstasjonen er nødvendig i forbindelse med målingene av primærproduksjonen. Samtidig med prøveinnsamlingen ble temperatur (i en vertikalserie) og siktdyp målt.

### *Biologiske undersøkelser i Mjøsa*

#### *Planteplankton*

I vegetasjonsperioden (mai-oktober) ble det ved samtlige fire stasjoner samlet inn kvantitative planktonprøver som blandprøve fra 0-10 meter (samme blandprøve som det ble tatt kjemi fra). Ved hovedstasjonen ble det tatt prøver i alt 11 ganger og ved supplementstasjonene hver måned i alt 6 ganger. Dette materialet beskriver planteplanktonets sammensetning og volum. Som supplement til volumdataene ble også total klorofyll  $a$  bestemt i blandprøven. Ved hovedstasjonen ble det utført primærproduksjonsmålinger med  $C_{14}$ -teknikk, samtidig med den øvrige prøvetaking i perioden mai - oktober, d.v.s. i alt 11 ganger.

#### *Dyreplankton*

For å skaffe tilveie informasjon om krepsdyrplanktonets kvantitative og kvalitative utvikling ble det samlet inn kvantitativt krepsdyrplanktonmateriale ved hjelp av en 25 l's Schindlerfelle, med 60 $\mu$ 's håvduk, fra hovedstasjonen. I alt ble det tatt prøver ved 11 tidspunkter i perioden mai - oktober fra en vertikalserie fra 0-50 meters dyp. Data over forekomst av pungreker (Mysis) ble ved hovedstasjonen samlet inn via vertikale håvtrekk med en 200 $\mu$ 's håv med en diameter på 1 m (Mysis håv). Denne delen av prosjektet finansieres i hovedsak av forskningsbevilgninger fra NIVA.

#### *Fekale bakterier*

Næringsmiddelkontrolllaboratoriene på Eidsvoll, Hamar, Lillehammer og Gjøvik har analysert forekomsten av fekale indikatorbakterier i de større råvannsinntakene samt ved Mjøsas mest benyttede badeplasser. Materialet for 1994 er stilt til vår disposisjon og resultatet er sammenstilt i et eget kapittel (kap. 4.5). Videre ble det foretatt en synoptisk undersøkelse av hele Mjøsa 22. august. Like etter OL i Lillehammer ble det foretatt en synoptisk undersøkelse i Mjøsas sentrale og nordlige del for å se hvilken effekt OL med de mange tilreisende hadde på de hygieniske forhold i Mjøsa.

Ved de regionale undersøkelser av bakterieforekomster i Mjøsa har vi brukt de samme prøvetakingslokaliteter. Prøvetakingsstasjonenes plassering i innsjøen er vist i figur 3. I alt har en benyttet 39 lokaliteter. Ved hver stasjon, unntatt stasjonene 15, 20a, 23 og 32 som ligger i områdene med dyp mindre enn 30 meter, ble det innsamlet vannprøver fra 0,5, 15 og 30 meter. Ved lokalitet 20a ble det innsamlet vannprøver fra 0,5m og ved lokalitetene 15, 23 og 32 fra såvel 0,5 som 15meter. Innsamlede vannprøver ble fordelt mellom næringsmiddelkontrolllaboratoriene på Hamar, Lillehammer og Gjøvik og er analysert for innhold av termostabile koliforme (44 °C) bakterier (T.K.B.), koliforme (37 °C) bakterier (K.B.) og totalantall bakterier (kimtall). I serien som ble tatt like etter OL ble det analysert for T.K.B. og fekale streptokokker (F.S.). Ved analysene er det benyttet Norsk Standard 4751. Ved undersøkelse på koliforme bakterier er membranfiltermetoden benyttet, og ved undersøkelse på totalantall bakterier er platespredningsmetoden benyttet.

#### *Transportberegninger i elver*

I alt ble det i 1994 samlet inn prøver for kjemisk analyse ved 23 tidspunkter fra Lenaelva, Hunnselva, Gausa, Lågen, Flagstadelva og Svartelva. Prøvene ble analysert på total fosfor og total

nitrogen. Kontinuerlig vannføringsmåling blir utført av NVE (Lena, Flagstadelva og Svartelva) og Glommen og Laagens Brukseierforening (Lågen og Gausa). Vannføringen i Hunnselva er av NVE estimert utifra vannføringen i Lena. Den årlige stofftransporten beregnes som produktet av årlig totalvannføring og midlere vannføringsveide konsentrasjoner målt på prøvetakingstidspunktene.

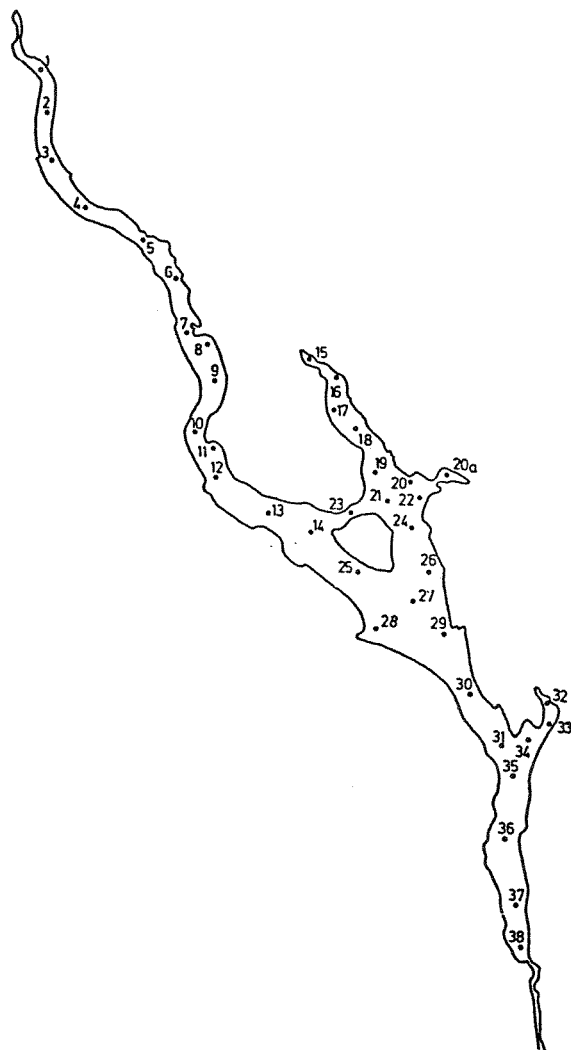


Fig.3 Stasjonsnettets som ble anvendt ved de synoptiske og regionale undersøkelser av de bakteriologiske/hygieniske forhold i Mjøsa i 1994.

## 4. Resultater og diskusjon

### 4.1. Meteorologi og hydrologi

Lufttemperatur (månedsmiddel), månedlig nedbør og antall soltimer i 1994 for Kise Forsøksstasjon på Nes er vist i figurene 4, 5 og 6. Normalen for perioden 1931-60 er også inntegnet. Vannføringsdata fra Vormå (Svanfossen), Lågen (Losna vannmerke), Lena og Flagstadelva er gitt i figur 7, 8, 9 og 10. Primærdata finns i vedlegget bak i rapporten i vedleggsdel nr.1.

Vekstsesongen (mai-oktober) i 1994 karakteriseres av en relativt kald (spes. juli), vindrik og nedbørfattig forsommer. Juli og begynnelsen av august hadde eksternt tørt og varmt vær (dvs. "tørkesommer"). I august og særlig september kom det større nedbørsmengder som gav flom og økt transport av næringsalter i de mindre tilløpselvene samt fra kloakknettene.

Mai, juli og første del av august hadde middeltemperatur over normalen, mens resten av vekstsesongen var temperaturen under eller nær normalen og sommeren 1994 kan betegnes som varm med en midlere sommertemp. på 11,6°C jevnført med normalt 11,2°C. Årsmiddeltemperaturen var likevel noe under normalen (1961-90) først og fremst på grunn av en kald vinter. Vinteren 1993/94 var hele Mjøsa islagt. Den kalde og vindrike forsommeren bidro til at vannet i Mjøsa ble sent oppvarmet, og det var først i juli temperaturen steg over 14°C i de øvre vannlag.

Juli hadde stor innstråling med antall soltimer godt over normalen, men ettersommeren var relativt solfattig. Sett under ett hadde vegetasjonsperioden i 1994 et soltimeantall som var nær normalen.

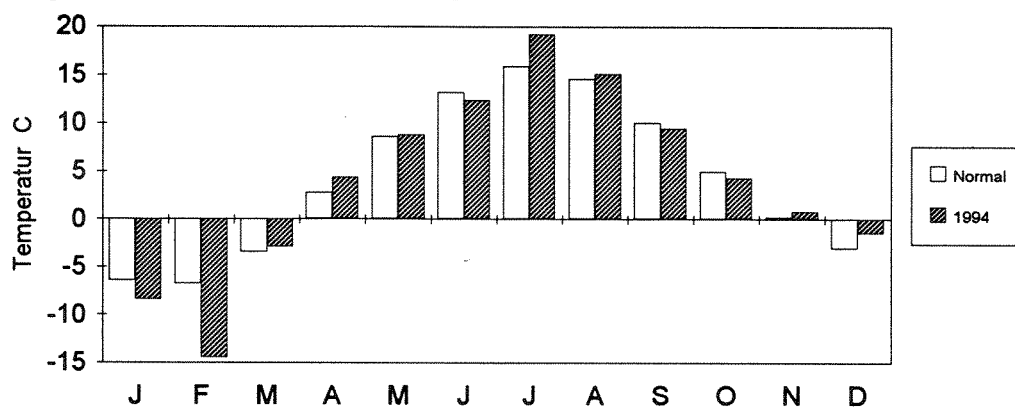


Fig. 4 Lufttemperatur uttrykt som månedsmiddel og årsmiddel ved Kise i 1994.

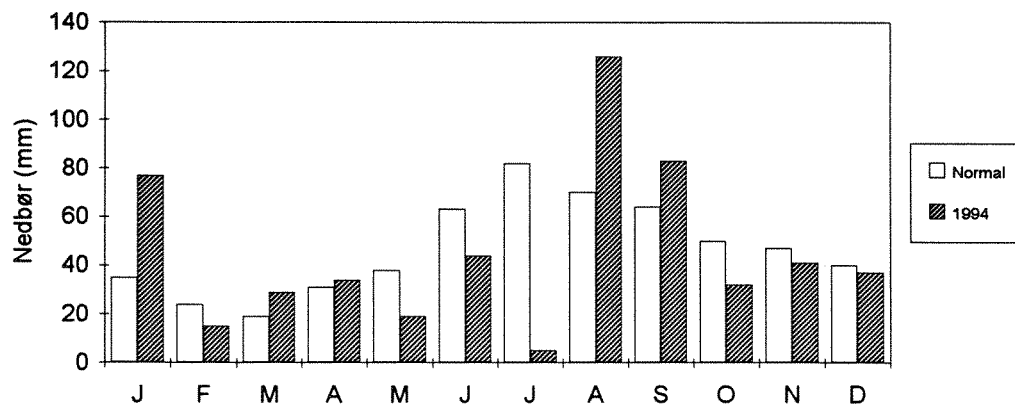


Fig. 5 Nedbørmengde ved Kise 1994.



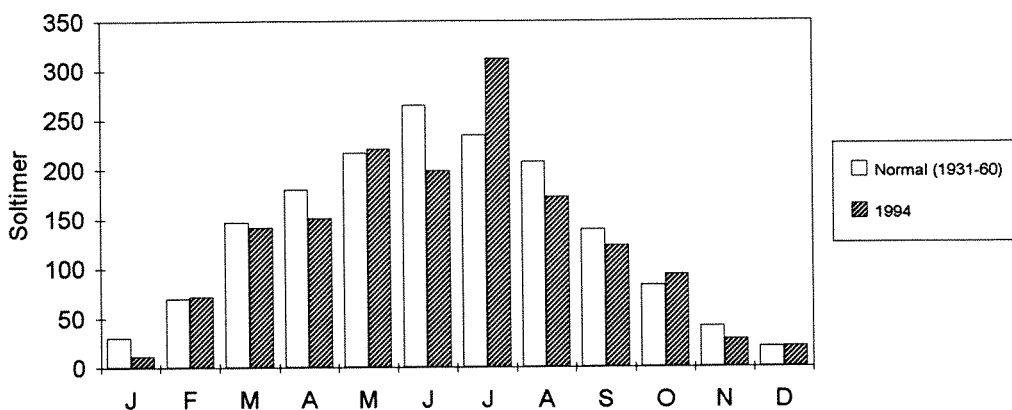


Fig. 6 Innstråling ved Kise 1994 angitt som soltimer.

Årlig avrenning fra Mjøsa i 1994 var ca. 10506 mill. m<sup>3</sup> dvs. ca 330 m<sup>3</sup>/sek. uttrykt som årsmiddelavrenning. Dette var ca 5% over normalen. Størst uttransport var det i juli da det også var størst tilførsel av vann til innsjøen. Teoretisk oppholdstid for 1994 er beregnet til ca. 5,4 år som var noe under den "normale oppholdstid" som for Mjøsa av NVE (Østrem et al. 1984) er oppgitt til 5,6 år.

Totalt ble Mjøsa tilført ca 7846 mill. m<sup>3</sup> vann fra Gudbrandsdalslågen i 1994 tilsvarende ca 247 m<sup>3</sup>/s uttrykt som årsmiddel. Dette var ca 2% lavere enn vanntilførselen i et normalår og tilsvarte ca 75% av den totale vanntilførselen til Mjøsa i 1994. Nær 80% av vannet kom i perioden juni - oktober da innsjøen var termisk lagdelt. Mest vann (1744 mill m<sup>3</sup>) kom det i juli da Lågen også hadde maks. vannføring på 1187 m<sup>3</sup>/s (1.juli) (se fig.8). Stor breavsmelting i den varme perioden i juli var årsaken til den høye vannføringen i denne perioden. Øvre del av Mjøsa var markert påvirket av breslam i 1994 og vannet hadde grå-grønn "brevannsfarge".

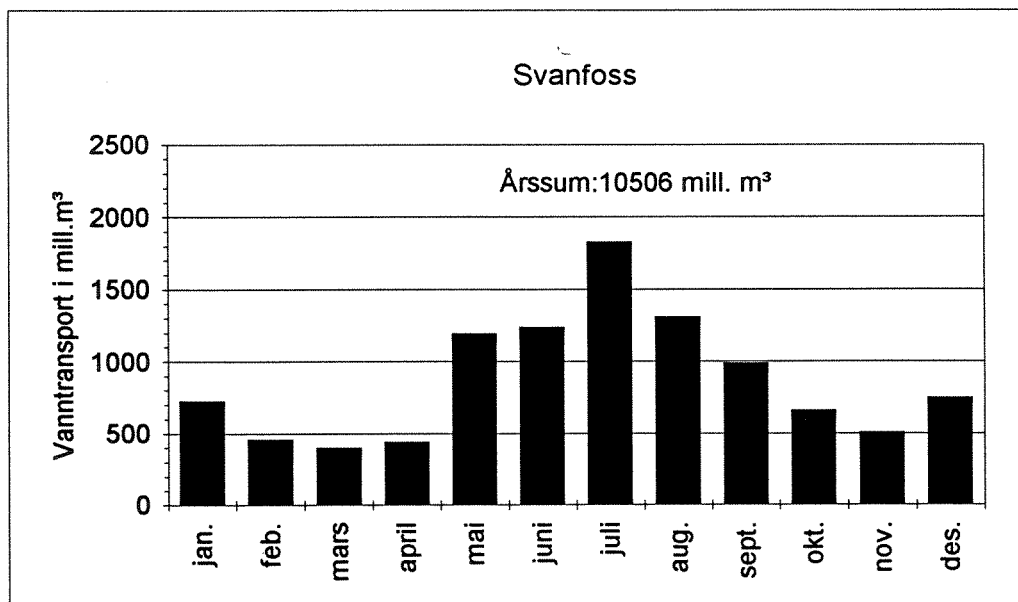


Fig.7 Vanntransport i 1994 ved Svanfossen i Vormå.

Den totale vanntransporten ut fra Mjøsa i 1994 var ca 5% høyere enn normalen (10.000 mill. m<sup>3</sup>).

Vannføringen var under 400 m<sup>3</sup>/s i slutten av juni og fra begynnelsen av september til ut i oktober. Størst vannføring ble registrert i begynnelsen av mai og juni samt særlig i juli. Videre var det relativt høy vannføring også i første del av august. Den fortynnende effekten Lågen har på konsentrasjonene av næringssalter i Mjøsa var derfor klart større enn "normalt" i 1994. Stor vannføring og breslamtilførsel midt i vegetasjonsperioden har bidratt til å redusere algeveksten i Mjøsa og da særlig i den nordre del.

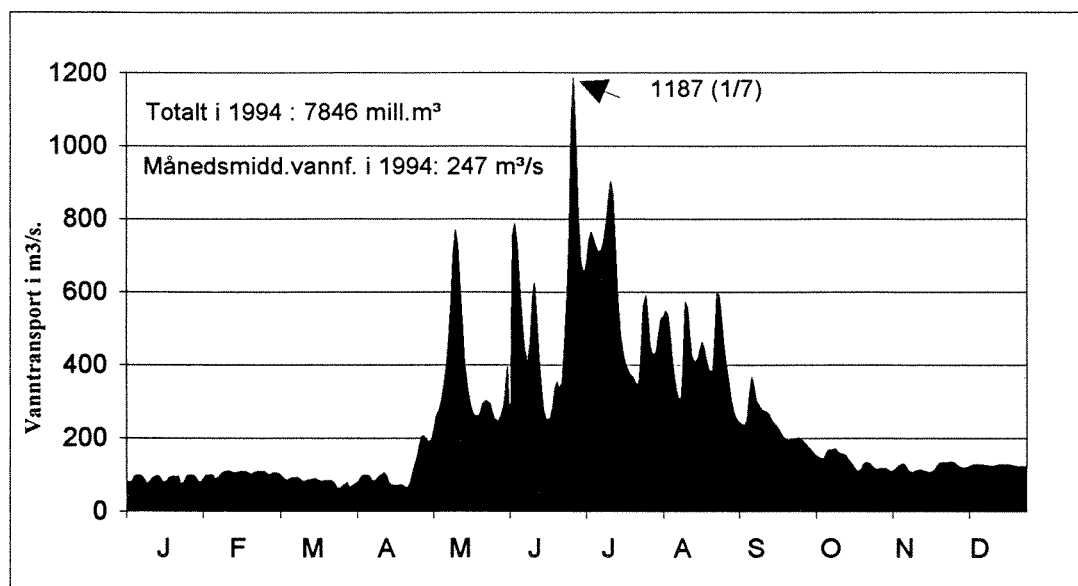


Fig.8 Vannføringen i Gudbrandsdalslågen i 1994 gitt som døgnmiddel i m<sup>3</sup>/s.  
Den totale vanntransporten for året var ca. 2% lavere enn normalen (7994 mill. m<sup>3</sup>).

Som eksempel på avrenningsforholdene i de lokale nedbørfeltene er vannføringsmønsteret for Lena (på vestsiden av Mjøsa) og Flagstadelva (på østsiden) vist i figurene 9 og 10. Hovedmønsteret i vannregimet var stort sett likt for de to elvene i 1994. Lenaelva har likevel mer flomkarakter og her tas det også ut mer vann til jordbruksformål jevnført med Flagstadelva. Flomtoppene og lavvannføringsperiodene blir derfor mer markerte i Lenaelva. Snøsmelting i slutten av april førte til en markert flomtopp da høyeste vannføring nådde ca. 50 m<sup>3</sup>/s i Lena og ca 35 m<sup>3</sup>/s i Flagstadelva. Forsommeren og første del av august var preget av svært lite nedbør og lav vannføring i alle tilløpselvene unntatt i Lågen. Økte nedbørmengder utover i august og særlig september førte til en periode med flere flomtopper. Som mest ble det i september målt vannføringer i området 50 m<sup>3</sup>/s i Lena og 20 m<sup>3</sup>/s i Flagstadelva. Den tørre sommeren i 1994 bidro til at det var stort uttak av vann til jordbruksvanning fra de mindre elver og bekker, noe som skapte konflikter med andre brukerinteresser i likhet med forholdene i tidligere "tørkesomre" som f.eks. i 1992. Situasjonen i 1994 var likevel ikke like ekstrem som i 1992, men også i 1994 ble lange bekkestrekninger på det nærmeste helt tørrlagt og vi hadde fiskedød langs enkelte strekninger.

Nedbørfordelingen og vannføringsregimet i 1994 førte til at forurensningstilførselen og arealavrenningen fra nærområdene var stor særlig i april, men også i perioden august-oktober.

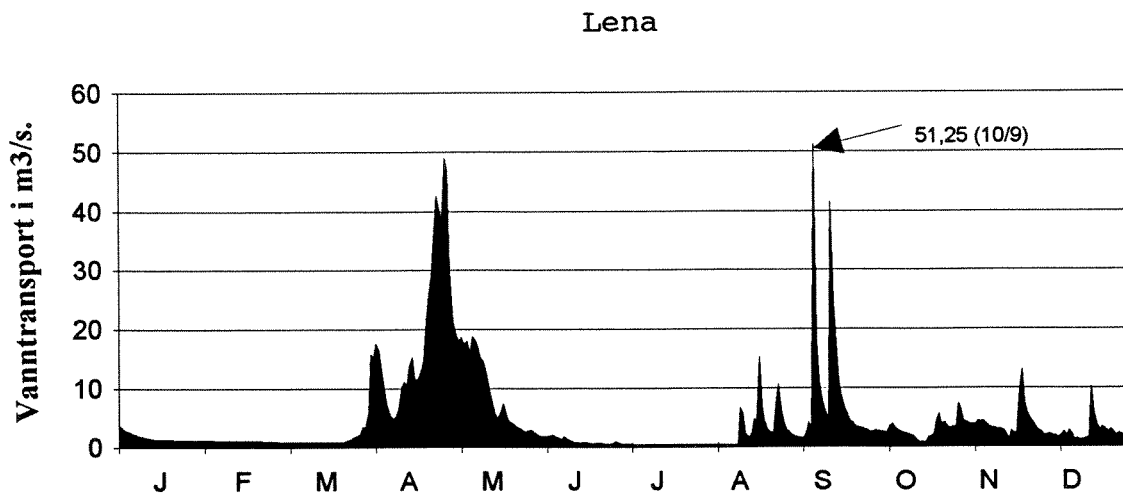


Fig.9 Vannføringen i Lena i 1994 uttrykt som døgnmiddelvanføring .

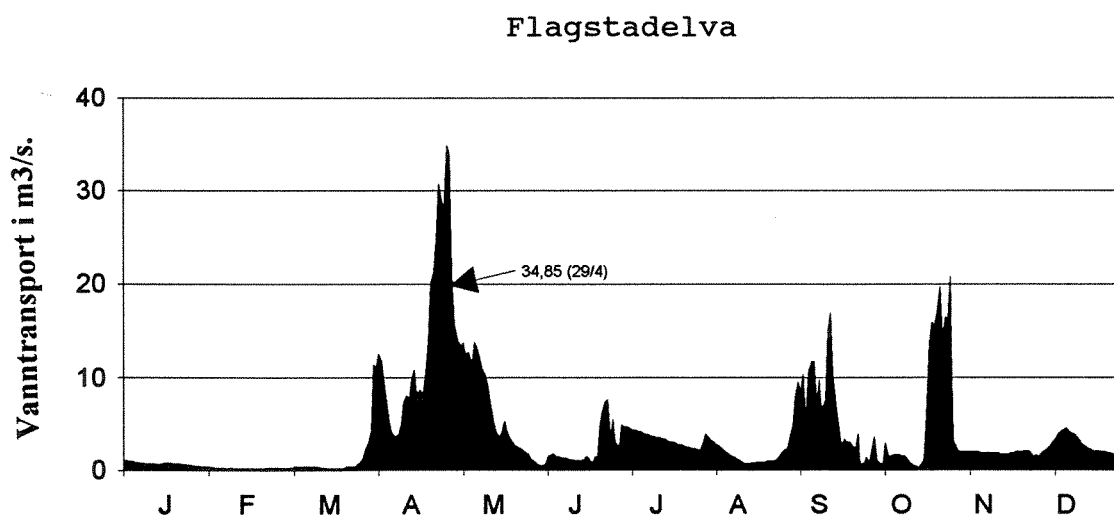


Fig.10 Vannføringen i Flagstadelva i 1994 uttrykt som døgnmiddelvanføring .

## 4.2. Fosfortransport til Mjøsa

Stor brevannstilførsel bidro til økt fosfortilførsel fra Gudbrandsdalslågen. Videre førte stor flomvannføring og våravsmelting i april til at både de naturgitte og de antropogene fosfortilførslene fra det lokale nedbørfelt også ble store. Likevel førte den særdeles tørre våren og forsommeren med lite nedbør og begrenset vannføring til at arealavrenning og overløp i kloakknettlet ble liten i første del av vekstperioden.

Beregninger av den totale årstransport av fosfor til Mjøsa er belagt med en del usikkerheter da Mjøsa også har diffuse tilførsler utenom definerte punktutslipp, elver og større bekker. De årlige tilførselsverdiene i perioden 1975-94, gitt i figur 11, bygger derfor på en indirekte beregningsmåte på bakgrunn av en empirisk modell utviklet for store norske innsjøer på Østlandet der også Mjøsa inngår (Rognerud, Berge og Johannessen, 1979). Ved denne beregningen tar en utgangspunkt i innsjøens middelkonsentrasjon av klorofyll *a* i vekstsesongen. For Mjøsa bruker vi tids- og arealveid middelkonsentrasjon i perioden juni-oktober. I 1994 er denne beregnet til 2,14 mg tot.klorofyll *a* pr. m<sup>3</sup>. For nærmere informasjon om beregningsmåten henvises til Rognerud (1988). Da modellen har enkelte usikkerhetsmomenter gir den kun en indikasjon om størrelsesområdet. Særlig i nedbørsrike år med stor jord- og humustransport eller i år med stor breslamtilførsel som i 1994 med stor transport av lite biotilgjengelige fosforkomponenter underestimerer modellen den reelle fosfortilførselen. Dette skjer også i år med periodevis ugunstige vekstvilkår for algene, eller når en har stor forekomst av kiselalger. Kiselalgene har lavt klorofyll/biomasse forhold. Vi kan derfor regne med at her beregnet årstransport ligger noe under den reelle transporten og tallene i fig.11 må derfor betraktes som minimumstall.

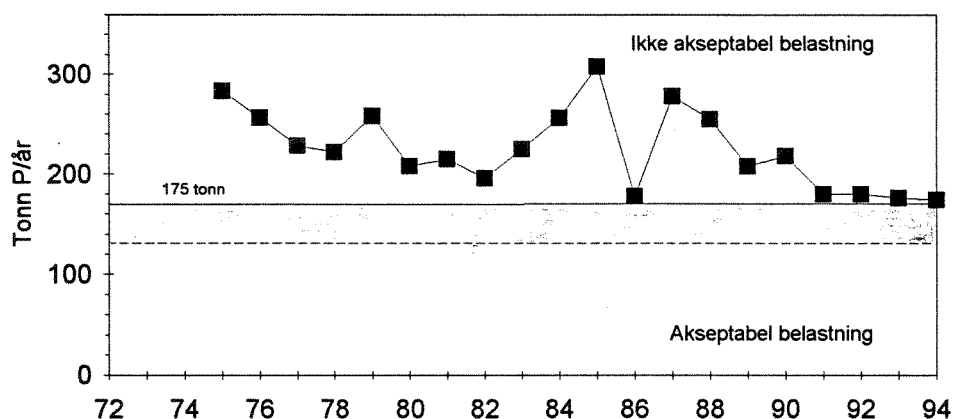


Fig.11 Årlig fosfortilførsel til Mjøsa modellert ut fra midlere klorofyllkonsentrasjon i vekstsesongen (juni-oktober). Heltrukken linje markerer den høyeste fosforbelastning som kan aksepteres i et "normalår" i henhold til vannføring med bakgrunn i målsettingen for innsjøen gitt av NIVA (Holtan 1976) vurdert utifra de første empiriske fosformodeller som ble lansert (Vollenweider 1968). Stiplet linje angir den belastning (125 tonn pr. år) som ikke bør overstiges om en tar utgangspunkt i de siste Vollenweider-relasjoner (Vollenweider 1976, Holtan et al. 1980).

På bakgrunn av ovennevnte modell er fosfortilførselen i 1994 estimert til ca 174 tonn, dvs. i samme størrelse som i de tre foregående år. En tilførsel av 174 tonn tilsvarer en arealbelastning på ca 0,5 g P/m<sup>2</sup> år og gir for 1994 en midlere innløpskonsentrasjon på 16,5 mg P/m<sup>3</sup>. Det er ønskelig at denne ikke overstiger 17,5 mg P/m<sup>3</sup>. Vi har da tatt utgangspunkt i at Mjøsa i et tilnærmet "normalår" med hensyn til vanntransport ikke bør tilføres mer en 175 tonn fosfor. Årlig fosforbelastning ligger nå nær det mål som ble satt i forbindelse med "Aksjon Mjøsa".

### 4.3. Fysisk - kjemiske undersøkelser i Mjøsa

Primærdata for vanntemperaturer og kjemiske analyseresultater er sammenstilt i tabell II og tabellene VII og VIII i vedlegg nr 1, og de viktigste resultatene er vist i figurene 12 - 15 i teksten.

Dyp i meter.

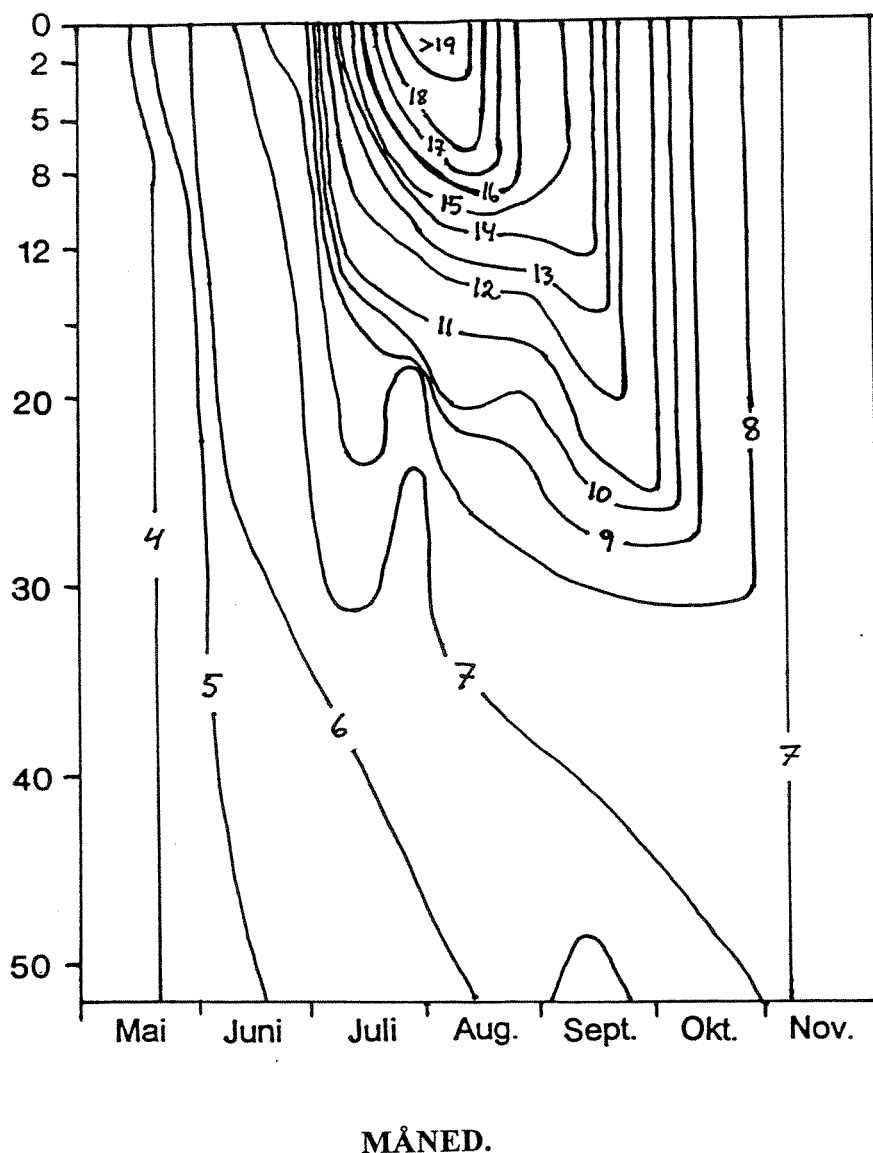


Fig.12 Isotermdiagram for Mjøsa (stasjon Skreia) sommeren 1994.

I 1993/94 var Mjøsa helt islagt. En kald og vindrik forsommer førte til en sein oppvarming av vannmassene i 1994 og i Mjøsas sentrale deler var temperaturen  $<10^{\circ}\text{C}$  i hele juli. Juli og begynnelsen av august var derimot ekstremt varm og solrik, og vanntemperaturen i Mjøsas sentrale områder var nær  $20^{\circ}\text{C}$  i en periode. Så høy vanntemperatur er en av de høyeste vi har registrert i den perioden vi har foretatt temperaturmålinger i Mjøsa.

Den generelle vannkjemien hadde nær de samme konsentrasjoner og sammensetning som tidligere år (se fig.13). Ledningsevnen i Mjøsas sentrale del var nær 4 mS/m. pH-verdiene lå nær nøytralt punktet, og markerte pH-svingninger grunnet stor algeproduksjon ble ikke registrert i vekstsesongen 1994. Høyeste registrerte pH var 7,1. Alkalitetsverdiene i de øvre vannlag viste også små variasjoner i vekstsesongen med verdier på ca 0,20 mekv/l. Silikatkonsentrasjonen i de øvre vannlag avtok noe i forbindelse med økt forekomst av kiselalger i perioden juli-september.

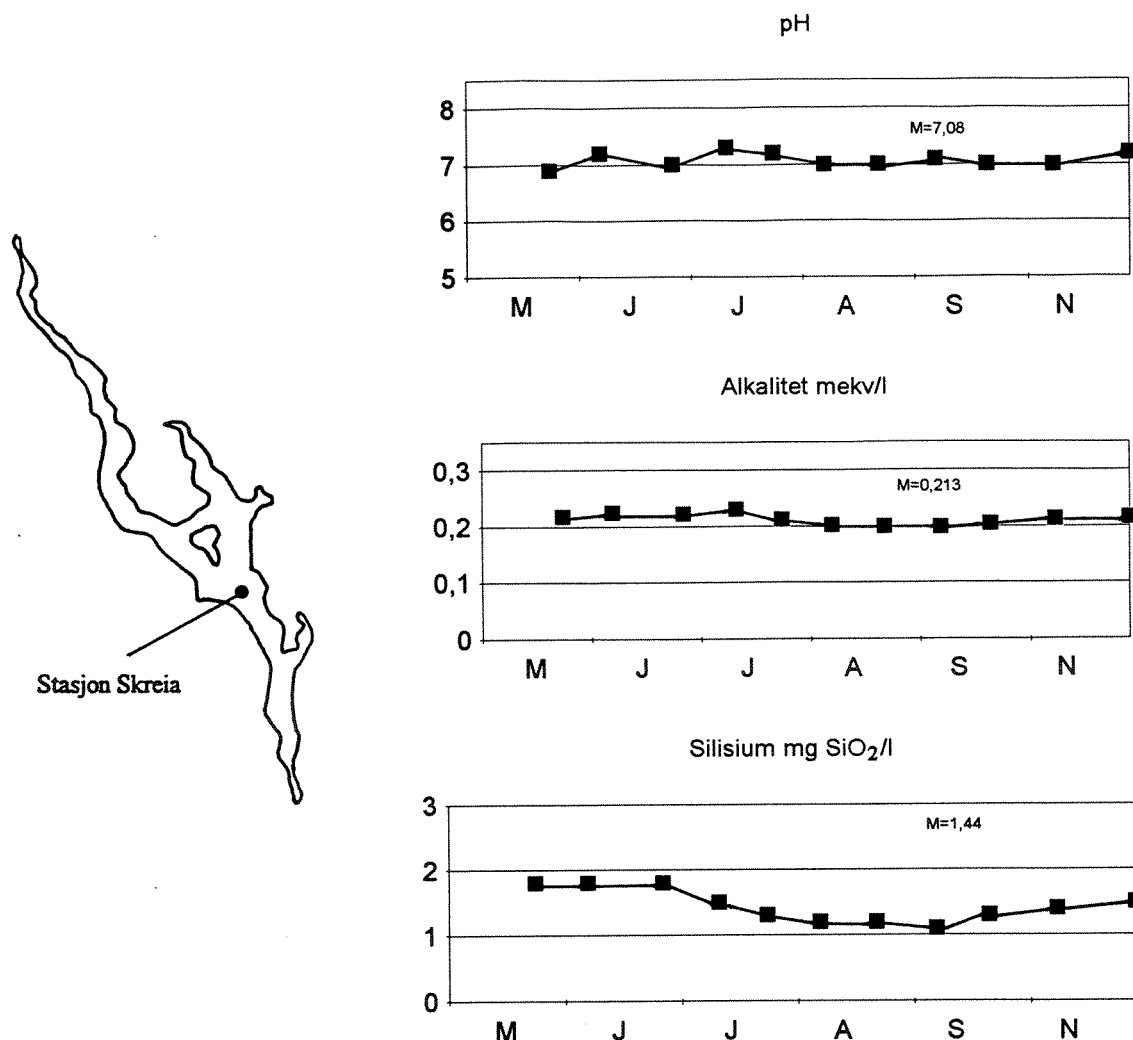


Fig.13 Variasjonsmønster i overflatevannet (0-10m) for pH, alkalitet og silisium ved hovedstasjonen (Skreia) i Mjøsa 1994. M=aritmetisk middelverdi.

De volumveide middelkonsentrasjonene på de ulige stasjonene i vårsirkulasjonen i mai, den s.k. utgangskonsentrasjonen av nærings saltene fosfor og nitrogen, varierte i området 4-10 mg tot.P/m<sup>3</sup> og 510-570mg tot.N/m<sup>3</sup> ved de fire stasjoner i 1994. Høyeste konsentrasjon av fosfor (10,1 mg/m<sup>3</sup>) ble målt i Mjøsas nordre del (Brøttum), mens øvrige lokaliteter tilnærmet hadde lik konsentrasjon med verdier omkring 5-6 mg/m<sup>3</sup>. Lavest nitrogenkonsentrasjon ble målt ved Brøttum i Mjøsas nordende og høyest i Furnesfjorden. Utgangskonsentrasjonen av fosfor og nitrogen var våren 1994 noe høyere jevnført med forholdene i 1993. Årsaken til dette er sannsynligvis den større våravsmelting vi hadde i 1994 jevnført med de foregående år som var snøfattige.

Fosforkonsentrasjonen i de øvre vannlag (0-10 m) i vekstsesongen i 1994 varierte i området 4,1-13,4 mg tot.P/m<sup>3</sup> ved de fire stasjonene (fig.14). Konsentrasjonsnivåene var også noe høyere enn forholdene i 1993. De høyeste fosforverdiene ble målt ved Brøttum, mens de laveste ble målt i Mjøsas sentrale parti (st. Skreia, Kise) med verdier som i hovedsak lå i området 4-6 mg tot.P/l. Konsentrasjonene var imidlertid i likhet med forholdene i 1992-93 nokså like ved de fire stasjonene. Nitrogenkonsentrasjonene varierte i området 181-611 mg N/m<sup>3</sup> med de høyeste konsentrasjoner i Furnesfjorden. Dette var svært likt situasjonen i de tre foregående år. Tilførsel av nitrogenfattig smeltevann fra fjellområdene (Lågen) reduserte nitrogenkonsentrasjonen vesentlig i Mjøsas nordre del i sommerhalvåret.

Målinger av fosfor- og nitrogenkonsentrasjonen på senvinteren (mars-april) den s.k. "basiskonsentrasjonen" gir muligheter til å mer nøye følge tidsutviklingen i Mjøsas næringssaltstatus. Det er ønskelig at konsentrasjonen på senvinteren ikke viser en økende trend over tid. På bakgrunn av dagens kunnskap om Mjøsa, samt erfaringer fra andre store innsjøer, har NIVA vurdert en fosforkonsentrasjon på  $\leq 5$  mg P/m<sup>3</sup> (volumveid middel) som et akseptabelt og nær naturgitt nivå for Mjøsas sentrale områder (st. Skreia og Kise) (Holtan 1977). Seinere års datamateriale styrker riktigheten av denne vurdering.

I 1994 varierte basiskonsentrasjonen av fosfor ved Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Skreia mellom 4-5 mg tot.P/m<sup>3</sup>, beregnet som volumveid middel. De laveste verdier ble registrert i Mjøsas nordre del ved stasjonene Brøttum og Kise og de høyeste i Furnesfjorden. Fosforkonsentrasjonene i 1994 var stort sett lik forholdene i 1991-93, men lavere enn i 1989 og 1990. Våren 1992 var den første gangen det ble observert en volumveid middelkonsentrasjon lavere enn 5 mg tot.P/m<sup>3</sup> ved hovedstasjonen (Fig.15). Ved denne stasjonen har det vært en klar trend mot lavere fosforkonsentrasjoner siden Mjøsaksjonen. Basiskonsentrasjonen av nitrogen varierte i området 400-570 mg tot.N/m<sup>3</sup> med de laveste konsentrasjoner ved Brøttum og de høyeste i Furnesfjorden. Nitrogenkonsentrasjonen i 1994 var stort sett lik forholdene i 1992-93, og viste også samme regionale mønster.

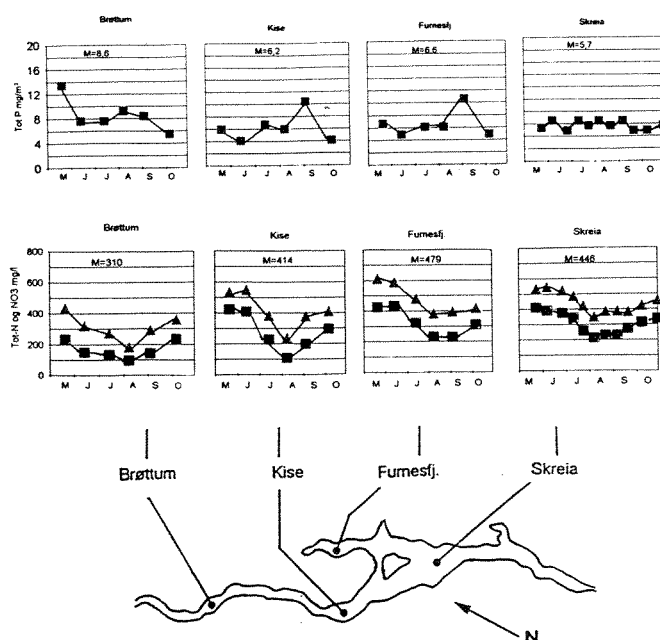


Fig.14 Variasjonsmønster i overflatevannet (0-10 m) for fosfor og nitrogen i vegetasjonsperioden mai-oktober ved fire stasjoner i Mjøsa 1994. M angir tidsveide middelverdier for total fosfor og total nitrogen i perioden juni-oktober.

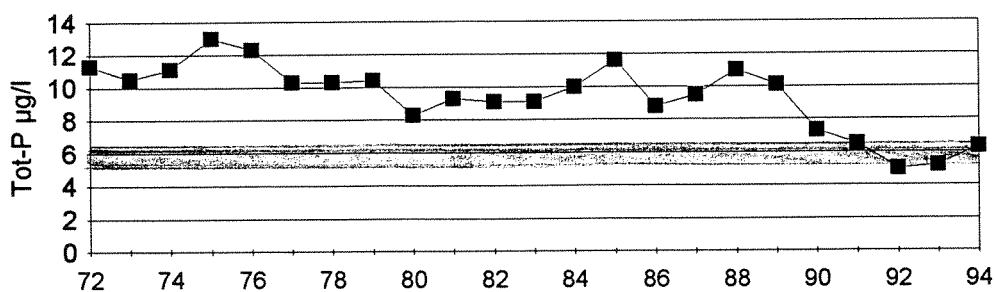


Fig.15 Tids- og arealveid middelkonsentrasjon for fosfor i vegetasjonsperioden i de øvre vannlag (0-10m) for Mjøsa i perioden 1972-1994. Utifra dagens kunnskap er det ønskelig at middelkonsentrasjonen ikke overstiger 5,5-6,5 µg P pr. liter. Som figuren viser var det særlig f.o.m. 1989 vi hadde en markert nedgang i fosforkonsentrasjonen i Mjøsa.

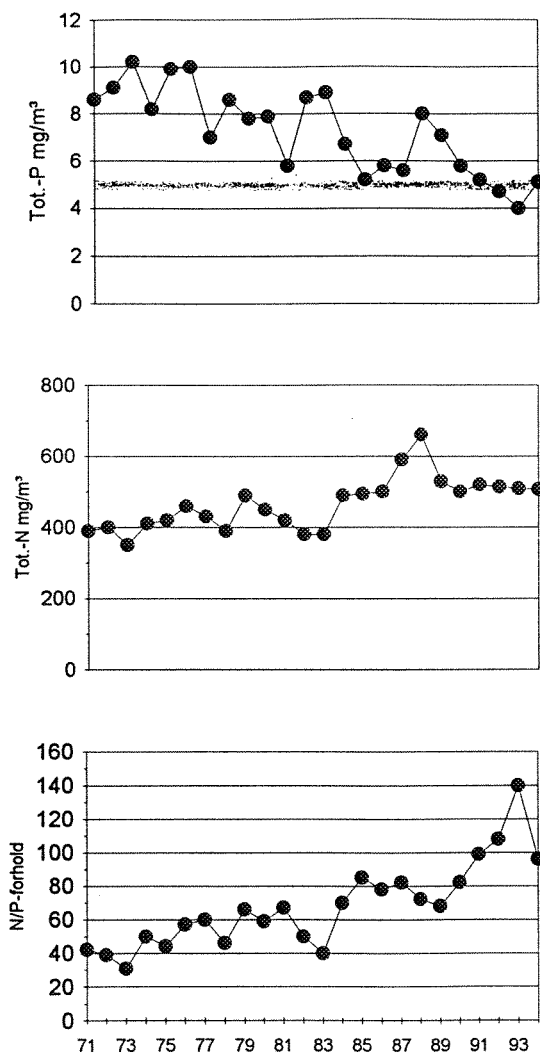


Fig.16 Volumveide middelverdier for total fosfor og total nitrogen samt N/P-forholdet for observasjonserier på sen vinteren ved hovedstasjonen (Skreia) i tidsperioden 1971-94. Grå markering angir miljø-/kvalitetsmål for fosfor.



#### 4.4. Biologiske undersøkelser i Mjøsa

Data fra primærproduksjonsmålinger samt forekomsten av planteplankton og krepsdyrplankton i 1994 er sammenstilt i tabellene IX-XIV i vedleggsdel nr 1, og resultatene illustrert i figurene 17-23 i teksten.

##### *Planteplankton*

God næringssalttilgang i begynnelsen av vekstsesongen i 1994 ga en rask algeutvikling da temperaturforholdene ble gunstige for algeveksten. Raskest algeutvikling med betydelig algeforekomst allerede i mai ble observert i Mjøsas nordre del (st. Brøttum) og i Furnesfjorden. Hovedårsaken til dette var sannsynligvis at overflatevannet i disse områder ble raskere oppvarmet enn i de sentrale områder (fig. 12).

I den nordre delen var det s.k. "monader" med chrysomonader og særlig kryptomonaden *Rhodomonas lacustris* som dominerte planteplanktonet i første del av vekstsesongen. Utover seinsommeren og høsten økte forekomsten av stavformete kiselalger med arter som *Asterionella formosa* og *Tabellaria fenestrata* som de vanligst forekommende. På det meste utgjorde disse kiselalgene ca. 45% av biomassen. Det ble ikke registrert noen forekomst av blågrønnalger av betydning i den nordre delen i 1994.

Størst algebiomasse ble registrert i mai (0,3 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>) tilsvarende en klorofyll a-konsentrasjon på ca. 1,7 mg pr. m<sup>3</sup>. Lavest algemengde ble observert i begynnelsen av august da den nordre del var som mest påvirket av breslam. Det ble da registrert et siktedyp på 2,5 meter og vannet hadde en grågrønn farge helt ned til Gjøvik.

Det var således akseptable forhold i Mjøsas nordre del i 1994. Tidsveid middelkonsentrasjon (juni-oktober) av tot. klorofyll a var ca. 1,8 mg pr. m<sup>3</sup> som er i samsvar med de oppsatte miljø-/kvalitetsmål.

I Furnesfjorden var det også stor algemengde i slutten av mai, med stor forekomst av kiselalgen *A. formosa*. Vanlig forekommende var også "monader" som *R. lacustris* og chrysomonader. Utover sensommeren og høsten sank mengden og den relative andelen av kiselalger, mens andelen "monader" økte. Innslaget av "monader" tilhørende slekten *Cryptomonas* økte også på høsten. Det var klart artsrikere utviklet algesamfunn i Furnesfjorden i 1994 enn ved de øvrige lokaliteter. Større relativ andel av blågrønn-alger som *Anabaena flos-aquae* og *Planktothrix (Oscillatoria) agardhii*, kiselalgen *Stephanodiscus hantzchii* v. *pusillus*, gullalgene *Chrysochromulina parva* og *Uroglena americana* samt furuflagellaten *Ceratium hirundinella* indikerte at det var større tilgang på biotilgjengelige næringssalter i dette område jevnført med øvrige deler av Mjøsa.

Større ansamlinger av blågrønnalgen *A. flos-aquae* ved enkelte badeplasser var til tider til sjenanse for de badende i slutten av juli og begynnelsen av august.

Størst algebiomasse var det i Furnesfjorden på forsommeren med maks. algemengde i juli (0,7 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>, 2,8 mg kl.a.pr. m<sup>3</sup>). Algesamfunnet var da dominert av kiselalgen *A. formosa*. På det meste utgjorde denne algen 83% av den totale biomassen. Tidveid middelkonsentrasjon av klorofyll i vegetasjonsperioden (juni-oktober) er estimert til ca. 2,3 mg pr. m<sup>3</sup>, d.v.s. noe høyere enn ønskelig og høyere enn fastsatt miljø-/kvalitetsmål.

I de sentrale deler av Mjøsa (st. Kise og st. Skreia) var det kiselalgen *A. formosa* og til viss grad også "monaden" *R. lacustris* som dominerte algesamfunnet i første del av vekstsesongen. "Monader" som gullalgene *Ochromonas*, div. chrysomonader og kryptomonader bl.a. slekten *Cryptomonas* var også vanlig forekommende. På det mest utgjorde *A. formosa* 81% av den totale algebiomassen ved

st. Skreia i begynnelsen av juli. Ved st. Kise var det som mest 73% *Asterionella*. I august avtok raskt forekomsten av *Asterionella* og andelen "monader" økte. Ved st. Skreia ble det i 1994 ikke registrert blågrønnalgeforekomst av betydning, mens det ved st. Kise ble registrert noe *A. flos-aquae*. Likevel var *Anabaena* også her til sjananse langs enkelte badestrender. Dette gjalt også ved strendene i den sørlige del. Det ble av Statens Folkehelse utført toksin-tester på *Anabaena* fra Mjøsa i 1994. Disse tester viste at algen ikke hadde microcystin-produserende (d.v.s. giftproduserende) stammer/kloner (Utkilen 1994).

Størst algemengde var det i de sentrale deler av Mjøsa i juli med spesielt stor forekomst av kiselalgen *A. formosa*. Ved st. Skreia og Kise ble det da registrert henholdsvis ca. 0,90 g og ca. 0,65 g våtvekt pr. m<sup>3</sup>. Dette tilsvarte klorofyllkonsentrasjoner på 2,4 og 2,7 mg tot. klorofyll a pr. m<sup>3</sup>. Tidveid midlere klorofyllkonsentrasjon i perioden juni-oktober er estimert til 2,2 mg pr m<sup>3</sup> ved st. Skreia og 2,1 mg ved st. Kise. Dette er noe over fastsatte miljø-/kvalitetsmål d.v.s. at midlere klorofyllkonsentrasjon i vegetasjonsperioden (juni-oktober) i Mjøsas hovedvannmasser ikke bør overstige 1,8 mg pr. m<sup>3</sup>.

Hovedkonklusjonen blir således at Mjøsa i 1994 hadde akseptable forhold i den nordre del og nær akseptable forhold i resten av innsjøen med hensyn til algemengder og algesammensetning. Dette er i samsvar med de registrerte fosforkonsentrasjoner. Skal forholdene bli fullt akseptable og satte miljø-/kvalitetsmål nås d.v.s. at kiselalgeoppblomstringene og forekomsten av blågrønnalgen *Anabaena* blir mindre markert er det likevel påkrevet med ytterligere reduksjon av først og fremst fosfortilførselen. De stavformete kiselalgene som f.eks. *Asterionella* konsumeres i liten grad av dyreplanktonet i de øvre vannlag og inngår i liten grad i den pelagiske næringskjeden. Det er ønskelig med mindre andel av disse kiselalgene i algesamfunnet i Mjøsas frie vannmasser og det er ønskelig at de som mest ikke utgjør mer enn ca. 30% av den totale algebiomassen i sommerperioden. Det er økologisk sett ønskelig med et mer "monad" dominert algesamfunn. Videre er det også ønskelig med mindre forekomst av blågrønnalgen *Anabaena* med tanke på badevannskvaliteten langs Mjøsas strender.

Tab.3 Maksimum- og middelverdier for algemengden ved fem stasjoner i Mjøsa sommeren 1994. Algemengden er uttrykt som gram ferskvekt pr. m<sup>3</sup> i sjiktet 0-10m. Oligotrof tilstand er vurdert etter norm gitt av Brettum (1989).

Stasjon	Middelverdi (juni-okt.)	Maksimumsverdier
Brøttum	0,20	0,31
Kise	0,37	0,66
Furnesfjorden	0,45	0,72
Skreia	0,43	0,90
Oligotrof tilstand	≤ 0,40	≤ 0,70

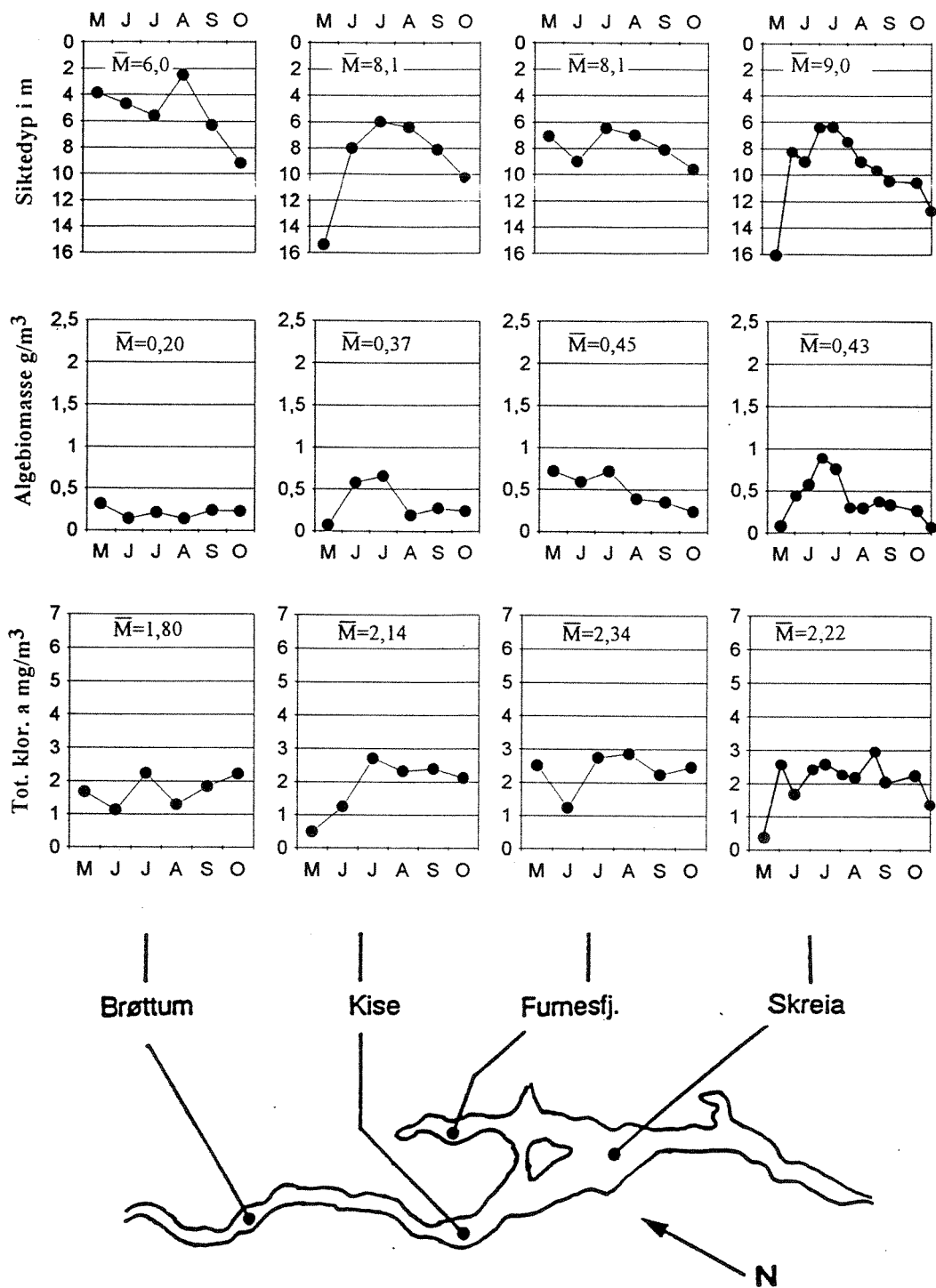
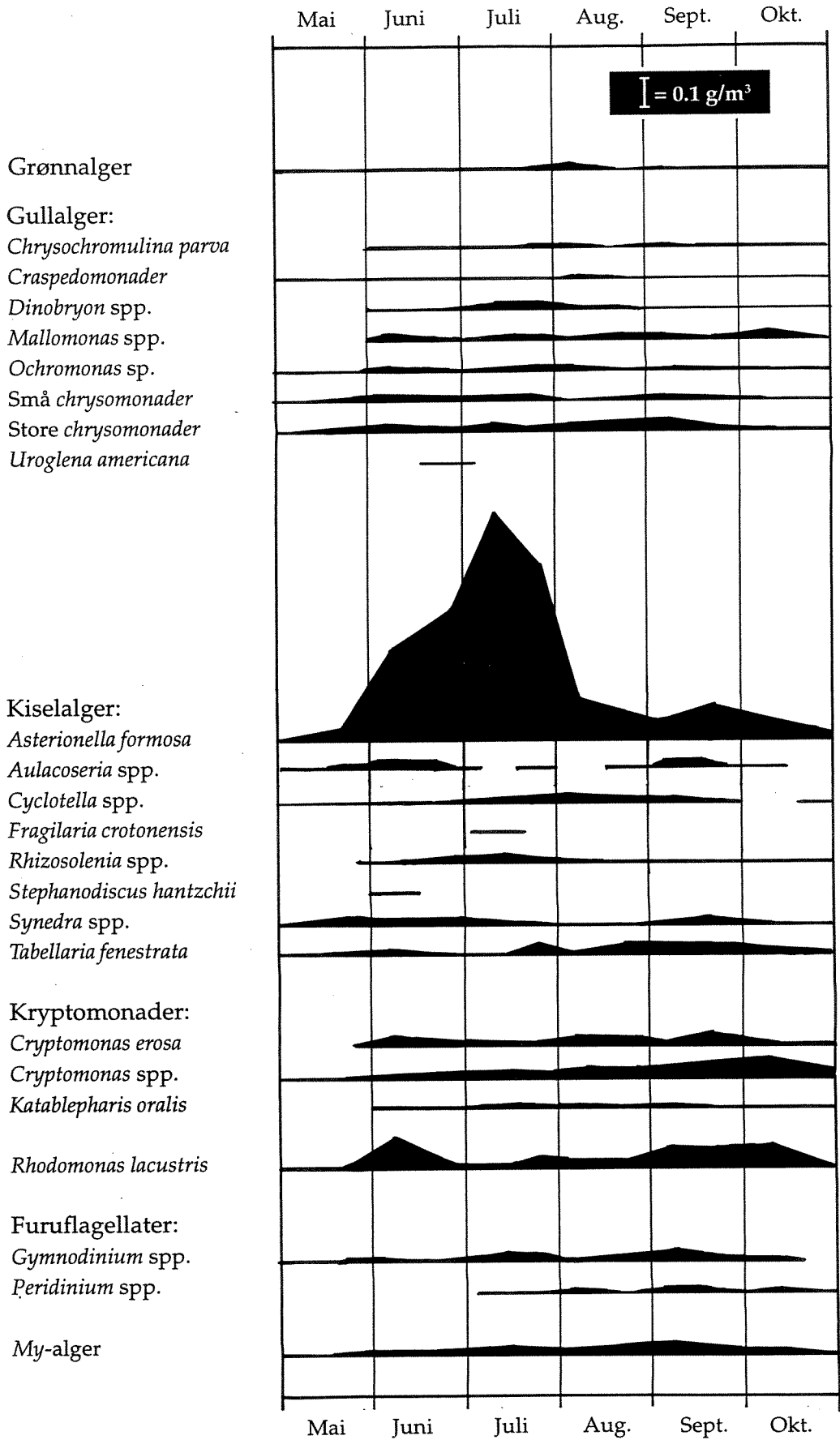


Fig. 17 Variasjonen i siktedyp, algebiomasse og tot.klorofyll a konsentrasjonen ved fire lokaliteter i Mjøsa i vekstsesongen 1994. M angir tidsveid middelværdi i perioden juni-oktober. En målsetting for Mjøsa er at siktedypet ikke blir mindre enn 6-7 m i innsjøens sentrale deler, og at middelværdien i vekstsesongen for tot.klorofyll a ikke blir høyere enn 1,8 mg kl.a pr. m<sup>3</sup>. Algebiomasse bør ikke overstige ca. 0,4 g pr. m<sup>3</sup>.



**Fig. 18** Forekomst av planteplanktonarter/slekter/grupper som hadde mengdemessig betydning for algebiomassen i de frie vannmasser i vegetasjonsperioden i 1994 ved hovedstasjonen (Skreia).

### Primærproduksjon

I 1994 ble årsproduksjonen ved Skreia beregnet til 23 g C/m<sup>2</sup> og maks. døgnproduksjon var 229 mg C/m<sup>2</sup> (fig.21). Dette var noe lavere jevnført med verdiene for de tre foregående årene. Et mål for Mjøsa er at dagsproduksjonen i Mjøsas sentrale parti ikke bør overstige 300 mg C/m<sup>2</sup> og at årsproduksjonen ikke overstiger 30 g C/m<sup>2</sup>. Dette er basert på erfaringsmateriale fra andre norske innsjøer (se fig.B i vedlegg nr.1). Størst dagsproduksjon ble målt i begynnelsen av juni og i august med døgnproduksjoner i området 200-250 mg C/m<sup>2</sup>. Høyeste dagsproduksjon ble målt den 7. juni sannsynligvis forårsaket av oppblomstring av monader og særlig kiselalgen *Asterionella*. I vekstsesongen var det størst produksjon i de øverste fire meter med maksimum oftest ved 2m, slik som det også har vært observert i tidligere år (se fig.A i vedlegg nr.1).

I de seineste årene har algesamfunnets dagsproduksjon og årsproduksjon vært på et akseptabelt nivå m.h.t. forurensningssituasjonen. En stor del av primærproduksjonen utgjøres av kiselalgene og det hadde vært ønskelig med en mer "monade"-dominert primærproduksjon slik at en mer ønskelig økologisk balanse kan utvikles som er mer i samsvar med de naturgitte forhold. dvs. at innslaget av storvokste s.k. stavformete (pennate) kiselalger som *Asterionella*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Melosira* og *Tabellaria* reduseres. Disse bør som tidligere nevnt ikke overstige 30% av den totale algebiomasse.

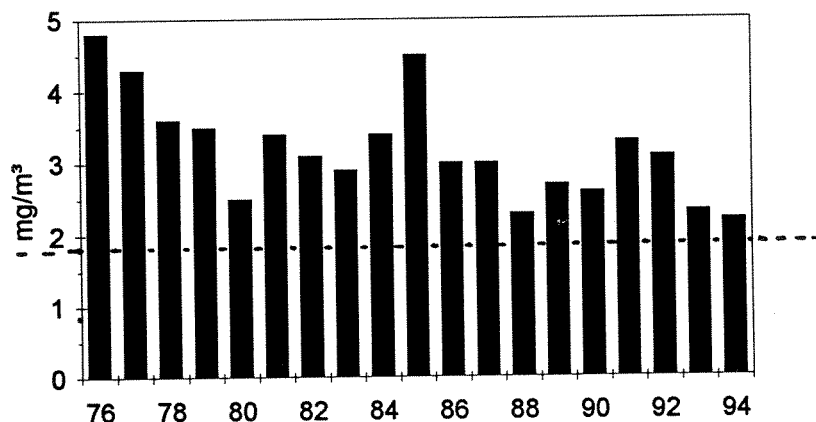


Fig.19 Middelkonsentrasjonen (0-10m) av tot.klorofyll a i vegetasjonsperioden ved st. Skreia i perioden 1976-94. Stiplet linje viser de satte miljø/kvalitetsmål, dvs. at middelkonsentrasjonen ikke bør overstige 1,8 mg tot. klorofyll a pr. m<sup>3</sup>.

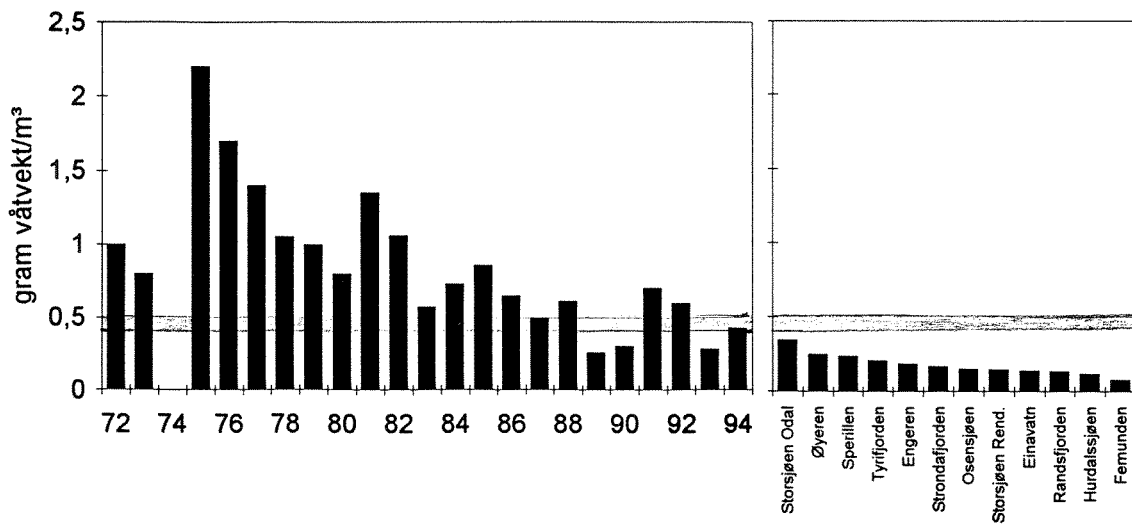


Fig.20 Midlere algebiomasse i vegetasjonsperioden i Mjøsas sentrale del (st. Skreia) i perioden 1972-94 jevnført med forholdene i noen andre store norske innsjøer. Algebiomasse < 0,5 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup> er typisk i oligotrofe sjøer (Brettum 1989, Heinonen 1980). Miljø-/kvalitetsmål for Mjøsa er at algebiomassen i de frie vannmasser ikke bør overstige 0,4 g pr m<sup>3</sup>.

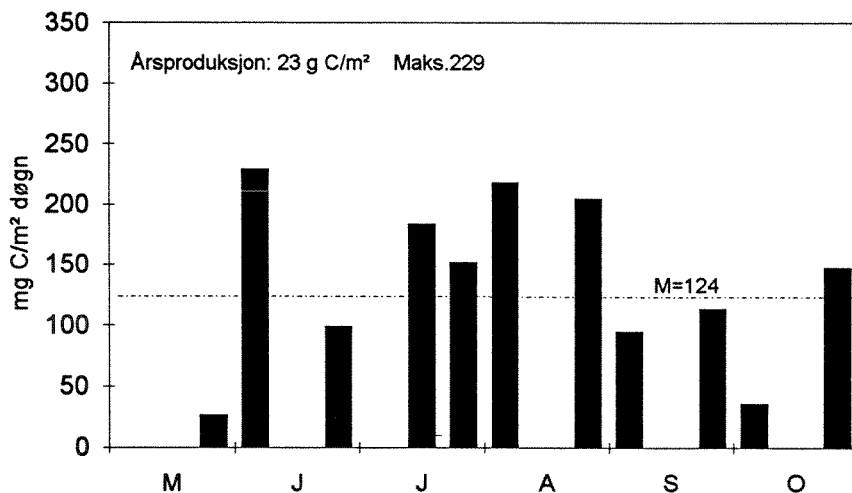


Fig.21 Primærproduksjon uttrykt som dagsproduksjon ved hovedstasjonen (Skreia) i 1994. Beregnet årsproduksjon, maks. dagsproduksjon og middels dagsproduksjon er også angitt.

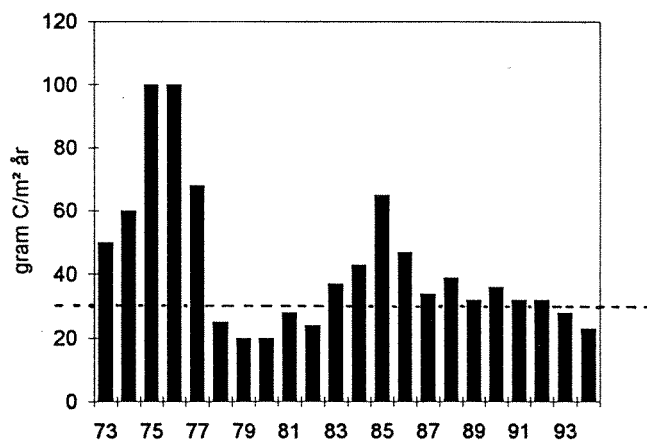


Fig.22 Årsproduksjon av alger ved st. Skreia i perioden 1973-94. Miljø-/kvalitetsmål for Mjøsa er at årsproduksjonen ikke bør overstige ca. 30 gram C pr. m<sup>3</sup>.

## Krepsdyrplankton

Kvantitativt og kvalitativt krepsdyrplanktonmateriale ble innsamlet ved hovedstasjonen (Skreia) i perioden mai-oktober. I alt ble det tatt 11 vertikalserier fra 0 til 50 meters dyp med 25 liters Scindlerfelle, samt vertikale håvtrekk med 60  $\mu$ 's og 200  $\mu$ 's plankton/mysis-håver. Ved denne stasjon foreligger det data fra begynnelsen av 1900-tallet (Huitfeld-Kaas 1946), enkelte håvtrekk fra 1960-tallet og årlige data fra 1972 (unntatt 1975). Det er derfor mulig å følge tidsutviklingen i krepsdyrsamfunnet. Tidligere undersøkelser av krepsdyrplanktonet i Mjøsa ved 4-8 regionale stasjoner i 7 ulike år viste at biomassen ved hovedstasjonen var representativ for hele innsjøen fordi verdiene lå nær den arealveide middelverdien (Rognerud og Kjellberg 1990). Det observeres imidlertid tidvis betydelige regionale variasjoner. Større dyreplanktonmengde enn i de øvrige deler av Mjøsa ble registrert særlig i Furnesfjorden og i den nordligste delen av Mjøsa.

Krepsdyrplanktonet ved hovedstasjonen var i 1994 dominert av følgende arter: hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis* og *Thermocyclops oithonoides*, samt vannloppene *Bosmina longispina*, *Daphnia cristata* og *D. galeata* (Fig.23). Ved siden av ovennevnte arter var følgende arter også vanlig forekommende; hoppekrepsene *Heterocope appendiculata*, *Cyclops lacustris* og *Limnocalanus macrurus*, vannloppene *Holopedium gibberum* og *B.longirostris* samt de rovlevende vannloppene *Leptodora kiindti*, *Polyphemus pediculus* og *Bythotrephes longimanus*. Enkelte individ av hoppekrepsen *Acanthocyclops sp.* samt vannloppene *Diaphanosoma brachyurum* og *Chydorus sp.* ble også registrert. Dette er stort sett i samsvar med observasjoner fra de seneste 12 år. I likhet med forholdene i 1989, 1992 og 1993 var det i 1994 større andel av *D.cristata* enn av *D.galeata*. En sannsynlig årsak til dette er at beitetrykket fra fisk (særlig lågåsild) fortsatt var stort. Dette fordi sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk er vist å favorisere småvokste dyreplanktonformer. Situasjonen i 1989 og særlig i 1993 med økt forekomst av småvokste vannlopper som *B.longirostris*, *D.cristata* og *Ceriodaphnia sp.* samt redusert forekomst av mer storvokste arter som *D.galeata*, *P.pediculus* og *B.longimanus* samt hoppekrepsen *H.appendiculata* indikerte dette. I disse år var det stor forekomst av 1+ lågåsild i Mjøsa (pers. medd. Per Aas og egne observasjoner). Det synes derfor som om somrene 1988 og særlig -92 har vært gode rekrutteringsår for lågåsild som har skapt meget sterke årsklasser. Ser vi på forekomsten av de dominerende krepsdyrplanktonarter i perioden 1972-94 så blir hovedinntrykket likevel at samfunnet er nokså stabilt og at det ikke har skjedd noen store og mer påtakelige forandringer. Unntak er foruten den reduserte forekomsten av *D.galeata* de senere årene, at gelekrepsen *H.gibberum* har kommet til f.o.m. 1978 og at hoppekrepsen *C.lacustris* har avtatt i antall f.o.m. 1981. Klare og tildels markerte svingninger av populasjonene år for år foreligger likevel, og vil helt sikkert også gjøre dette i fremtiden.

Pungreken *Mysis relicta* hadde i 1994 i likhet med forholdene i 1993 en middels rik bestand med et individantall som varierte i området 100-300 ind/m<sup>2</sup> ved hovedstasjonen (Skreia). Det var likevel mindre mysis i 1994 enn i 1993. Videre kan vi nevne at forekomsten av *Gammaracanthus loricatus* har økt betraktelig, og 1994 er første året vi har fått større mengder *G. loricatus* i mysis-håven. Tidligere år er det bare observert enkeltindivider av arten ved noen tilfeller.

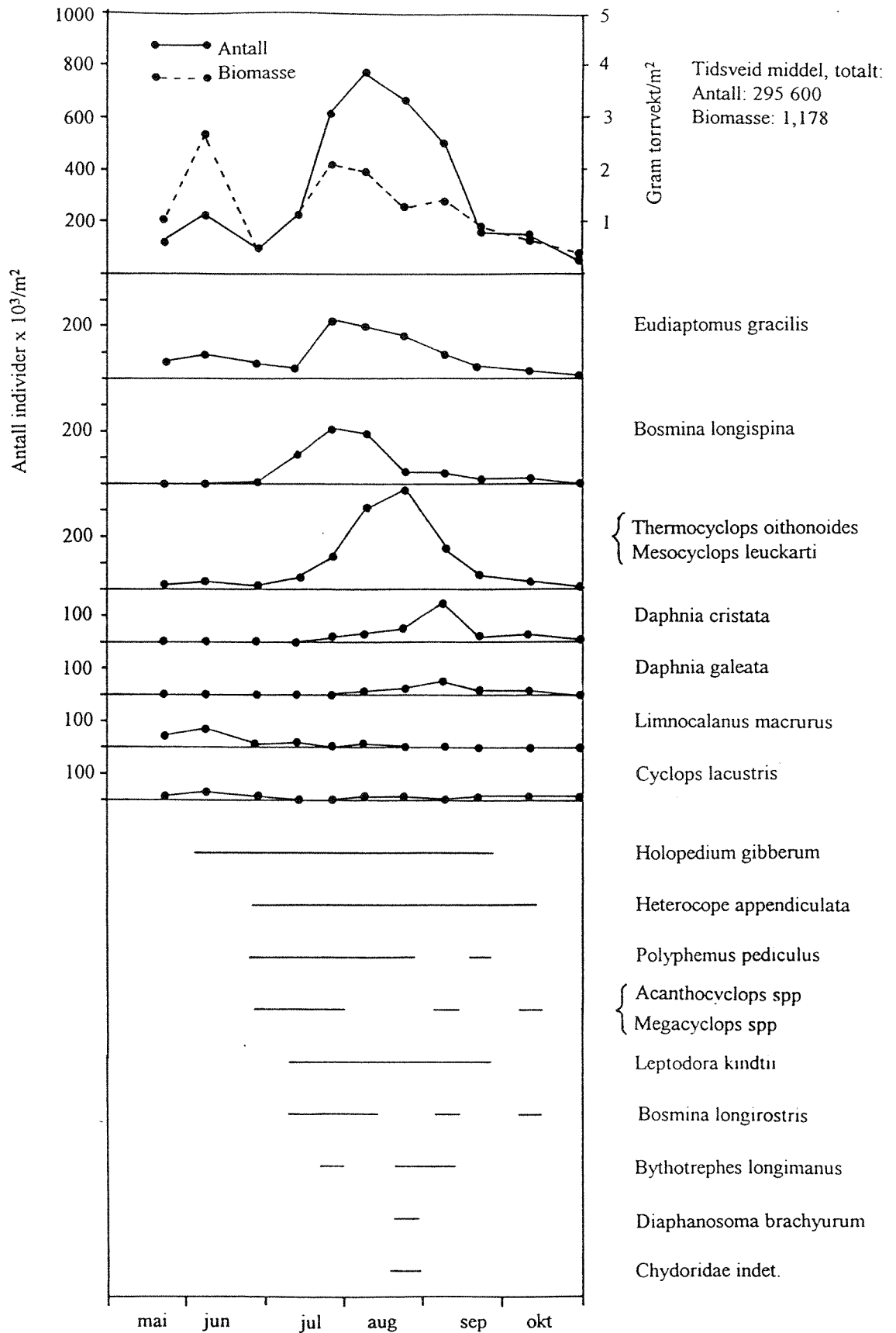


Fig.23 Mengde og biomasse av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50m ved hovedstasjonen (Skreia) i 1994.



## 4.5. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i Mjøsa

### 4.5.1. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser ved Mjøsas badestrender og større drikkevannsinntak.

Næringsmiddeltilsyn/kontrollaboratoriene rundt Mjøsa gjør hyppige analyser av mengden fekale indikatorbakterier bl.a termotolerante koliforme bakterier (T.K.B.) i råvannet som tas inn ved de syv store vannverkene (Biri, Moelv, Gjøvik, Nes, Hamar, Østre Toten og Stange) som benytter dypvann fra Mjøsa som råvannskilde. I alt er det ca. 80.000 personer som for tiden får sitt drikkevann fra Mjøsa. Helseutvalget i Ringsaker tar prøver av råvannet ved to næringsmiddelbedrifter samt Langmoen A/S som benytter Furnesfjorden ved Brumunddal som vannkilde.

Videre foretas det årlig kontroll av badevannet ved de mest brukte badeplasser i selve badesesongen (juni-august). Materialet fra 1994 er stilt til vår disposisjon, og vi har nedenfor sammenstilt de viktigste resultatene. Fig.24 gir informasjon om råvannskvaliteten, mens situasjonen ved badeplassene er gitt i tabellform (tabell 4) i teksten. En av målsettingene for Mjøsa er at Mjøs vannet skal tilfredsstillende de bakteriologiske krav til badevann og friluftsliv. I henhold til SFT's kriterier for ferskvann (Holtan og Rosland 1992) innebærer dette at konsentrasjonen av T.K.B. ikke bør overstige 50 bakterier pr. 100ml..

#### Vannverkene

De nevnte større vannverkene tar nå sitt råvann fra stort dyp i Mjøsa, godt under de dypområder der sprangskiktet utvikles i sommerperioden. Råvannet er derfor delvis beskyttet overfor den forurensning og de forurensningseffekter som til tider opptrer i Mjøsas øvre vannlag. I disse øvre vannlagene kan større algemengder gi lukt og smak på drikkevannet og inneholde høgere konsentrasjoner av fekale bakterier og virus. Påvirkning på råvannet vil likevel skje og da særlig i perioder når innsjøen sirkulerer vår og høst, men i isfrie år skjer dette også vinterstid. Lav vanntemperatur vår, seinhøst og vinter bidrar også til at enkelte fekale bakterier lever lengre og således får større muligheter til å nå ned til vannverkens inntak.

Følgende inntaksdyp blir benyttet:

- Biri vannverk tar sitt råvann fra 60 meters dyp utenfor Biri.
- Moelv vannverk tar sitt råvann fra ca 70 meters dyp like nord for Moelv.
- Gjøvik vannverk tar sitt råvann fra ca 60 meters dyp utenfor Bråstad like nord for byen. (Nytt inntaksdyp 125m evt. 190m er vurdert.)
- Nes vannverk tar sitt råvann fra ca 270 meters dyp i Nessundet vest for brua til Helgøya.
- Hamar Vannverk tar sitt råvann fra ca.160 meters dyp mellom Nes og Hamar.
- Østre Toten vannverk tar sitt råvann fra ca 180 m ved Kapp syd for Gjøvik.
- Stange vannverk tar sitt råvann fra ca 185 meters dyp ved Frangstøa i Stange.
- Langmoen A/S tar sitt råvann fra ca 20 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal.
- Østl. meieriet tar sitt råvann fra ca 30 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal .
- Norske Potetindustrier Brumunddal tar sitt råvann fra 35-40 meters dyp i Furnesfjorden ved Brumunddal.

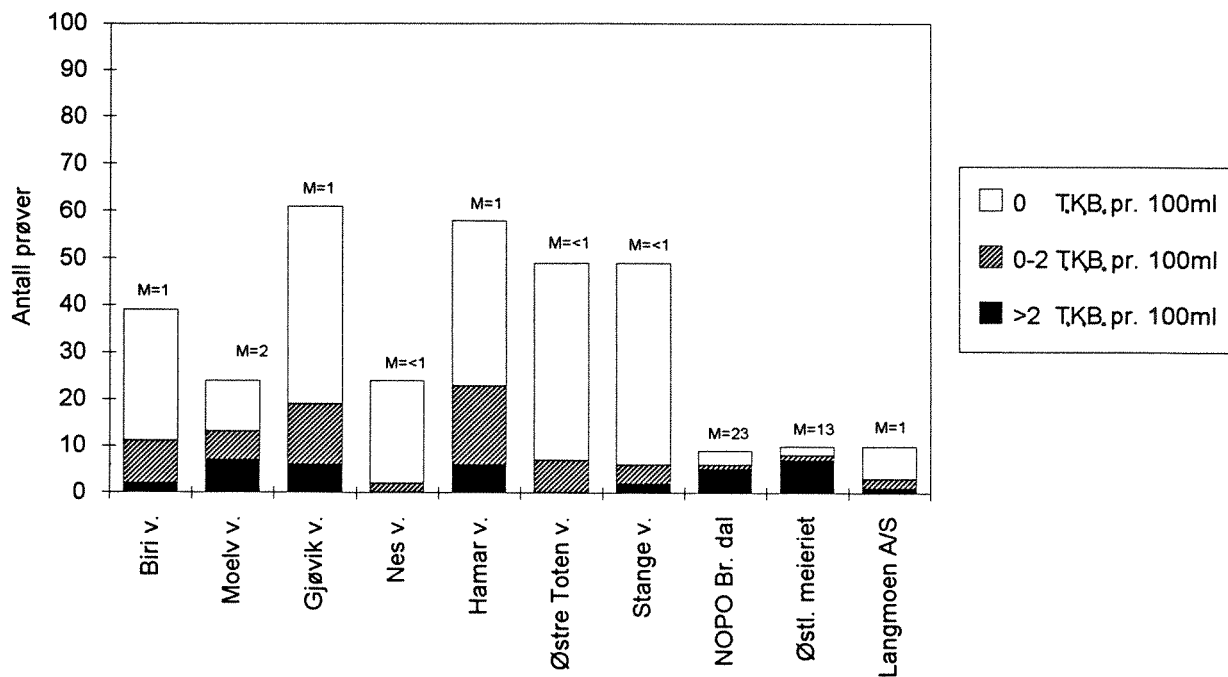


Fig.24 Forekomst av termotolerante koliforme bakterier (T.K.B.) i råvannet til de større vannverkene rundt Mjøsa. Tre nivåer av påvirkningsgrad er angitt. 0=upåvirket, 0-2=en viss indikasjon, >2=klar indikasjon. M angir aritmetisk middelverdien.

I 1994 var råvannet ved Østre Toten og Nes vannverk minst belastet med fekale forurensninger. Her ble det ikke påvist sikker forekomst av fersk fekal forurensning. Gjøvik, Moelv, Biri, Hamar og Stange vannverk hadde til tider klar indikasjon på fersk fekal forurensning. Påvirkningen var likevel beskjeden med verdier  $\leq 10$  bakterier pr. 100 ml, unntatt to tilfeller ved Gjøvik vannverk da det ble registrert 28 og 14 T.K.B. pr. 100 ml

Råvannet ved inntakene ved de tre bedriftene som tar sitt driftsvann fra indre del av Furnesfjorden var også til tider klart påvirket av fekal forurensning med T.K.B.-verdier over 2 bakterier pr. 100 ml. Langmoen A/S hadde minst påvirket vann mens det til tider var stor forekomst av T.K.B. i råvannet ved de to andre bedriftene. Her ble det registrert verdier på over 50 T.K.B. pr. 100ml.

Påvirkningsgraden var størst når temperaturen var lav og innsjøen ikke var sjiktet, dvs. vinter, vår og seinhøst. Årsaken til dette er at bakteriene overlever lengre i kaldt vann og har muligheter til å blandes ned mot større dyp i disse periodene.

Generelt sett hadde vannverkene rundt Mjøsa i 1994 et godt råvann, i samsvar med SFT's kriterier for egnet råvann for drikkevannsforsyning, både når det gjelder de vannkjemiske og hygieniske forhold. Det må nevnes at råvannet blir desinfisert ved vannverkene før det blir distribuert til abonnentene. Bedre kontroll med lekkasjer og overløpsdrift i de kommunale ledningssystemer og redusert bakterieutslipp fra renseanleggene er viktig når det gjelder å sikre vannkvaliteten for de større vannverk.

## Badeplasser

Vannkvaliteten ved Mjøsas badestrender varierer som regel betraktelig som følge av ulike vind- og nedbørforhold. Resultatene fra undersøkelsene i 1994 er vist i tabell 4. Påvirkningen av fekal forurensning dvs. tilsig av kloakkvann og/eller husdyrgjødsel kan øke betraktelig i forbindelse med regnværsperioder. De fleste av badestrendene har derfor som regel akseptabel eller god badevannskvalitet i tørrværsperioder, men utvikler raskt betenkelige tilstander med T.K.B. godt over 50 koli pr. 100 ml i regnperioder. Pålandsvind vil også kunne føre til økt forekomst av fekale bakterier. Mest utsatt er de badestrender som ligger nær større befolkningssentra med utslipp fra renseanlegg, kloakkbeltede bekker og overvannsledninger.

Ved vurderingen av badevannskvaliteten ved de ulike badeplasser har vi benyttet oss av vurderingssystemet til SFT (Holtan og Rosland 1992) når det gjelder friluftsbad og rekreasjon. Dette stemmer bra med de krav helsemyndighetene setter til badevann, nemlig en grenseverdi på <50 T.K.B. pr. 100ml (SIFF, 1970).

I badesesongen i 1994 hadde de fleste (77%) av badeplassene rundt Mjøsa akseptabel badevannskvalitet. Mest påvirket av fekal forurensning var Tyvholmen badplass ved Hamar. Denne badeplassen hadde mindre egnet badevannskvalitet med mer enn 200 T.K.B. pr. 100ml. Plassen ligger like ved en pumpestasjon der det til tider kan forekomme overløpsdrift og/eller lekkasjer.

Tabell 4. Badevannskvalitet ved ulike badeplasser rundt Mjøsa sommeren 1994.

Badeplass	Antall TBK pr. 100ml		Badevannskvalitet
Mosodden, Lillehammer	0 - 24	M=12	•
Vingnesvika, Lillehammer	8 - 15	M=11	•
Vingrom, Lillehammer	1 - 20	M=8	•
Vingromdam	0 - 14	M=5	•
Bekkodden, Brøttum	10		•
Samuelstuen, Brøttum	0		
Skumsrudvollen, Biri	3 - 5	M=4	
Skibladnerbrygga, Gjøvik	46 - 100	M=65	■
Vikodden camping, Gjøvik	0 - 1	M=1	
Rambekkvika, Gjøvik	2 - 23	M=13	•
Strandengen	0 - 1	M=1	
Sveastranda	19		•
Smestua	0		
Ring v/Tingvang	160		■
Skurven, Helgøya	11		•
Tingnes, Nes	19		•
Boligvika, Nes	4		
Sanda, Moelv	1		
Paradisbukta, Moelv	7		•
Korgerstuvika, Moelv	280		■
Saugstadvika, Gaupen	8		•
Sandbakkstranda, Brumunddal	0		
Pellervika, Brumunddal	13		•
Fangberget, Brumunddal	2		
Kvarbergvika, Nes	10 - 13	M=11	•
Strandheim Camping, Nes	18		•
Nerkvernstranda, Brumunddal	0 - 110	M=57	■
Fiskerly, Brumunddal	19		•
Vikerstranda, Brumunddal	20		•
Furubergsstranden, Hamar	0 - 20	M=7	•
Legesenteret, Hamar	0 - 170	M=44	■
Campingplassen, Hamar	2 - 140	M=32	■
Rosenlundsvika, Hamar	16 - 90	M=33	■
Geitryggen, Hamar	0 - 25	M=10	•
Storhamarstanden, Hamar	0 - 47	M=10	•
Sterudodden, Hamar	3 - 157	M=57	■
Tyvholmen, Hamar	1 - 231	M=49	■
Veslemjøsa, Hamar	14 - 28	M=20	•
Sandvika badeplass, Stange	8 - 46	M=27	•
Sandvika v/Nordhagen, Stange	7		•
Nordsveodden v/HIAS, Stange	0 - 4	M=3	
Gillundstranden, Stange	0 - 14	M=6	•
Hekshusstranda, Kapp	0 - 12	M=6	•
Tangenodden, Tangen	2 - 7	M=5	•
Tangenvika, Tangen	4 - 11	M=8	•
Ørbekkstranda, syd Morskogen	64		■
Årnesstranden ved Feiring	75		■

betegner god badevannskvalitet med TBK <5 koli pr. 100ml  
 betegner akseptabel badevannskvalitet med TBK i område 5-50 koli pr. 100ml  
 betegner betenkelig badevannskvalitet, særlig i og etter perioder med større nedbørsmengder med TBK >50 koli pr. 100ml.  
 M=middeltall  
 Obs! Ved stor besøksfrekvens må vi regne med økt TBK.

#### **4.5.2. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i forbindelse med Lillehammer-OL.**

Like etter OL-perioden 28/2-3/3 ble det tatt prøver ved 28 lokaliteter i Mjøsas sentrale og nordre del. Prøvene ble tatt ved de samme stasjoner som ved de regionale undersøkelsene tidligere år. Primærdata er gitt i tabell XV i vedlegg nr.1. Forekomsten av fekale streptokokker, termostabile koliforme bakterier (T.K.B.) og koliforme bakterier (K.B.) er vist i figur 25.

Undersøkelsen viste at det var et visst påslag med økt fekal forurensning i Mjøsas nordre del, ved Gjøvik og ved Hamar. Det var ingen direkte indikasjon på økt fekal forurensning i råvannet til de større vannverkene under eller like etter OL. Konklusjonen blir derfor at Lillehammer-OL i 1994 i liten grad påvirket de hygieniske forhold i Mjøsa. Kaldt vær med lite overløpsdrift, lekkasjer og tilførsel av fremmedvann i det kommunale ledningsnett i kombinasjon med et godt renovasjonsarbeide var sannsynligvis de viktigste årsakene til at kloakken ble tilført renseanleggene og ikke havnet i Mjøsa.

#### **4.5.3. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser i Mjøsas øvre vannlag den 22.august.**

I samarbeid med byveterinærene i de tre Mjøsbyene ble det den 22.august 1994 foretatt en hygienisk-bakteriologisk undersøkelse i Mjøsas øvre vannlag. Stasjonsnett er vist i figur 3 og primærdata er gitt i tabell XVI i vedleggsdel nr.1. Prøvetakingssteder og analyseparametre er de samme som ved de hygienisk-bakteriologiske undersøkelsene som tidligere er utført i Mjøsas fri vannmasser (se Kjellberg et al. 1989). Resultatene over forekomst av termostabile koliforme bakterier, koliforme bakterier (s.k. fekale indikatorbakterier) og totalantallet bakterier (kimtall) er vist i figur 26, 27, 28 og i teksten. Figur 29 viser forekomst av termotolerante koliforme bakterier i Mjøsas øvre vannlag vurdert på bakgrunn av prøveresultater fra de 3 ulike dyp (0,5, 15 og 30m).

Ved prøvetakingen den 22.august var mesteparten av Mjøsas øvre vannlag (0-30m) i liten grad påvirket av fekale indikatorbakterier og lettnedbrytbart organisk stoff. Dette viser at det var liten tilførsel av kloakk og lettnedbrytbart organisk stoff til Mjøsas fri vannmasser på dette tidspunktet. Unntak utgjør her området utenfor Lillehammer, Gjøvik, Nessundet og indre del av Furnesfjorden. Som også tidligere undersøkelser har vist var det i de områdene i Mjøsa (inkl. Åkersvika) som ligger i direkte tilknytning til større tettsteder, som til tider ble belastet med fekal forurensning. Utslippene fra renseanleggene og kloakktilførsel via lekkasjer og overløpsdrift i de kommunale ledningssystem står her sentralt.

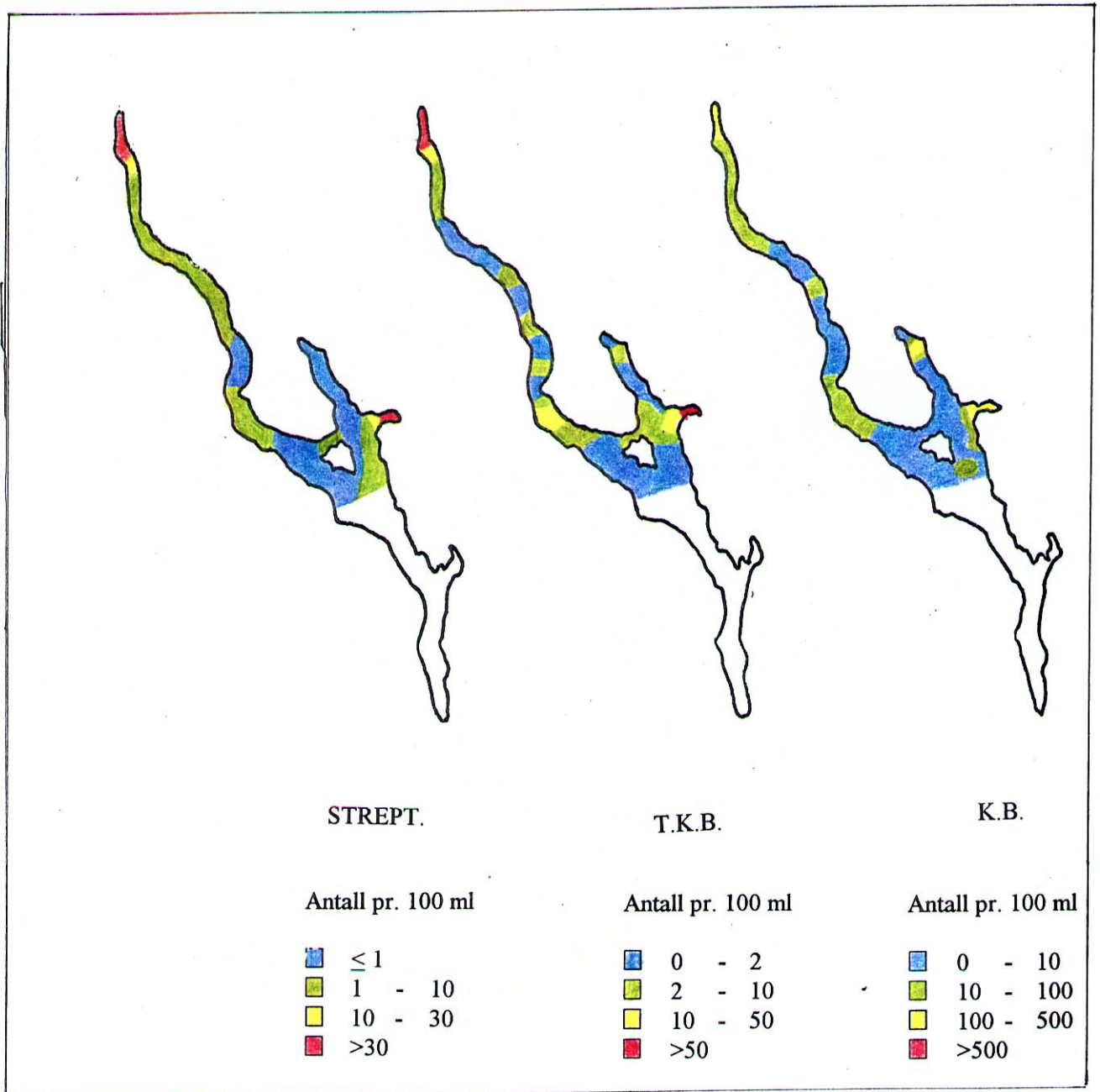


Fig. 25 Forekomst av fekale streptokokker (STREPT.), termotolerante koliforme bakterier (T.K.B.) og koliformebakterier (K.B.) i Mjosas ovre vannlag (0-30m) i perioden 28/2-3/3 1994, dvs. like etter Lillehammer-OL.

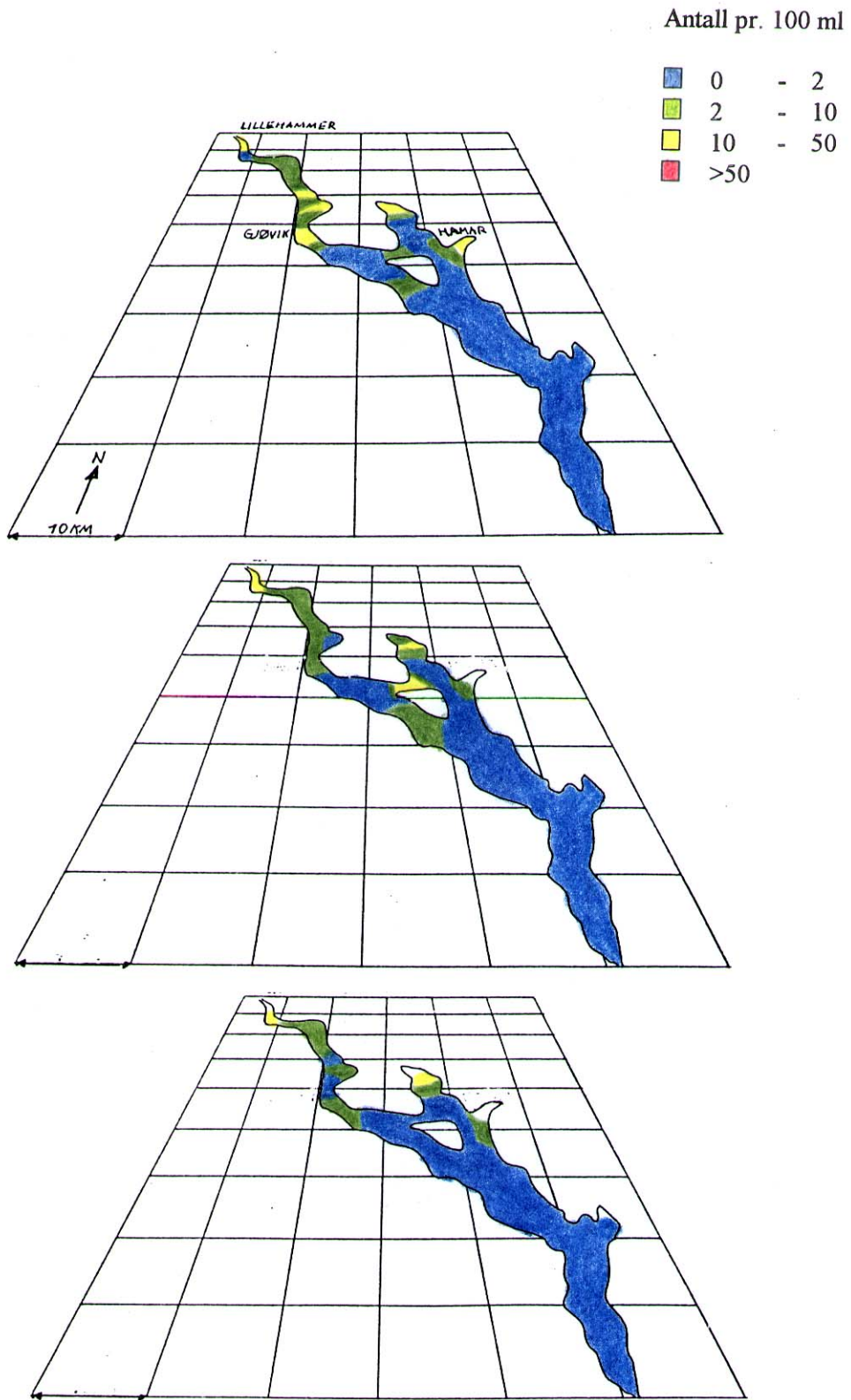


Fig.26 Forekomst av termotolerante koliforme bakterier (44°C), T.K.B., i Mjøsas øvre vannlag den 22.august 1994.

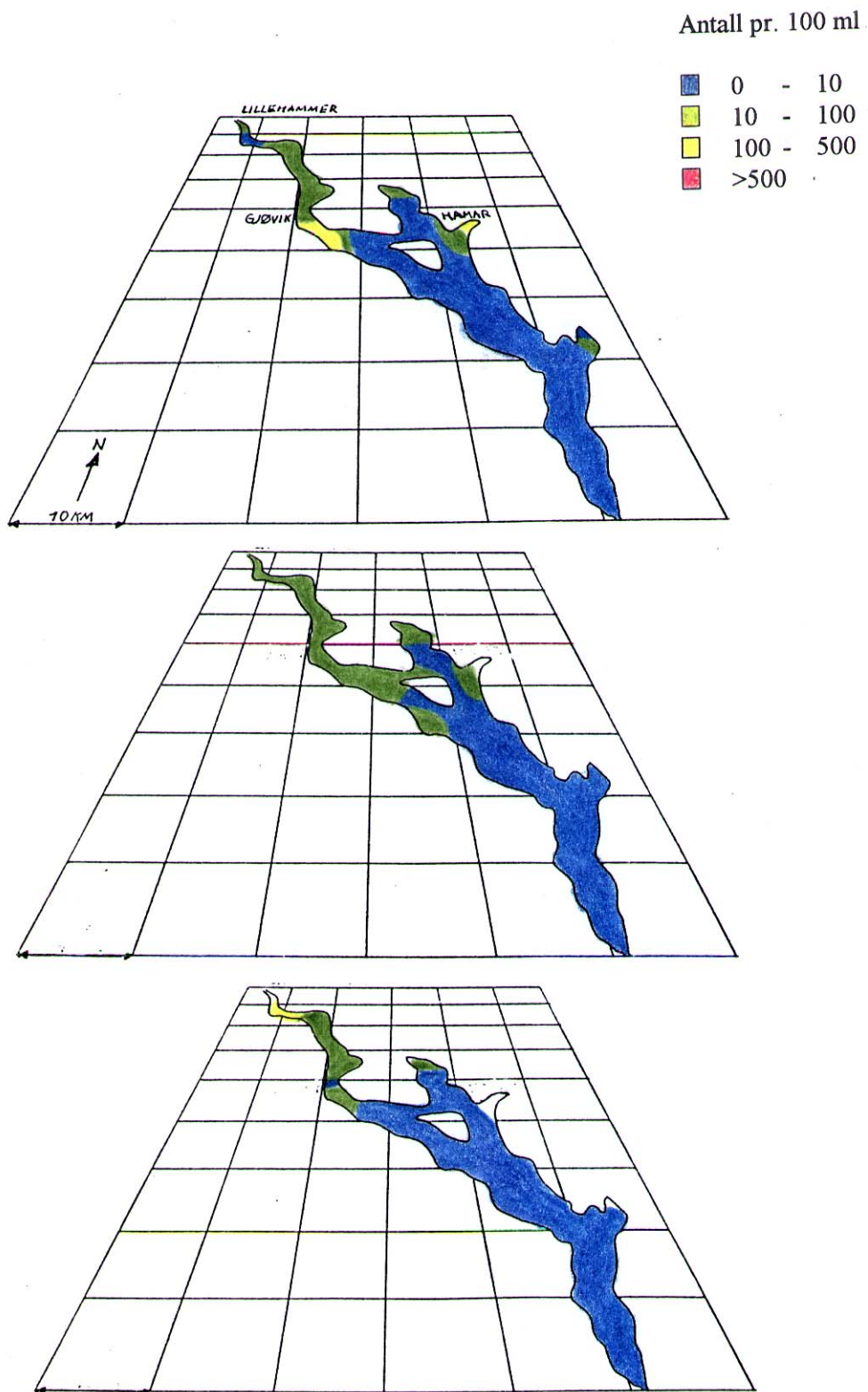


Fig.27 Forekomst av koliforme bakterier (37°C). K.B., i Mjøsas øvre vannlag den 22. august 1994.



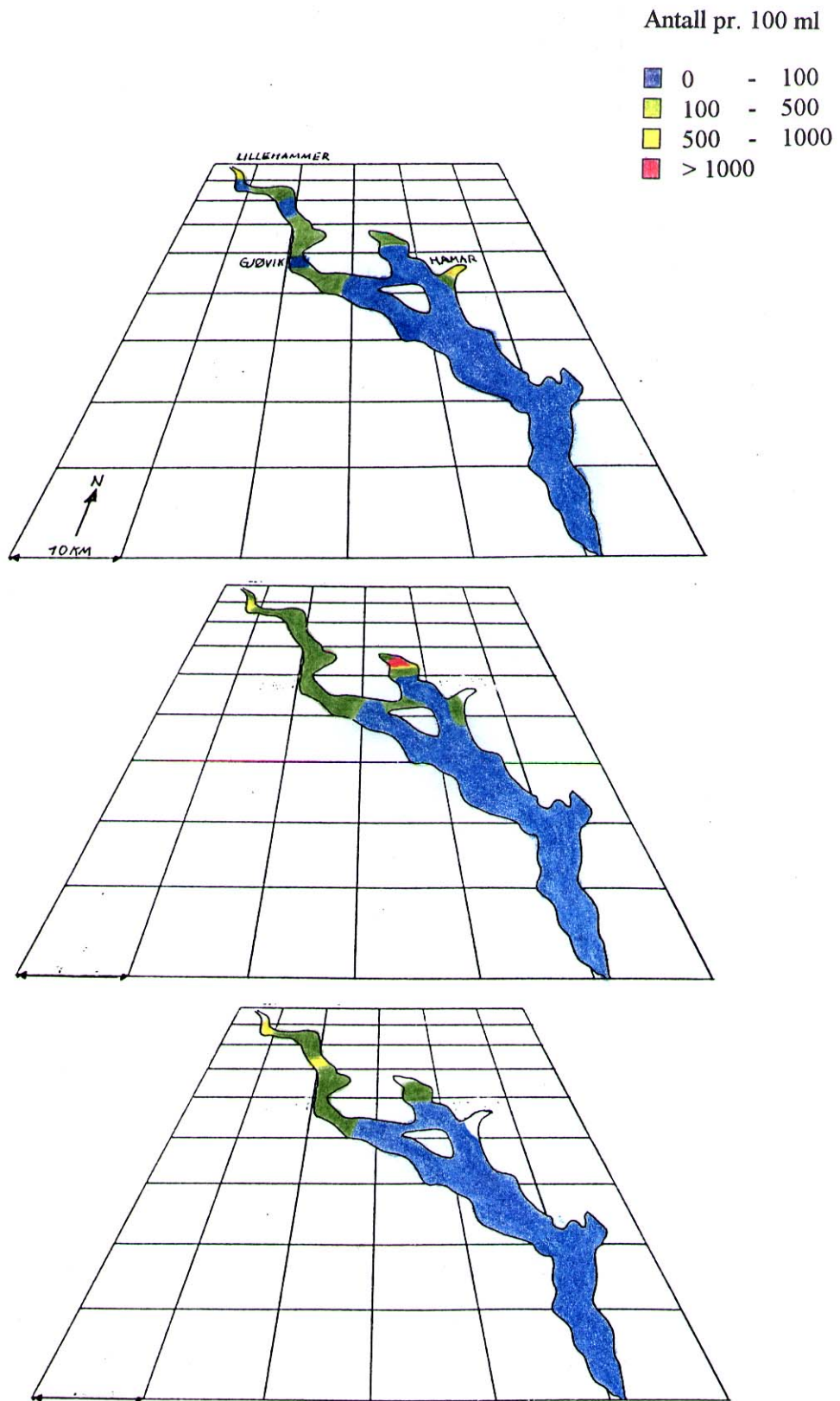


Fig.28 Forekomst av kintall i Mjøsas øvre vannlag den 22. august 1994.

Antall pr. 100 ml

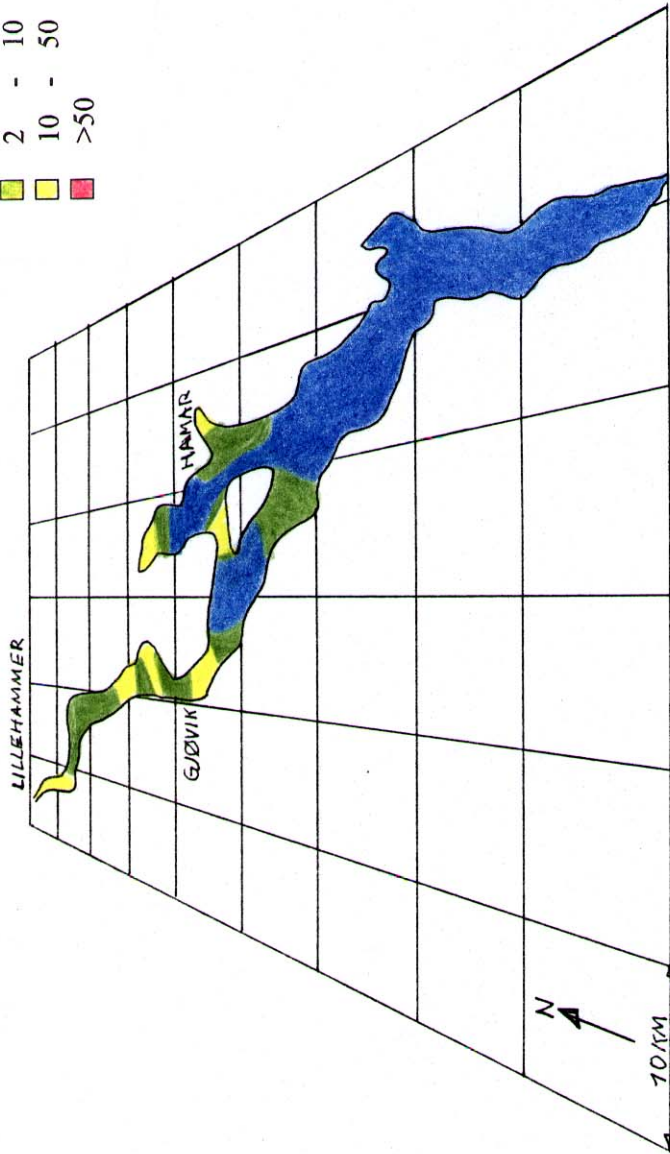
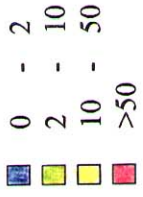


Fig.29 Forekomst av termotolerante koliforme bakterier i Mjøsas øvre vannlag vurdert på bakgrunn av prøveresultater fra tre ulike dyp (0,5, 15 og 30 meter) den 22. august 1994.

#### 4.6. Næringssaltkonsentrasjon og fosfortransport i tilløpselvene.

Primærdata over målte konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i 1994, samt vannføringsdata er sammenstilt i tabeller for hver elv i vedleggsdel nr.2. Beregnet stofftransport og volumveide middelverdier pr. måned er også gitt for hver elv i tabellene. Resultatene er framstilt i figurene 26-28 sammen med resultatene fra tidligere år.

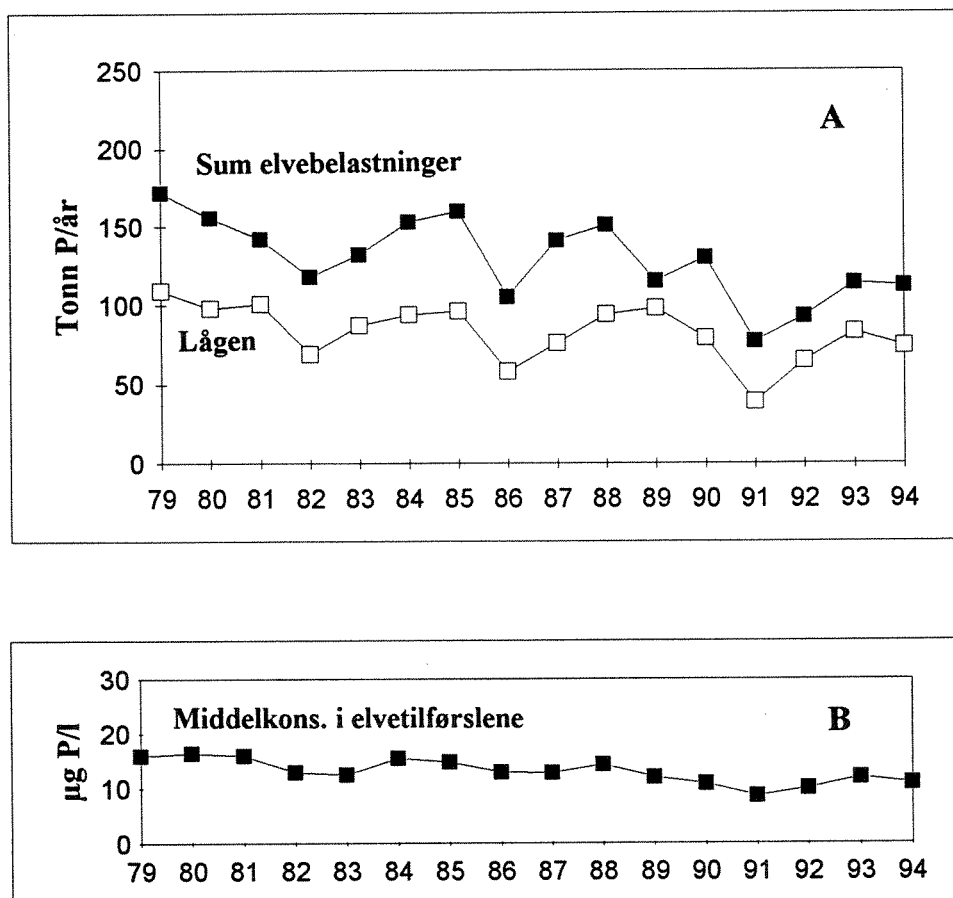


Fig.30 Samlet årlig elvetransport av fosfor til Mjøsa 1979-94.  
A. Årlig transport av fosfor i Lågen og for alle 14 tilløpselvene (6 målt, 8 estimert).  
Verdiene fra perioden 1980-85 er estimert (Rognerud, 1988).  
B. Årlig middelkonsentrasjon av fosfor på bakgrunn av samlet elvetransport.

Fosfortransporten i Lågen utgjorde ca 68% av den samlede elvebelastning til Mjøsa i 1994. Konsentrasjonen av fosfor i Lågen vannet var til tider lavere enn konsentrasjonen i Mjøsa. I tillegg er Lågen påvirket av breslam i deler av vekstsesongen. Fosfor bundet til breslam er lite biologisk tilgjengelig (Berge & Källqvist 1988), og laboratorieforsøk med breslamrikt vann fra Lågen har vist at dette gir reduserende effekt på algeveksten (Holtan et al. 1975). Alle disse forhold gjør at Lågen har en gunstig virkning på vannkvaliteten i Mjøsa i dag. Den senker fosforkonsentrasjonen i sjøen og breslammet adsorberer fosfor (gjør det lite biotilgjengelig) slik at effekten blir ekstra gunstig med hensyn til å hindre uønsket algevekst.

De lokale elvene hadde også relativt sett stor fosfortransport i vegetasjonsperioden først og fremst som følge av flomaktiviteten i august og september. Dette gjalt særlig Lenaelva, Gausa, Svartelva og Flagstadelva som alle i stor grad belastes via arealavrenning (se fig.22). Størst fosfortransport var det i forbindelse med våravsmeltingen og høstflommen i oktober.

Middelkonsentrasjonen av fosfor i samlet elvetilførsel er i 1994 beregnet til ca 11 mg tot.P/m<sup>3</sup> hvilket er nær verdien i 1993, men noe høyere enn i 1990, 1991 og 1992.

Transporten av fosfor og nitrogen varierer først og fremst i takt med vannføringen, men årstiden har også en viss betydning. Arealavrenningen er størst når jordene ligger bare vår og høst. Den største transporten av fosfor i Lågen skjedde i perioden mai-august da også vannføringen var størst og det bl.a. var stor breavsmelting. Mest fosfor kom i juli. Nitrogentransporten var også størst i denne tidsperioden. Lavest næringssalttransport var det på vinteren. Gausa hadde størst transport av fosfor og nitrogen i våravsmeltingen, mens nitrogentransporten også var relativt høy i august og utover høsten og forvinteren. De øvrige elvene hadde også stor transport av fosfor og nitrogen i våravsmeltingen, men her var det også stor næringssalttransport i forbindelse med flomaktiviteten i august og utover høsten. Det var således en betydelig næringssalttransport ut i Mjøsa fra de lokale elvene i vekstperioden i 1994 slik som også ble registrert i 1993.

I forhold til naturgitt tilstand var Lena, Hunnselva, og Svartelva mest forurenset av næringssalter med volumveide årsmiddelverdier av fosfor på henholdsvis 45.6, 33.1 og 31.6 mg tot.P/m<sup>3</sup>. Flagstadelva kan betegnes som moderat til markert forurenset (21.7 mg tot.P/m<sup>3</sup>), Gausa som lite til moderat (16.8 mg tot.P/m<sup>3</sup>) og Lågen som lite forurenset (10.0 mg tot.P/m<sup>3</sup>).

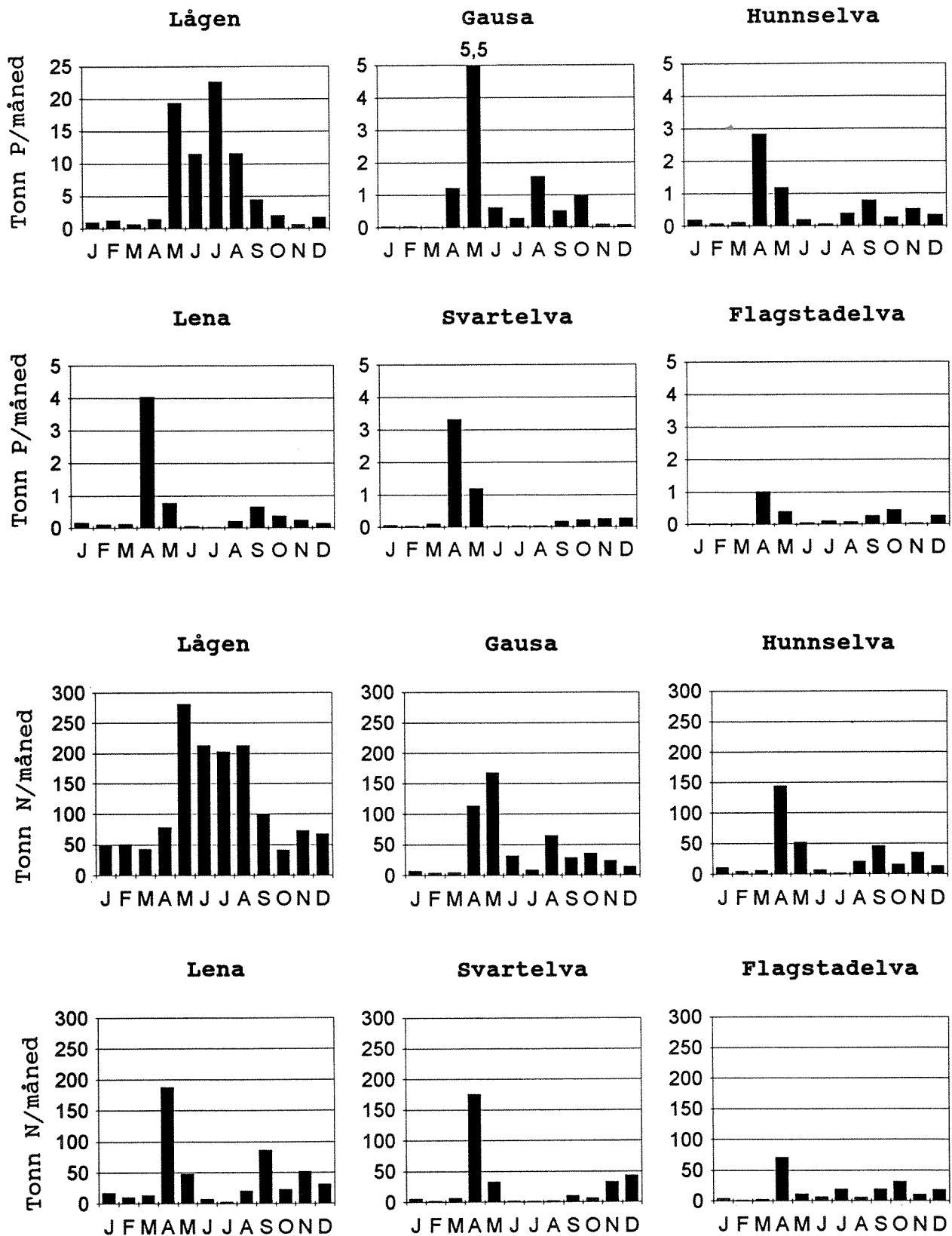


Fig.31 Månedstransport i tonn av total fosfor og total nitrogen i Mjøsas 6 største tilløpselver i 1994.

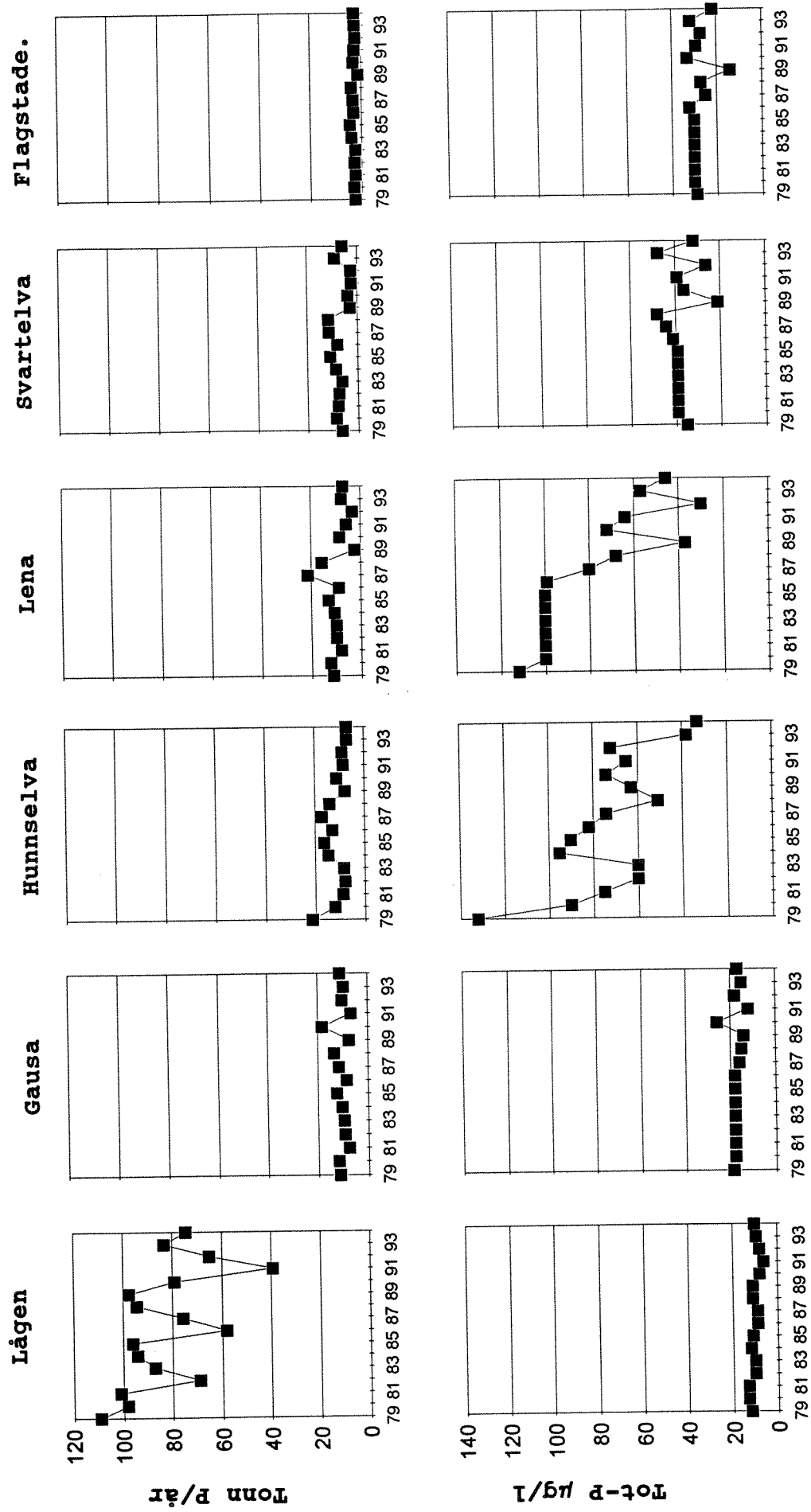


Fig.32 Årlig transport av fosfor samt volumveid midlere årskonstrasjon av total fosfor i de 6 største tilløpselver til Mjøsa i 1979-94.

## 5. Litteratur - referanser.

- Berge,D. og Källqvist,T. 1988. Algetilgjengelighet av fosfor i jordbruksavrenning.  
NIVA 0-87064, 0-87079, E-88431
- Brettum,P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton.  
NIVA-rapp. Løpenr. 2344. 111s.
- Heinonen,P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters.  
Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 37, 1-91.
- Holtan,H. et al. 1975. Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer. 1974-1975.  
Del A. NIVA-rapport O-151/73. 389s.
- Holtan,H. 1977. Mjøsprosjektet. Fremdriftsrapport nr.7. NIVA-rapport O-91/69. 45s.
- Källqvist,T. 1975. Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelse i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-75.  
NIVA rapport O-151/73.
- Kjellberg,G. 1982. Overvåkning av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring, del B. Statlig program for forurensnings overvåkning (SFT). Rapp.nr. 54/82. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg,G. 1986. Overvåkning av Mjøsa. Sammendrag, trender og kommentarer 1976-85, del A. Statlig program for forurensnings overvåkning (SFT).  
Rapp.nr. 241/86. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg,G. et al. 1989. Hygienisk/bakteriologiske undersøkelser av Mjøsa og tilrennende vassdrag i oktober 1988. NOTAT 17s.
- Kjellberg,G. 1990. Tiltaksorientert overvåkning i 1989 av Mjøsa. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 407/90. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg, G. 1991. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 458/91. NIVA 0-8000203.
- Kjellberg,G. 1992. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1991. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 490/92. NIVA 0-800203.
- Kjellberg,G. 1993. Tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1992. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 520/93. NIVA 0-800203.
- Kjellberg,G. 1994. Tiltaksorientert overvåkning i 1993 av Mjøsa. Rapp.nr. 558/94. NIVA 0-93032
- Rognerud,S. et.al. 1979. Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsen i perioden 1975-79.  
NIVA 0-70112.
- Rognerud, S. 1988. Fosfortransport til Mjøsa i perioden 1973-87. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp.nr. 336/88. NIVA 0-86053.

- Rognerud,S. og G.Kjellberg. 1990. Long-term dynamics of zooplankton community in Lake Mjøsa, the largest lake in Norway. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 580-585.
- Vollenweider,R.A. 1968. Scientific fundametalns of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. OECD-rapport. Water mangement research. 1968.
- Vollenweider,R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrofication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33pp.53-83.
- Østrem,G., N.Flagstad og J.M.Santha. 1984. Dybdekart over norske innsjøer. Meddelelse nr. 48 fra Hydrologisk avdeling. 128s.
- "Tiltakspakke for Mjøsa". Mjøsa kan bli ren. Avsluttende forslag til tiltak som vil føre til en mer tilfredsstillende vannkvalitet for alle bruksformer. Avsluttende fagrappport fra et samarbeidsprosjekt mellom Fylkesmennene og Fylkesland-bruuskontorene i Hedmark og Oppland, kommunene i Mjøsa's nedbørfelt og Statens forurensningstilsyn. Desember 1989. 53s.



VEDLEGG NR. 1  
PRIMÆRDATA FOR MJØSA

Anmerkninger:

Siktedyp er oppgitt i meter

Klorofyll a og næringssalter i  $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$

Ledn.evne i mS/m

Turbiditet i N.T.U.

Farge (ufiltrert) i mg Pt/l

Alkalitet i mekv./l

TOC i mg/l

Silisium i mg  $\text{SiO}_2$  /l

# Primærproduksjon 1994

## Stasjon Skreia

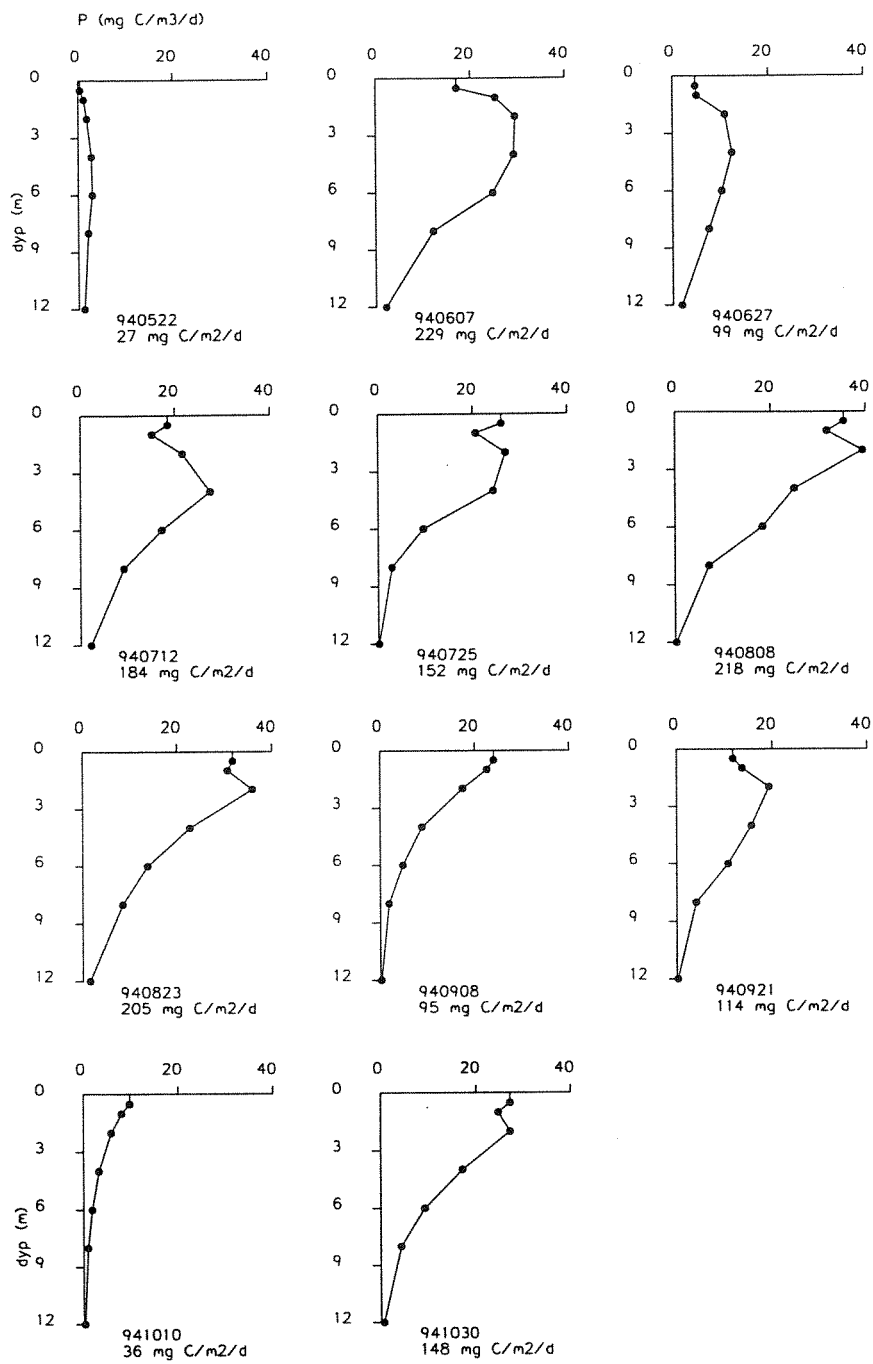


Fig.A Primærproduksjonsmålinger ved st. Skreia i 1994.

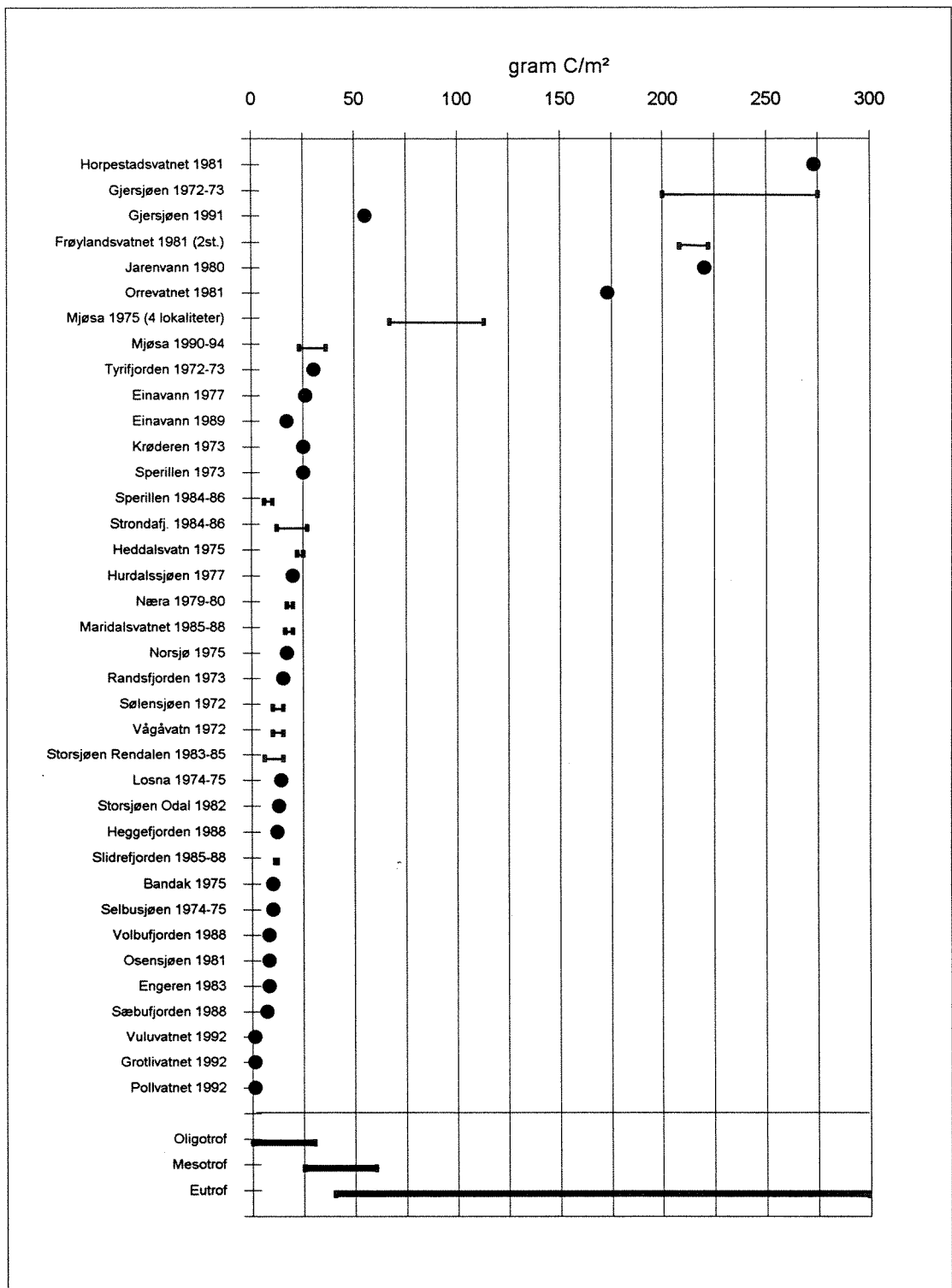


Fig.B Alge/Primærproduksjon, målt som årlig nettoproduksjon, fra 33 norske innsjøer sett i relasjon til trofinivå.

Tabell I. Meteorologiske observasjoner ved Kise i 1994.  
 N= Normalen (1931-60) N<sub>1</sub>= Normalen (1961-1990)

Måned	Middel temp °C			Nedbør mm			Soltimer	
	1994	N	N <sub>1</sub>	1994	N	N <sub>1</sub>	1994	N
Januar	-8,5	-6,5	-7,4	77	35	36	12	31
Februar	-14,5	-6,8	-8,1	15	24	29	72	70
Mars	-3,0	-3,5	-3,1	29	19	27	142	147
April	4,4	2,8	2,2	34	31	34	151	180
Mai	8,8	8,6	8,5	19	38	44	221	217
Juni	12,4	13,2	13,6	44	63	59	199	265
Juli	19,2	15,9	15,2	5	82	66	312	235
August	15,1	14,6	14,0	126	70	76	172	208
September	9,5	10,1	9,6	83	64	64	123	139
Oktober	4,3	5,0	5,1	32	50	63	94	83
November	0,8	0,2	-0,8	41	47	50	29	42
Desember	-1,5	-3,1	-5,3	37	40	37	22	21
Årsmiddel	3,9	4,2	3,6	-	-	-	-	-
Årssum	-	-	-	542	563	585	1549	1638

Tabell II. Temperaturobservasjoner (oC) ved fire stasjoner i Mjøsa, 1994.

**Stasjon, Brøttum**

Dato	21.5	14.6	15.7	9.8	5.9	8.10
<b>Dyp</b>						
0,5	6,7	10,0	17,7	17,3	14,4	8,0
2	6,5	10,0	16,2	17,3	14,4	8,0
5	5,9	9,8	15,7	16,8	14,3	8,0
8	5,3	8,8	15,4	14,4	13,5	8,0
12	5,2	7,9	14,9	12,3	13,0	8,0
16	4,9	6,6	14,3	9,0	11,8	7,9
20	4,8	6,4	12,1	8,0	10,6	7,8
30	4,7	5,6	7,7	7,0	8,1	7,1
50	4,2	4,5	5,8	5,6	6,3	6,3

Tabell II forts.

Stasjon, Kise

Dato Dyp	21.5	14.6	15.7	9.8	5.9	8.10
0,5	4,1	8,5	17,8	19,4	15,0	9,6
2	4,0	7,5	16,2	19,4	15,0	9,6
5	4,0	6,5	14,9	18,8	14,8	9,5
8	4,0	5,6	13,2	17,7	14,8	9,4
12	4,0	5,3	11,7	15,2	14,8	9,3
16	4,0	5,1	9,8	10,7	13,3	9,3
20	4,0	4,9	9,5	8,7	10,7	9,1
30	4,0	4,6	7,6	6,3	7,8	8,7
50	4,0	4,4	5,8	4,8	6,0	8,3

Stasjon , Furnesfjorden

Dato Dyp	21.5	14.6	15.7	9.8	5.9	8.10
0,5	5,5	6,1	20,5	20,3	15,3	9,6
2	5,4	5,7	20,3	20,3	15,2	9,5
5	5,3	5,5	19,0	19,6	15,0	9,4
8	5,2	5,5	13,7	18,3	14,5	9,3
12	4,8	5,3	10,2	15,1	14,5	9,2
16	4,7	5,2	8,5	13,3	12,5	9,1
20	4,6	5,1	8,0	11,7	11,3	8,7
30	4,2	4,6	6,6	9,0	8,8	8,7
50	4,1	4,4	5,0	6,4	6,4	5,5

Stasjon, Skreia

Dato Dyp	22.5	7.6	27.6	12.7	25.7	8.8	23.8	8.9	21.9	10.10	30.10
0,5	4,3	6,7	8,5	14,6	19,3	19,6	15,8	14,6	12,0	9,1	7,6
2	4,3	6,6	8,2	14,5	18,0	19,6	15,8	14,6	11,9	9,1	7,6
5	4,3	6,4	7,7	13,6	17,0	19,2	15,8	14,6	11,8	9,1	7,6
8	4,0	6,4	7,5	12,2	15,5	17,8	15,4	14,6	11,8	9,1	7,6
12	4,0	6,3	7,0	11,1	11,2	13,7	12,9	14,5	11,8	9,1	7,6
16	4,0	6,2	6,8	8,9	9,4	11,6	11,4	12,8	10,7	9,0	7,6
20	4,0	6,1	6,6	8,4	7,5	10,6	9,9	11,8	10,4	9,0	7,6
30	4,0	5,5	6,3	7,4	6,0	8,6	7,9	8,0	8,8	8,4	7,6
50	4,0	4,8	5,7	5,8	4,9	6,6	6,2	5,3	5,9	6,4	7,1

Tabell III

Vannføring ved Svanfoss vannmerke i 1994, døgnmiddelvannføring i m<sup>3</sup> /s.

VF	ERTE 1994												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	275	222	166	150	103	427	673	560	273	407	145	277	1
2	274	221	161	161	152	420	700	593	306	453	102	290	2
3	301	217	157	164	189	473	715	595	333	424	103	285	3
4	319	214	151	163	230	411	547	620	336	374	127	280	4
5	316	208	153	157	239	419	645	576	334	375	178	315	5
6	315	200	155	160	236	511	698	555	410	364	180	310	6
7	316	201	158	165	246	485	748	555	458	292	235	305	7
8	308	207	156	167	260	287	757	609	460	210	258	298	8
9	292	203	154	176	288	375	755	629	531	208	260	244	9
10	289	199	148	181	320	478	755	620	539	358	221	257	10
11	290	202	147	180	343	308	758	608	399	358	183	244	11
12	283	201	147	181	373	316	760	510	329	311	163	263	12
13	283	194	149	186	423	377	758	428	336	221	162	284	13
14	283	190	152	186	480	394	758	428	433	131	248	342	14
15	278	185	147	176	525	402	770	545	483	90	251	375	15
16	265	180	146	181	555	456	788	534	396	100	239	334	16
17	265	178	146	183	595	470	795	548	351	233	223	300	17
18	276	175	144	189	620	478	785	548	292	218	182	309	18
19	272	175	143	197	637	481	768	568	327	222	160	275	19
20	265	175	140	195	645	601	757	430	328	225	158	263	20
21	260	175	138	192	638	661	684	393	326	174	210	258	21
22	256	179	140	197	640	653	548	427	327	130	265	285	22
23	255	178	145	199	635	640	523	440	353	166	266	285	23
24	253	170	150	194	625	560	592	438	398	340	265	226	24
25	250	166	149	185	618	545	547	453	438	310	191	231	25
26	247	167	148	178	613	542	598	460	385	300	150	231	26
27	243	169	146	168	540	566	622	465	394	256	148	230	27
28	238	170	144	159	533	570	620	304	395	100	190	233	28
29	233		143	109	535	555	593	213	393	50	183	256	29
30	225		144	63	520	638	580	238	409	86	186	293	30
31	220		143		463		575	258		182		297	31
Mid	272	190	149	171	446	476	683	489	382	246	195	280	Mid

Tabell IV

Vannføring ved Losna vannmerke i 1994, døgnmiddelvannføring i m<sup>3</sup> /s.

VF	LOSNA 1994												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	85.2	80.8	106.0	67.3	206.6	261.9	1187.0	457.3	391.8	198.0	117.0	135.6	1
2	78.2	98.2	108.0	71.6	196.0	284.3	1023.2	429.0	347.6	150.6	117.9	133.5	2
3	83.7	99.9	104.3	77.4	191.8	319.4	804.0	436.6	306.4	163.3	117.9	128.6	3
4	95.7	101.3	101.7	79.7	195.6	395.0	681.0	485.0	273.7	177.3	117.9	123.7	4
5	99.9	97.4	95.7	86.8	227.3	230.4	854.0	526.3	256.0	170.3	116.0	120.8	5
6	98.2	89.9	88.3	96.5	263.4	752.9	686.1	531.1	247.4	162.3	111.4	120.8	6
7	97.4	93.2	87.5	99.9	278.1	786.5	742.0	548.0	241.7	154.6	110.5	121.7	7
8	80.9	103.4	91.5	99.9	298.5	731.9	765.0	537.2	238.9	149.2	117.0	123.7	8
9	78.3	107.8	92.3	96.5	339.2	642.9	745.0	485.0	251.8	145.9	123.7	126.9	9
10	79.1	109.6	92.4	96.8	392.0	544.8	730.0	412.6	318.2	147.0	127.6	128.5	10
11	88.3	110.5	93.1	84.3	471.4	455.1	710.9	356.1	366.3	159.1	130.5	129.5	11
12	94.0	108.7	89.1	90.7	576.2	408.0	716.0	322.4	337.5	168.0	128.6	129.5	12
13	96.9	105.2	82.6	96.5	694.9	462.3	740.0	302.9	306.1	168.0	119.0	126.5	13
14	96.5	105.2	83.5	101.7	770.6	587.9	793.0	408.9	291.9	170.3	108.7	127.5	14
15	90.0	107.9	86.6	105.2	729.5	623.4	863.0	572.4	281.1	170.2	106.9	126.6	15
16	80.5	108.7	87.4	96.8	608.5	528.6	802.0	552.6	275.1	162.5	110.5	125.6	16
17	83.7	108.7	89.0	81.3	494.1	416.8	865.0	465.5	272.1	157.9	113.2	125.6	17
18	81.5	108.7	89.9	75.2	403.4	334.9	733.6	423.2	266.1	156.7	114.2	125.6	18
19	94.8	106.3	87.5	73.7	342.5	278.5	661.8	410.0	254.5	152.4	113.3	126.6	19
20	96.9	102.7	82.8	72.3	300.1	254.5	460.6	419.3	243.1	143.9	110.5	128.5	20
21	94.8	104.3	82.8	73.0	270.7	253.1	433.0	444.4	236.1	135.6	108.7	129.5	21
22	86.8	107.8	85.9	74.4	261.7	265.0	406.1	462.0	226.6	126.6	107.8	129.5	22
23	76.7	108.7	85.9	72.0	261.7	337.5	389.6	443.0	214.7	116.1	108.7	129.5	23
24	82.3	108.7	85.1	66.3	272.2	354.1	375.2	409.9	204.3	111.4	115.2	128.5	24
25	94.9	108.7	84.3	75.5	295.1	337.2	368.1	386.0	197.9	118.9	124.7	126.5	25
26	99.1	106.9	78.3	87.8	302.4	352.9	350.8	384.2	196.7	129.6	131.6	124.6	26
27	99.9	101.8	66.2	120.0	301.3	455.7	348.0	485.0	196.7	134.6	133.5	123.6	27
28	99.1	101.7	64.0	142.0	293.5	597.0	436.0	597.0	197.9	134.6	133.5	123.6	28
29	94.1		71.6	175.7	272.2	765.0	560.2	590.7	200.4	129.6	134.6	123.6	29
30	83.7		75.2	205.7	254.5	1056.0	588.5	575.3	201.7	121.8	135.6	123.6	30
31	81.3		80.2		248.8		519.0	446.9		117.0		122.7	31
Mid	90.1	104.0	87.0	94.8	355.4	469.9	650.9	460.3	261.3	150.4	118.9	126.5	Mid

Tabell V

Vannføring i Lena 1994, døgnmiddelvannføring i m<sup>3</sup> /s.

Stasjonsnr.: 2.618.0		-----Utm:-----		Høyde: 0.0 moh								
Stasjonsnavn: SKREIA LENA		Isonne: 32		Kartblad: 1916-I11								
Parameter: 1001 vannføring		(Nord: 6725450		Vassdragnummer: 002.DCAA0								
Versjon: 1		(Øst: 605300		Naturlig nedberfelt: 269.00 km <sup>2</sup>								
DØGNVERDIER - MIDDELVERDIER												
Enhet: m <sup>3</sup> /s												
1994	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	3.76	1.27	0.97	6.04	29.72	2.40	0.81	0.42	2.65	2.65	7.42	2.65
2	3.43	1.27	0.97	15.80	21.43	2.04	0.59	0.42	2.28	2.90	6.37	2.16
3	3.03	1.27	0.97	15.24	19.44	1.92	0.52	0.42	1.92	2.77	4.54	2.16
4	2.77	1.27	0.97	17.57	18.18	1.92	0.59	0.42	1.81	2.65	4.27	2.40
5	2.65	1.17	0.98	16.38	18.80	1.92	0.52	0.42	1.70	2.65	4.01	2.04
6	2.40	1.17	0.98	13.10	17.57	2.04	0.46	0.42	1.70	2.52	4.01	2.04
7	2.28	1.17	0.98	10.24	18.18	2.16	0.45	0.42	2.52	3.52	4.01	1.70
8	2.04	1.17	0.97	7.42	16.38	1.81	0.43	0.42	4.27	4.01	4.54	2.04
9	1.92	1.17	0.97	5.72	18.80	1.70	0.42	0.42	3.43	3.43	4.27	2.65
10	1.81	1.17	0.97	5.11	18.18	1.37	0.42	0.42	51.25	3.03	4.54	2.04
11	1.70	1.17	0.96	5.41	16.97	1.92	0.42	0.42	18.18	2.65	4.01	2.90
12	1.59	1.17	0.96	6.71	15.24	1.48	0.42	0.42	11.15	2.52	3.52	2.40
13	1.48	1.17	0.96	10.24	14.68	1.27	0.42	0.42	7.79	2.40	3.29	1.37
14	1.37	1.17	0.95	11.15	12.59	1.07	0.42	6.71	6.37	2.28	3.29	1.48
15	1.37	1.17	0.95	10.69	10.24	0.90	0.42	5.72	5.11	2.04	3.16	1.27
16	1.37	1.17	0.95	13.62	8.17	0.86	0.42	2.52	41.61	1.81	3.16	1.37
17	1.37	1.17	0.93	15.24	6.37	0.81	0.42	1.81	24.26	1.37	3.03	1.48
18	1.37	1.17	0.93	11.62	5.11	0.86	0.42	2.40	17.57	0.90	2.65	1.70
19	1.37	1.17	0.92	11.62	6.04	0.90	0.42	4.82	11.15	0.97	1.48	10.24
20	1.37	1.17	0.94	13.10	7.42	0.81	0.42	4.54	8.56	0.81	2.90	6.04
21	1.27	1.17	0.95	14.68	6.04	0.66	0.42	15.24	6.71	1.70	2.52	4.01
22	1.27	1.07	0.97	21.43	4.54	0.71	0.42	7.06	5.72	1.81	2.52	3.03
23	1.27	1.07	0.98	25.75	4.27	0.76	0.42	4.54	4.54	2.28	9.81	3.52
24	1.27	1.07	1.17	28.90	4.01	0.74	0.42	3.16	4.27	4.54	13.10	3.16
25	1.27	1.07	1.27	36.76	3.52	0.66	0.42	2.65	3.52	5.72	7.79	2.65
26	1.27	1.07	1.48	42.62	3.29	0.59	0.42	2.52	3.43	4.01	6.04	3.16
27	1.27	1.07	1.81	40.61	3.03	0.56	0.42	7.06	3.29	4.27	4.82	2.65
28	1.27	1.07	2.04	38.66	2.65	0.52	0.42	10.69	3.16	3.52	4.27	2.16
29	1.27	1.07	2.40	49.01	2.90	0.64	0.42	6.37	3.03	3.29	3.52	2.40
30	1.27	1.07	3.52	46.82	3.03	0.97	0.42	4.27	2.65	3.52	3.03	2.16
31	1.27		3.43		2.65		0.42	3.16		3.43		2.04
MEAN	1.76	1.16	1.26	18.91	10.95	1.23	0.46	3.25	8.85	2.77	4.53	2.68
MAX	3.76	1.27	3.52	49.01	29.72	2.40	0.81	15.24	51.25	5.72	13.10	10.24
MIN	1.27	1.07	0.92	5.11	2.65	0.52	0.42	0.42	1.70	0.81	1.48	1.27

Tabell VI

Vannføring i Flagstadelva 1994, døgnmiddelvannføring i m<sup>3</sup> /s.

Stasjonsnr.: 2.465.0		-----Utm:-----		Høyde: 0.0 moh								
Stasjonsnavn: FLAGSTADELVA		Isonne: 32		Kartblad: 1916-I								
Parameter: 1001 vannføring		(Nord: 6744250		Vassdragnummer: 002.DCSA0								
Versjon: 1		(Øst: 614500		Naturlig nedberfelt: 172.00 km <sup>2</sup>								
DØGNVERDIER - MIDDELVERDIER												
Enhet: m <sup>3</sup> /s												
1994	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	1.09	0.33	0.24	4.22	21.19	0.69	2.68	2.96	2.41	0.92	3.25	1.69
2	1.09	0.33	0.28	11.40	15.61	0.56	4.93	3.88	3.72	2.15	2.68	1.58
3	1.01	0.28	0.28	11.13	14.03	0.56	4.75	3.56	4.75	3.56	2.15	1.91
4	1.01	0.28	0.33	12.54	13.42	0.77	4.75	3.25	7.84	1.01	2.03	2.15
5	0.92	0.24	0.38	11.68	13.73	1.48	4.57	3.10	9.54	0.84	2.03	2.41
6	0.92	0.28	0.38	9.54	12.54	1.69	4.39	2.81	8.55	0.69	2.03	2.68
7	0.84	0.24	0.38	7.38	12.83	1.80	4.39	2.68	10.32	2.96	2.03	3.10
8	0.84	0.24	0.38	5.30	11.68	1.48	4.22	2.41	6.30	1.58	2.03	3.40
9	0.77	0.28	0.38	4.05	13.73	1.48	4.22	2.15	10.58	1.58	2.03	3.88
10	0.77	0.24	0.38	3.72	13.13	1.38	4.05	1.91	11.68	1.69	2.03	4.22
11	0.77	0.24	0.38	3.88	12.25	1.38	3.88	1.69	11.68	1.69	1.91	4.39
12	0.77	0.24	0.38	4.93	11.13	1.28	3.88	1.48	7.84	1.69	1.91	4.57
13	0.69	0.24	0.33	7.38	10.32	1.18	3.72	1.38	9.80	1.58	1.91	4.22
14	0.69	0.24	0.28	8.07	9.29	1.18	3.72	1.18	6.72	1.58	1.91	4.05
15	0.77	0.24	0.28	7.84	7.38	1.09	3.56	0.84	14.97	0.92	1.91	3.56
16	0.84	0.24	0.24	9.80	5.69	1.09	3.56	1.01	7.61	1.28	1.91	3.88
17	0.84	0.24	0.20	10.85	4.39	1.09	3.40	0.77	16.93	0.69	1.91	3.25
18	0.84	0.24	0.20	8.31	3.72	1.18	3.40	0.77	10.32	0.50	1.80	2.81
19	0.77	0.24	0.20	9.79	4.22	1.48	3.25	0.84	7.16	0.33	1.80	2.68
20	0.77	0.24	0.20	8.31	5.30	1.38	3.10	0.84	4.93	0.69	1.80	2.41
21	0.77	0.24	0.20	10.58	4.22	0.84	3.10	0.92	2.81	1.18	1.80	2.28
22	0.69	0.28	0.20	13.73	3.40	1.48	2.96	0.92	3.40	5.89	1.91	2.15
23	0.69	0.28	0.44	20.08	3.10	1.48	2.81	0.92	3.10	13.73	1.91	2.15
24	0.62	0.28	0.44	21.19	2.68	4.75	2.81	0.92	3.10	15.93	2.03	2.15
25	0.62	0.28	0.38	24.70	2.54	6.30	2.68	1.01	2.68	15.61	2.03	2.03
26	0.56	0.28	0.44	30.67	2.41	7.38	2.54	1.01	2.41	16.93	2.03	2.03
27	0.50	0.28	0.69	29.34	2.15	7.61	2.54	1.01	3.88	19.72	2.15	1.91
28	0.50	0.28	0.92	28.04	1.91	3.88	2.41	1.18	0.69	14.65	2.15	1.91
29	0.44	0.28	1.28	14.65	1.69	5.50	2.41	1.48	0.84	16.59	2.03	1.80
30	0.44		2.28	33.90	1.18	3.10	2.28	1.91	1.48	16.26	1.58	1.80
31	0.38		3.10		1.01		2.28	2.28		20.82		1.69
MEAN	0.75	0.26	0.53	13.54	7.80	2.22	3.46	1.71	6.60	5.98	2.03	2.73
MAX	1.09	0.33	3.10	34.85	21.19	7.61	4.93	3.88	16.93	20.82	3.25	4.57
MIN	0.38	0.24	0.20	3.72	1.01	0.56	2.28	0.77	0.69	0.33	1.58	1.58

Tabell VII Kjemiadata ( µg/l og mg/l) fra dybdeprofiler ved fire stasjoner i Mjøsa, 1994.

B r ø t t u m , 10.04.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	3.7	313	207
10.0	3.7	378	226
20.0	4.1	423	315
30.0	4.9	425	425
60.0	4.1	368	368
Middel	4.1	381.4	308.2
Vol.Mid.	4.3	394.9	345.4

B r ø t t u m , 21.05.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	13.4	429	221
10.0	11.0	455	212
20.0	10.6	481	302
30.0	10.6	516	354
60.0	7.5	587	442
Middel	10.6	493.6	306.2
Vol.Mid.	10.1	512.9	336.6

K i s e , 01.04.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	3.3	355	235
20.0	4.5	536	399
50.0	3.7	505	391
100.0	3.7	547	401
180.0	4.1	560	406
Middel	3.9	500.6	366.4
Vol.Mid.	3.9	529.3	391.2

K i s e , 21.05.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	5.5	508	422
20.0	5.5	528	420
50.0	4.5	531	421
100.0	4.1	551	422
180.0	4.1	523	425
Middel	4.7	528.2	422.0
Vol.Mid.	4.4	534.9	422.2

F u r n e s f j o r d e n , 31.03.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	5.7	587	428
10.0	5.3	552	430
20.0	5.1	574	420
30.0	4.9	596	413
60.0	5.3	525	407
Middel	5.3	566.8	419.6
Vol.Mid.	5.2	566.4	416.3

F u r n e s f j o r d e n , 21.05.94

Dyp meter	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l
2.0	7.5	581	423
10.0	6.7	576	425
20.0	5.9	566	433
30.0	6.3	560	436
60.0	6.7	570	453
Middel	6.6	570.6	434.0
Vol.Mid.	6.5	567.6	437.3



Tabell VII fort.

S k r e i a , 31.03.94

Dyp meter	pH	Alk. mekv/l	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	TOC mg/l	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l	SiO2 mg/l	Turb. NTU
0.5	6.77	0.221	4.61	10	2.8	4.5	569	401	1.9	0.35
5.0	6.88	0.222	4.52	10	2.4	5.7	534	400	1.9	0.30
20.0	6.79	0.214	4.32	10	2.1	4.5	516	406	1.9	0.25
50.0	6.80	0.211	4.33	9	2.1	5.1	525	401	1.8	0.20
100.0	6.85	0.209	4.34	9	2.2	5.3	625	403	1.8	0.20
200.0	6.86	0.210	4.35	9	2.4	5.5	531	403	1.8	0.25
300.0	6.76	0.211	4.35	9	2.1	4.9	505	406	1.8	0.25
400.0	6.89	0.210	4.38	9	2.2	4.9	518	405	1.8	0.25
<b>Middel</b>	6.82	0.214	4.40	9.4	2.3	5.1	540.4	403.1	1.8	0.26
<b>Vol.Mid.</b>	6.83	0.211	4.35	9.1	2.2	5.1	539.4	403.9	1.8	0.24

S k r e i a , 24.05.94

Dyp meter	pH	Alk. mekv/l	Kond. mS/m	Farge mgPt/l	TOC mg/l	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO3 µg/l	SiO2 mg/l	Turb. NTU
0.5	6.87	0.215	4.29	9	1.6	6.1	538	413	1.8	0.25
5.0	6.93	0.216	4.34	9	1.5	5.3	586	412	1.8	0.20
20.0	6.90	0.217	4.43	9	1.7	5.3	556	411	1.8	0.30
50.0	6.82	0.217	4.41	9	1.8	5.9	560	411	1.8	0.20
100.0	6.88	0.216	4.44	9	1.8	4.3	524	412	1.8	0.20
200.0	6.86	0.219	4.48	10	1.6	5.5	528	412	1.8	0.20
300.0	6.99	0.219	4.43	10	1.5	5.7	523	420	1.8	0.30
400.0	6.84	0.223	4.53	10	2.1	5.9	599	439	1.9	0.50
<b>Middel</b>	6.89	0.218	4.42	9.4	1.7	5.5	551.8	416.3	1.8	0.27
<b>Vol.Mid.</b>	6.89	0.219	4.45	9.6	1.7	5.4	541.1	417.2	1.8	0.27

Tabell VIII Siktedyp samt kjemidata og tot.klor. a-målinger fra blandprøve 0-10 meter ved fire stasjoner i Mjøsa, 1994.

S k r e i a , 1 9 9 4

Dato	Siktedyp	pH	ALK	Tot.P	Tot.N	NO3.N	SiO2	kl.a
24.05.94	16.1	6.9	0.218	5.3	535	410	1.8	0.36
07.06.94	8.0	7.2	0.225	6.5	547	391	1.8	2.55
27.06.94	9.0	7.0	0.222	4.9	523	377	1.8	1.68
12.07.94	6.3	7.3	0.230	6.5	487	343	1.5	2.35
25.07.94	6.4	7.2	0.212	5.7	424	259	1.3	2.58
08.08.94	7.4	7.0	0.202	6.5	351	213	1.2	2.25
23.08.94	9.0	7.0	0.200	5.7	387	232	1.2	2.19
08.09.94	9.5	7.1	0.199	6.5	390	231	1.1	2.97
22.09.94	10.5	7.0	0.204	4.9	384	273	1.3	2.05
10.10.94	10.6	7.0	0.213	4.9	423	314	1.4	2.24
31.10.94	12.8	7.2	0.215	5.7	459	339	1.5	1.44
<b>AritmÅrsMiddel</b>	9.6	7.1	0.213	5.7	446.4	307.5	1.4	2.06
<b>Veiet(Mai:Okt)</b>	10.1	7.1	0.213	5.7	454.6	317.2	1.5	1.93
<b>Veiet(Jun:Okt)</b>	9.0	7.1	0.212	5.7	438.0	298.5	1.4	2.22

B r ø t t u m , 1 9 9 4

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO3.N	kl.a
21.05.94	3.9	13.4	436	234	1.68
14.06.94	4.7	7.6	320	149	1.12
15.07.94	5.6	7.6	273	130	2.24
09.08.94	2.5	9.2	181	93	1.29
05.09.94	6.3	8.4	290	142	1.84
08.10.94	9.2	5.5	360	233	2.23
<b>AritmÅrsMiddel</b>	5.4	8.6	310.0	163.5	1.73
<b>Veiet(Mai:Okt)</b>	5.6	8.5	317.1	170.0	1.77
<b>Veiet(Jun:Okt)</b>	6.0	7.6	294.7	158.3	1.80

K i s e , 1 9 9 4

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO3.N	kl.a
21.05.94	15.4	5.9	533	421	0.49
14.06.94	8.0	4.1	548	407	1.25
15.07.94	6.0	6.7	381	226	2.71
09.08.94	6.4	5.9	237	107	2.32
05.09.94	8.1	10.4	377	198	2.40
08.10.94	10.3	4.1	409	293	2.12
<b>AritmÅrsMiddel</b>	9.0	6.2	414.2	275.3	1.88
<b>Veiet(Mai:Okt)</b>	9.3	6.1	417.6	280.3	1.87
<b>Veiet(Jun:Okt)</b>	8.1	6.2	393.8	251.8	2.14

F u r n e s f j o r d e n , 1 9 9 4

Dato	Siktedyp	Tot.P	Tot.N	NO3.N	kl.a
21.05.94	7.1	6.7	611	424	2.51
14.06.94	9.0	4.9	590	433	1.24
15.07.94	6.5	6.1	481	323	2.75
09.08.94	7.0	6.1	382	232	2.86
05.09.94	8.1	10.6	396	230	2.24
08.10.94	9.6	4.9	417	309	2.46
<b>AritmÅrsMiddel</b>	7.9	6.6	479.5	325.2	2.34
<b>Veiet(Mai:Okt)</b>	8.0	6.5	478.3	326.0	2.35
<b>Veiet(Jun:Okt)</b>	8.1	6.5	451.6	305.9	2.34

Tabell IX.

Kvantitative planteplanktonprøver fra Mjøsa (st. Brøttum, bl.pr. 0-10m).  
 Volum mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>.

Dato ⇒	940521	940614	940715	940809	940905	941008
<b>Gruppe</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>	<b>Volum</b>
<b>Arter</b>						
<b>Chlorophyceae (grønnalger)</b>						
Chlamydomonas sp. (l=8)	.	0.3	0.3	0.3	.	.
Closterium tumidum	0.4	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	0.4	0.2	.
Gyromitus cordiformis	.	.	.	0.1	1.2	1.6
Koliella sp.	0.2	.	.	0.4	0.2	.
Monoraphidium dybowskii	.	.	.	.	0.2	.
Paramastix conifera	0.7	4.0	2.0	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox	.	.	0.5	.	.	.
Pediastrum primum	.	.	.	.	.	0.7
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	0.2	.	0.3	.	.	.
Ubest.gr.flagellat	.	.	.	0.3	.	.
<b>Sum</b>	<b>1.4</b>	<b>4.2</b>	<b>3.0</b>	<b>1.5</b>	<b>1.7</b>	<b>2.3</b>
<b>Chrysophyceae (gullalger)</b>						
Aulomonas purdyi	0.5	0.1	.	.	.	.
Bicosoeca sp.	.	.	.	.	.	0.2
Bitrichia chodatii	.	.	.	0.3	.	.
Chromulina sp.	.	.	0.4	.	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	0.4	.	.	.	.	.
Chrysochromulina parva	.	0.9	1.3	0.5	4.8	1.6
Chrysococcus sp.	.	.	.	.	0.2	.
Chrysolykos skjulai	1.1	0.9	0.3	.	.	.
Craspedomonader	0.1	1.6	0.7	1.5	2.0	1.6
Dinobryon acuminatum	.	.	0.4	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	0.2	1.3	0.3	.	.
Dinobryon borgei	0.1	0.1	2.5	0.1	0.5	.
Dinobryon crenulatum	.	.	2.4	1.1	0.8	.
Dinobryon cylindricum var. alpinum	2.1	2.9	1.3	.	.	.
Dinobryon divergens	.	.	0.6	0.1	.	.
Dinobryon korsikovii	.	.	2.0	.	.	.
Dinobryon sociale	.	.	1.0	.	.	.
Dinobryon sociale v. americanum	.	0.4	3.2	.	.	.
Dinobryon suecicum	.	.	.	.	0.1	.
Kephyrion boreale	0.1	.	.	.	.	.
Kephyrion litorale	.	.	0.1	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	0.7	.	.	.	.	.
Mallomonas cf. maiorensis	.	1.6	.	.	.	.
Mallomonas crassisquama	.	.	1.9	13.6	.	.
Mallomonas elongata	.	.	.	.	.	1.0
Mallomonas reginae	.	.	.	.	.	0.6
Mallomonas spp.	7.4	0.3	.	.	6.8	.
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	14.2	7.9	7.4	7.0	4.7	2.6
Pseudokephyrion entzii	0.1	0.4	0.7	0.1	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0.1	.	.	.
Små chrysonomader (<7)	48.8	33.9	22.4	5.9	8.3	6.0
Spiniferomonas sp.	0.3	.	1.0	0.6	0.3	.
Stelaxomonas dichotoma	.	.	0.2	.	.	0.2
Store chrysonomader (>7)	19.8	26.7	17.2	15.5	15.5	5.2
Ubest.chrysonomade (Ochromonas sp.?)	0.5	0.5	.	.	2.4	0.5
Ubest.chrysophyceae	.	0.5	0.1	.	0.3	.
<b>Sum</b>	<b>96.3</b>	<b>78.9</b>	<b>68.4</b>	<b>46.6</b>	<b>46.5</b>	<b>19.3</b>
<b>Bacillariophyceae (kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	2.3	1.4	70.4	5.7	42.4	78.7
Aulacoseira alpigena	1.5	.	.	.	0.3	.
Cyclotella comta	.	.	0.6	1.0	0.4	.
Cyclotella glomerata	.	.	.	.	1.6	0.4
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	.	2.8	.
Diatoma tenuis (=D.elongatum)	44.8	2.5	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	0.7	.	4.0	1.2
Rhizosolenia longiseta	.	.	1.2	0.8	1.6	0.8
Synedra acus v. angustissima	.	.	.	.	1.8	.
Synedra sp. (l=30-40)	0.6	.	.	.	.	.
Synedra sp. (l=40-70)	2.1	2.8	.	1.1	1.9	.
Synedra sp. (l=70-100)	3.0	.	.	.	.	0.5
Synedra ulna	.	1.6	.	.	.	.
Tabellaria fenestrata	10.2	.	3.6	3.4	34.3	25.1
Tabellaria flocculosa	.	.	.	1.8	2.6	.
<b>Sum</b>	<b>64.6</b>	<b>8.3</b>	<b>76.5</b>	<b>13.7</b>	<b>93.6</b>	<b>106.6</b>
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	0.5
Cryptomonas erosa	3.2	.	.	7.0	9.5	12.7
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	0.6	.	3.5	8.1	11.9	32.8
Cryptomonas marssonii	0.6	0.8	.	0.7	0.5	1.5
Cryptomonas spp. (l=24-28)	0.8	1.6	5.6	0.8	2.0	14.4
Katablepharis ovalis	1.9	1.7	5.7	3.0	1.8	0.7
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	107.3	21.1	26.9	42.7	45.4	31.9
Ubest.cryptomonade (Chromonas sp.?)	1.7	1.7	1.7	6.6	9.3	2.7
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	.	.	.	.	0.2	.
<b>Sum</b>	<b>116.1</b>	<b>26.9</b>	<b>43.5</b>	<b>68.8</b>	<b>80.7</b>	<b>97.2</b>
<b>Dinophyceae (fureflagellater)</b>						
Ceratium hirundinella	.	.	6.0	.	5.4	.
Gymnodinium cf. lacustre	6.0	6.4	3.7	1.1	0.9	.
Gymnodinium cf. uberrimum	.	.	.	.	4.0	.
Gymnodinium helveticum	.	.	.	.	.	1.6
Gymnodinium sp. (l=14-16)	6.4	.	.	0.5	.	.
Peridinium inconspicuum	7.5	0.8	.	.	0.8	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	3.3	.	.	.	0.7
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	1.6	.	.
<b>Sum</b>	<b>19.8</b>	<b>10.5</b>	<b>9.7</b>	<b>3.1</b>	<b>11.1</b>	<b>2.3</b>
<b>My-alger</b>						
My-alger	11.6	14.1	13.7	10.0	8.3	2.5
<b>Total sum (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>)</b>	<b>309.8</b>	<b>142.9</b>	<b>214.7</b>	<b>143.6</b>	<b>242.0</b>	<b>230.2</b>

Tabell X.

Kvantitative planteplanktonprøver fra Mjøsa (st. Kise, bl.pr. 0-10m).  
 Volum mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>.

Dato ⇒	940521	940614	940715	940809	940905	941008
<b>Gruppe</b>						
<b>Arter</b>						
<b>Cyanophyceae</b> (blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae	.	.	.	0.3	.	.
<b>Chlorophyceae</b> (grønnalger)						
Botryococcus braunii	.	.	.	0.7	.	.
Chlamydomonas sp. (l=10)	.	0.9	.	1.9	.	.
Dictyosphaerium subsolitarium	.	.	.	0.2	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	0.2	.	0.3
Elakatothrix viridis	.	.	0.4	.	.	.
Gloetila pulchra	.	.	0.7	5.3	.	.
Gyromitus cordiformis	.	.	.	1.4	.	.
Koliella sp.	0.1	.	0.1	0.4	0.3	0.2
Monoraphidium contortum	.	.	.	0.2	.	.
Monoraphidium dybowskii	.	.	.	.	0.5	.
Paulschulzia pseudovolvox	.	0.5	.	0.5	.	.
Scenedesmus armatus	.	0.7	.	.	.	.
Scenedesmus ecornis	.	.	.	.	.	0.1
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	.	.	0.3	0.1	0.1	0.1
Ubest.gr.flagellat	0.1	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>0.1</b>	<b>2.1</b>	<b>1.5</b>	<b>10.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>
<b>Chrysophyceae</b> (gulalger)						
Aulomonas purdyi	.	.	.	.	.	0.3
Bitrichia chodatii	.	.	.	0.3	0.3	0.3
Chrysochromulina parva	0.4	9.2	8.0	6.3	5.4	1.9
Chrysolynos planctonicus	.	.	0.1	.	.	.
Chrysolynos skujai	.	.	0.8	.	.	.
Craspedomonader	0.1	0.1	0.7	1.2	3.0	2.3
Dinobryon acuminatum	.	.	0.4	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	.	.	0.2	.	.
Dinobryon borgei	.	.	2.1	0.2	1.3	0.1
Dinobryon crenulatum	.	.	1.6	1.3	2.0	.
Dinobryon cylindricum var. alpinum	.	.	0.4	.	.	.
Dinobryon divergens	.	.	1.6	4.6	0.3	.
Dinobryon sociale	.	0.3	2.8	.	.	.
Dinobryon sociale v. americanum	.	.	.	2.0	.	.
Dinobryon suecicum	.	.	0.2	0.4	.	.
Kephyrion boreale	.	.	0.1	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v. parvula)	.	0.7	.	0.5	.	.
Mallomonas cf. maiorensis	.	.	.	0.8	.	.
Mallomonas crassisquama	.	.	5.8	.	.	2.3
Mallomonas elongata	.	.	.	.	.	4.0
Mallomonas reginae	0.2	1.1	3.7	.	.	.
Mallomonas spp.	1.9	4.0	4.5	9.5	4.5	.
Mallomonas tonsurata	.	.	1.2	.	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1.7	1.9	4.4	11.6	4.9	3.8
Pseudokephyrion entzii	.	0.1	0.8	1.1	0.8	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0.1	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	3.6	17.4	26.5	14.3	10.9	6.9
Spiniferomonas sp.	.	0.3	0.5	0.8	.	.
Stelaxomonas dichotoma	.	.	.	.	.	0.8
Store chrysomonader (>7)	2.2	14.6	29.3	18.9	15.5	7.8
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	0.3	.	.	1.1	0.5
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	0.3	0.5
Uroglena americana	.	0.6	.	0.3	.	.
<b>Sum</b>	<b>10.1</b>	<b>50.6</b>	<b>95.7</b>	<b>74.4</b>	<b>50.3</b>	<b>31.4</b>
<b>Bacillariophyceae</b> (kiselalger)						
Asterionella formosa	32.6	422.7	485.3	16.3	32.9	37.9
Aulacoseira alpigena	0.6	.	.	2.5	0.3	.
Cyclotella comta	.	0.4	.	0.6	.	.
Cyclotella glomerata	.	0.4	0.6	5.4	7.0	0.5
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	1.3	.	1.6	1.1	3.7	.
Diatoma tenuis (=D. elongatum)	.	0.9	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	1.6	0.3	6.8	1.6
Rhizosolenia longiseta	0.2	1.6	7.2	1.0	4.4	2.8
Stephanodiscus hantzchii v. pusillus	.	0.9	.	.	.	.
Synedra acus v. angustissima	.	.	.	.	7.2	.
Synedra sp. (l=40-70)	.	.	.	2.8	8.3	.
Synedra sp. (l=70-100)	6.0	13.7	.	.	.	0.2
Tabellaria fenestrata	.	.	.	9.3	28.6	51.8
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	3.6	.
<b>Sum</b>	<b>40.7</b>	<b>440.5</b>	<b>496.3</b>	<b>39.4</b>	<b>102.8</b>	<b>94.8</b>
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	0.2
Cryptomonas erosa	2.5	6.5	6.0	3.2	19.1	19.1
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	.	.	.	5.0	13.4	21.2
Cryptomonas marssonii	.	0.9	2.9	.	0.7	0.9
Cryptomonas paraparynooidifera	0.5	2.2	0.5	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	.	.	.	.	3.2
Cryptomonas spp. (l=24-28)	.	1.2	2.4	4.0	3.6	10.0
Katablepharis ovalis	0.2	0.7	7.2	5.2	3.1	3.0
Rhodomonas lacustris (+v. nannoplantica)	8.8	56.3	16.7	29.0	39.4	40.8
Rhodomonas lens	.	1.1	.	.	.	.
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	1.7	.	5.2	8.0	4.0
<b>Sum</b>	<b>12.0</b>	<b>70.6</b>	<b>35.6</b>	<b>51.6</b>	<b>87.2</b>	<b>102.4</b>
<b>Dinophyceae</b> (fureflagellater)						
Ceratium hirundinella	.	.	.	.	5.4	.
Gymnodinium cf. lacustre	.	2.1	4.6	.	1.0	1.1
Gymnodinium cf. uberrimum	.	.	.	.	4.8	2.0
Gymnodinium helveticum	.	.	6.4	.	2.0	4.0
Peridinium inconspicuum	.	.	0.8	1.2	4.5	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	6.9	4.4	.	.	2.6
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	1.2	0.8	.
<b>Sum</b>	<b>.</b>	<b>9.1</b>	<b>16.2</b>	<b>2.4</b>	<b>18.5</b>	<b>9.7</b>
<b>My-alger</b>						
My-alger	7.1	6.9	14.0	15.6	9.6	4.0
<b>Totalsum</b> (mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> = mg våtvekt/m <sup>3</sup> )	<b>70.1</b>	<b>579.7</b>	<b>659.2</b>	<b>194.4</b>	<b>269.3</b>	<b>243.1</b>

Tabell XI.

Kvantitative planteplanktonprøver fra Mjøsa (st. Furnesfjorden, bl.pr. 0-10m).  
Volum mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>.

Dato ⇒	940521	940617	940715	940809	940905	941008
Gruppe	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
<b>Arter</b>						
<b>Cyanophyceae (blågrønnalger)</b>						
Anabaena flos-aquae	.	1.5	.	3.9	.	.
Planktothrix agardhii	.	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	.	1.5	.	3.9	.	.
<b>Chlorophyceae (grønnalger)</b>						
Carteria sp. (l=6-7)	.	.	.	.	1.0	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	0.3	0.3	0.3	.	0.8	.
Dictyosphaerium pulchellum	.	.	.	0.4	0.7	.
Elakotrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	6.6	.	.
Gloetila pulchra	.	.	.	1.3	0.4	.
Koliella sp.	0.3	0.6	0.3	0.7	0.7	.
Monoraphidium dybowskii	0.3	.	0.2	.	.	.
Paramastix conifera	.	1.3	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox	0.5	1.6	0.2	0.5	0.4	.
Platymonas sp.	.	0.4	.	.	.	.
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	.	.	.	0.1	.	.
Ubest.gr.flagellat	4.3	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	5.6	4.2	1.0	9.6	4.0	.
<b>Chrysophyceae (gullalger)</b>						
Aulomonas purdyi	0.7	.	.	0.3	0.3	.
Bitrichia chodatii	.	.	.	22.2	12.1	3.2
Chrysochromulina parva	1.9	1.9	0.4	7.6	3.2	1.9
Craspedomonader	1.5	0.5	0.5	0.8	0.2	.
Dinobryon bavaricum	.	.	0.2	1.0	1.6	.
Dinobryon borgei	.	.	.	0.8	0.8	.
Dinobryon crenulatum	.	.	0.5	3.9	0.2	.
Dinobryon divergens	.	.	0.6	0.1	.	.
Dinobryon sociale	.	.	.	0.9	0.5	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	.	.	.	.
Mallomonas reginae	1.2	3.2	.	3.7	2.1	21.2
Mallomonas spp.	.	.	.	3.7	5.6	3.1
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	5.8	3.3	6.4	0.7	0.5	.
Pseudokephyrion entzii	.	.	0.5	0.7	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0.1	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	27.3	10.5	16.9	14.8	12.7	6.9
Spiniferomonas sp.	0.7	.	.	.	.	0.5
Stetexomonas dichotoma	.	.	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	21.5	8.6	8.6	10.3	17.2	10.3
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	.	.	1.1	.
Ubest.chrysophyceae	.	3.0	0.8	.	.	0.3
Uroglena americana	.	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	60.6	31.1	36.4	70.1	58.1	47.3
<b>Bacillariophyceae (kiselalger)</b>						
Asterionella formosa	456.3	462.0	597.4	104.9	57.0	49.6
Aulacoseira alpigena	1.0	.	.	.	3.4	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	3.2	2.2	1.0	4.0	2.2	4.2
Cyclotella comta	.	.	.	.	0.6	.
Cyclotella glomerata	0.6	1.0	0.6	55.9	9.5	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	.	4.2	.
Rhizosolenia eriensis	0.4	0.8	2.0	1.7	0.4	2.0
Rhizosolenia longiseta	1.6	1.2	3.0	2.0	2.3	2.4
Stephanodiscus hantzchii v.pusillus	0.8	6.9	.	.	.	.
Stephanodiscus hantzschii	0.5	1.9	.	.	.	.
Synedra acus v.angustissima	.	0.6	.	0.6	4.8	.
Synedra sp. (l=40-70)	.	.	.	.	2.8	.
Synedra sp. (l=70-100)	15.2	4.6	6.1	.	.	0.7
Tabellaria fenestrata	14.1	.	6.6	14.3	46.8	23.1
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	3.0	.
<b>Sum</b>	493.8	481.2	616.6	183.4	136.5	82.6
<b>Cryptophyceae</b>						
Cryptaulax vulgaris	0.3	0.3	.	.	.	0.3
Cryptomonas erosa	6.4	3.6	6.4	15.9	22.3	3.2
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	2.2	1.0	3.1	6.0	14.9	18.2
Cryptomonas marssonii	0.5	0.8	.	0.5	0.7	.
Cryptomonas parapyrenoidifera	1.7	0.2	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	.	3.2	.	.	6.4
Cryptomonas spp. (l=24-28)	6.8	3.2	2.4	3.2	2.8	15.6
Katablepharis ovalis	1.9	0.3	8.1	5.7	2.4	0.8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	107.3	57.8	18.0	29.9	85.3	46.4
Rhodomonas lens	6.0	.	.	1.1	.	1.1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	.	.	1.2	3.2	.
<b>Sum</b>	133.0	67.2	41.1	63.5	131.5	91.8
<b>Dinophyceae (fureflagellater)</b>						
Ceratium hirundinella	.	.	6.0	20.0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1.1	.	1.9	1.9	.	1.1
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	24.0	7.2	2.0
Gymnodinium helveticum	14.0	.	3.2	6.0	.	2.0
Gymnodinium sp. (l=14-16)	0.2	.	.	.	.	2.0
Peridinium inconspicuum	.	.	.	.	0.8	.
Peridinium sp. (l=15-17)	0.3	1.0	.	.	.	4.4
Ubest.dinoflagellat	.	.	0.9	0.4	.	.
<b>Sum</b>	15.6	1.0	12.0	52.3	8.0	11.4
<b>My-alger</b>						
My-alger	9.6	7.8	15.1	12.1	10.0	4.8
<b>Total sum (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>)</b>	718.3	594.0	722.3	394.7	348.0	237.9

Tabell XII. Kvantitative planteplanktonprover fra Mjosa (st. Skreia, bl.pr. 0-10m).  
Volum mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>.

Dato =>	940522	940607	940627	940712	940725	940808	940823	940908	940921	941010	941030
<b>Gruppe</b>											
<b>Arter</b>											
<b>Chlorophyceae</b> (grønnalger)											
Ankistrodesmus falcatus	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.
Botryococcus braunii	.	.	.	.	.	.	.	0.8	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	.	0.3	.	.	.	0.5	0.3	.	.	.	.
Crucigenia tetrapedia	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	.	.	0.2	0.3	0.1	.	0.2	.
Eudorina elegans	.	0.4	0.4	.	0.4	.	.	.	.	.	.
Eutetramorus fottii	.	.	.	.	.	.	.	2.7	.	.	.
Gloeotila pulchra	.	.	.	.	1.3	9.3	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis	.	.	.	1.4	.	.	.	.	.	.	0.7
Koliella longiseta	0.2	0.2	0.8	1.1	0.2	0.5	.	.	4.2	.	.
Koliella sp.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.5	.	0.1	.
Monoraphidium dybowskii	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	0.2	0.1
Nephrocycium agardhianum	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.
Nephrocycium lunatum	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Pandorina morum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	.
Paramastix confifera	.	.	.	.	0.7	.	.	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox	.	.	0.7	2.2	0.5	.	1.1	1.6	.	.	.
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	.	.	0.1	0.3	0.1	.	0.1	.	.	.	.
Ubest.gr.flagellat	.	1.4	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>0.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.1</b>	<b>4.9</b>	<b>3.3</b>	<b>11.1</b>	<b>2.0</b>	<b>7.0</b>	<b>4.3</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>
<b>Chrysophyceae</b> (gullalger)											
Bicosoeca sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.3	.
Bitrichia chodatii	.	.	.	.	.	.	0.7	1.3	.	.	.
Chromulina sp.	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.
Chrysidiastrum catenatum	.	.	.	.	.	.	.	5.6	.	.	.
Chrysochromulina parva	.	4.7	0.8	1.7	9.1	7.8	3.8	9.5	0.5	0.4	0.4
Chrysococcus sp.	.	0.2	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos planctonicus	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos skujai	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.	.	.	.
Craspedomonader	0.3	0.8	0.9	1.9	0.4	3.4	2.5	1.0	1.2	1.5	0.5
Cyster av Chrysolykos skujai	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.
Dinobryon acuminatum	.	.	.	1.2	0.4	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	.	0.2	0.5	.	.	.	.	.	0.2	.
Dinobryon borgei	.	0.1	0.7	1.5	0.3	0.3	1.1	1.4	.	.	0.1
Dinobryon crenulatum	.	.	.	1.2	.	0.4	.	1.2	.	.	.
Dinobryon divergens	.	.	.	0.5	9.1	4.5	1.0	0.7	0.6	.	.
Dinobryon sertularia	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	.	0.4	5.6	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale v. americanum	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	.	.
Dinobryon suecicum	.	.	.	0.2	.	0.2	0.3	.	.	.	.
Kephyrion boreale	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	.	.	0.5	0.5	.	.	.	.	.
Mallomonas crassisquama	.	.	.	5.0	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas elongata	.	.	1.5	1.0	.	.	.	.	3.0	14.5	.
Mallomonas reginae	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	1.3	2.0	.	.	4.5	.	5.8	5.3	.	.	2.2
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	4.0	4.0	3.6	2.7	5.2	5.6	4.5	6.3	4.4	4.7	1.3
Pseudokephyrion attenuatum	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion entzii	.	.	0.1	0.4	0.6	0.3	0.1	0.4	.	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	2.4	17.5	12.6	14.2	19.4	5.9	8.9	12.1	10.2	4.0	2.2
Spinniferomonas sp.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.
Stelaxomonas dichotoma	.	0.2	.	.	.	.	.	.	0.3	.	.
Store chrysomonader (>7)	4.3	24.1	10.3	21.5	3.4	12.1	16.4	20.7	6.0	2.6	1.7
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	.	.	.	.	0.8	0.3	.	0.3	.
Ubest.chrysofytce	.	.	.	0.4	0.1	.	0.3	.	0.4	0.1	0.1
Uroglana americana	.	.	1.6	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>8.3</b>	<b>56.8</b>	<b>33.0</b>	<b>60.0</b>	<b>53.4</b>	<b>41.6</b>	<b>46.2</b>	<b>69.2</b>	<b>26.6</b>	<b>28.5</b>	<b>8.8</b>
<b>Bacillariophyceae</b> (kiselalger)											
Asterionella formosa	45.7	286.2	441.6	727.3	560.5	112.2	97.7	53.0	73.9	55.2	25.5
Aulacoseira alpigena	0.2	.	0.3	.	0.3	.	.	.	.	0.3	.
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	1.4	7.7	9.8	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v. tenuissima	.	.	.	.	.	.	0.7	5.5	8.2	0.5	.
Cyclotella comta	.	.	.	.	.	.	.	1.0	0.8	.	0.7
Cyclotella glomerata	0.4	0.3	0.1	0.5	0.1	13.0	2.9	0.3	.	.	0.1
Cyclotella kutzingiana	.	0.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	2.7	1.2	1.9	3.7	11.1	0.8	.	.
Diatoma tenuis (D.elongatum)	.	1.2	3.0	2.0	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	1.7	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	0.8	1.6	5.2	1.2	0.4	2.8	1.6	2.8	0.2
Rhizosolenia longiseta	.	1.2	4.0	11.5	1.2	1.2	1.2	2.8	2.4	1.6	1.0
Stephanodiscus hantzschii v. pusillus	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Synedra acus v. angustissima	.	.	.	0.5	3.0	.	.	3.5	2.0	.	.
Synedra acus v. radians	.	.	.	.	.	0.5	0.7	.	.	.	.
Synedra sp. (l=40-70)	.	3.7	2.8	0.9	.	0.9	2.8	2.8	13.9	0.6	0.8
Synedra sp. (l=70-100)	14.8	9.3	14.8	6.4	.	.	.	.	.	.	.
Tabellaria fenestrata	2.1	7.5	4.5	1.8	37.2	2.4	36.7	36.5	36.2	21.0	11.7
Tabellaria flocculosa v. teilingii	.	.	.	.	.	1.6	.	.	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>64.6</b>	<b>319.9</b>	<b>481.7</b>	<b>756.8</b>	<b>608.7</b>	<b>134.9</b>	<b>146.8</b>	<b>119.2</b>	<b>139.8</b>	<b>82.0</b>	<b>40.0</b>
<b>Cryptophyceae</b>											
Cryptomonas erosa	.	9.5	4.3	6.7	6.4	19.1	15.9	12.7	28.6	6.4	9.5
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	.	0.5	2.2	5.8	3.9	2.6	10.1	18.3	34.5	31.0	11.4
Cryptomonas marssonii	0.3	0.3	0.5	.	2.2	0.5	2.9	1.0	.	4.0	0.3
Cryptomonas parapyrenoidifera	.	1.8	0.5	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-28)	0.4	0.8	5.6	4.8	4.8	14.0	5.6	4.8	9.6	18.0	7.2
Katablepharis ovalis	.	1.4	2.6	3.8	1.4	4.8	1.7	3.8	0.6	1.4	0.1
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	2.6	84.8	19.7	17.9	37.0	29.8	29.3	67.7	58.9	64.5	9.7
Rhodomonas lens	.	.	.	.	3.2	.	.	3.2	7.4	7.0	4.8
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	0.3	.	.	1.7	.	1.7	12.1	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>3.3</b>	<b>99.5</b>	<b>35.5</b>	<b>41.1</b>	<b>60.5</b>	<b>70.8</b>	<b>67.2</b>	<b>123.5</b>	<b>139.6</b>	<b>132.2</b>	<b>43.0</b>
<b>Dinophyceae</b> (fureflagellater)											
Gymnodinium cf. lacustre	.	0.9	2.8	3.7	0.9	1.1	.	5.6	0.9	.	.
Gymnodinium helveticum	2.8	1.4	.	16.2	16.0	.	2.0	14.0	3.2	4.0	.
Gymnodinium uberrimum	.	.	.	.	2.4	2.4	12.0	16.8	2.4	2.0	.
Peridinium inconspicuum	.	.	.	0.7	0.8	2.0	0.4	3.6	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4.4	0.7
Ubest.dinoflagellat	.	1.3	.	.	.	.	.	0.8	.	.	.
<b>Sum</b>	<b>2.8</b>	<b>3.7</b>	<b>2.8</b>	<b>20.6</b>	<b>20.1</b>	<b>5.5</b>	<b>14.4</b>	<b>40.8</b>	<b>6.5</b>	<b>10.4</b>	<b>0.7</b>
<b>My-alger</b>											
My-alger	3.0	9.3	10.4	12.0	15.7	14.3	10.9	17.7	12.6	8.8	3.6
<b>Total sum (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> = mg våtvekt/m<sup>3</sup>)</b>	<b>82.1</b>	<b>491.4</b>	<b>565.5</b>	<b>895.4</b>	<b>761.8</b>	<b>278.2</b>	<b>287.4</b>	<b>377.3</b>	<b>329.4</b>	<b>262.8</b>	<b>96.9</b>

Tabell XIII Primærproduksjonsdata fra stasjon, Skreia i Mjøsa 1994.

Dato	22/5	7/6	27/6	12/7	25/7	8/8	23/8	8/9	21/9	10/10	30/10
Dagsprod. mg C/m <sup>2</sup> /døgn	27	229	99	184	152	218	205	95	114	36	148

Årsproduksjon (g C/m<sup>2</sup> /år) : 23

Midlere døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup> /d) : 124

Maksimum døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup> /d) : 229

Tabell XIV. Forekomst av planktonkrepsdyr i Mjøsa, stasjon Skreia i 1994, uttrykt som individantall og mg tørrvekt pr. m<sup>2</sup> fra 0-50m.

Dato	22.5	7.6	27.6	12.7	25.7	8.8	23.8	8.9	21.9	10.10	30.10
Art											
<u>Hoppekreps</u>											
<i>Limnocalanus macrurus</i>	47280	70420	5780	16140	2140	8040	3820	2000	4360	3160	2160
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	65520	92360	57520	38880	228280	198960	165260	93520	43840	35320	22100
<i>Heterocope appendiculata</i>	-	-	2740	1280	2420	1180	420	4720	400	720	-
<i>Cyclops lacustris</i>	10720	28380	8420	3520	3160	9040	9860	1060	10260	8020	11780
<i>Acanthocyclops</i> spp./ <i>Megacyclops</i> spp.	-	-	140	1580	840	-	-	180	-	120	-
<i>Thermocyclops oithonoides</i> / <i>Mesocyclops leuckarti</i>	13420	29440	12140	44520	121320	309100	381660	152920	52440	35220	2920
<u>Vannlopper</u>											
<i>Daphnia galeata</i>	-	-	-	280	1820	7940	18420	50980	7300	7860	320
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	860	19240	37580	47060	146520	18740	34040	6660
<i>Bosmina longispina</i>	2420	1820	8320	109720	213340	194360	44760	45020	19860	22760	520
<i>Bosmina longirostris</i>	-	-	-	3040	2600	360	-	740	-	280	-
<i>Holpedium gibberum</i>	-	100	280	1400	6520	2560	1560	220	100	-	-
<i>Leptodora kindtii</i>	-	-	-	200	7720	4660	1580	1460	960	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	-	40	780	6300	3580	140	-	500	-	-
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	-	-	-	400	-	120	600	-	-	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
<i>Chydoridae</i> indet.	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-
Sum krepsdyrplankton	139360	222520	95380	222200	616100	777360	674920	499940	158760	147500	46460
Biomasse, mg tørrvekt	1101	2742	483	1121	2074	1906	1296	1425	875	668	376
<i>Mysis relicta</i> totalt/m <sup>2</sup>	119	277	116	160	205	194	258	138	102	82	80
Ettårige	58	165	58	110	116	130	206	108	77	69	66
Flerårige	61	112	58	50	89	64	52	30	25	13	14
Bioomasse, mg tørrvkt/m <sup>2</sup>	95	241	201	213	435	353	440	268	230	162	173
<i>Gammaracanthus loricatus</i>	-	1	3	1	1	1	-	3	1	1	1



Tabell XV. Forekomst av koliforme bakterier (37°C), termostabile koliforme bakterier (44°C) og fekale streptokokker uttrykt som antall bakterier pr. 100ml, samt kimtall (antall pr. 1ml) ved de hygienisk/bakteriologiske prøvetakingene (28/2-3/3-94) like etter Lillehammer -OL.

Stasjon	Dyp 1m			15m			30m			1m	15m	30m
	37°C	44°C	Strept.	37°C	44°C	Strept.	37°C	44°C	Strept.	Kimtall		
1	18	13	1	10	5	3	120	57	36	110	320	>3000
2	23	4	3	27	4	4	1	<1	2	350	460	38
3	20	5	4	19	5	3	6	1	1	350	230	50
4	18	2	1	4	<1	2	2	1	<1	270	140	45
5	7	6	1	5	1	1	<1	<1	<1	70	115	10
6	15	1	1	4	<1	7	2	2	1	35	250	1300
7	2	1	2	9	4	4	<1	<1	3	55	520	18
8	6	<1	2	5	<1	<1	<1	<1	<1	90	210	370
9	2	1	<1	6	3	1	3	1	<1	90	350	370
10	2	<1	<1	16	2	2	4	<1	1	410	950	160
11	<1	<1	<1	31	6	5	2	<1	1	210	860	390
12	1	2	<1	27	24	6	<1	<1	<1	330	1800	500
13	2	1	<1	2	3	<1	2	1	<1	410	1400	630
14	<1	<1	1	1	1	<1	1	<1	<1	180	35	46
15	<1	<1	<1	1	<1	1	-	-	-	65	41	-
16	1	<1	1	130	3	<1	14	2	<1	43	2400	3000
17	<1	<1	1	4	<1	1	<1	<1	<1	35	830	300
18	1	<1	1	2	1	1	<1	<1	<1	340	25	240
19	4	5	<1	1	1	<1	8	4	<1	60	45	1400
20	1	<1	<1	3	1	<1	2	<1	2	210	360	310
20a	120	100	39	-	-	-	-	-	-	3000	-	-
21	1	1	<1	3	3	<1	<1	<1	<1	112	190	35
22	4	2	2	35	26	8	27	18	<1	130	820	4200
23	1	<1	<1	2	<1	1	10	3	2	85	140	1700
24	1	<1	1	1	<1	<1	9	2	2	60	62	1000
25	<1	<1	<1	2	<1	<1	2	1	<1	400	1020	160
26	2	<1	3	7	2	<1	1	<1	<1	520	300	130
27	<1	<1	<1	12	<1	7	1	<1	<1	510	260	130

Tabell XVI. Forekomst av koliforme bakterier (37°C) og termostabile koliforme bakterier (44°C) antall/100ml og kimtall (antall/ml) ved den synoptiske undersøkelsen 22.august 1994.

Stasjon	Dyp 1m		15m		30m		0,5m	15m	30m
	37°C	44°C	37°C	44°C	37°C	44°C			
1	42	12	50	20	-	-	568	496	-
2	7	1	67	24	206	26	70	600	800
3	9	0	48	10	124	17	80	296	810
4	25	2	21	2	44	4	140	124	196
5	40	5	16	4	30	6	75	164	156
6	76	17	19	5	160	8	200	174	612
7	31	3	21	6	31	1	140	332	260
8	55	10	15	0	20	1	172	166	312
9	69	5	20	4	71	7	182	118	260
10	29	2	15	3	18	0	140	172	320
11	22	5	78	9	4	1	94	171	268
12	160	28	14	1	22	2	184	320	480
13	3	1	25	2	1	<1	23	130	19
14	7	2	16	2	2	<1	15	50	51
15	36	12	20	5	-	-	300	180	-
16	46	18	34	20	40	11	120	1170	200
17	1	<1	29	6	4	2	41	140	180
18	<1	<1	5	1	2	2	32	37	13
19	6	<1	4	<1	4	<1	6	12	9
20	22	3	15	6	-	-	37	34	-
20a	420	30	-	-	-	-	540	-	-
21	<1	<1	6	<1	<1	<1	8	43	15
22	12	3	25	3	8	5	14	130	40
23	2	2	37	11	1	<1	24	150	50
24	1	1	2	1	-	-	12	60	-
25	4	3	6	5	<1	<1	47	80	50
26	0	0	3	2	0	0	5	14	3
27	2	0	2	0	0	0	7	8	5
28	<1	<1	15	4	2	<1	15	80	48
29	0	0	0	0	0	0	7	6	3
30	0	0	2	0	0	0	7	10	6
31	0	0	3	0	0	0	4	20	2
32	5	1	6	2	-	-	20	14	-
33	13	1	1	0	3	0	24	7	7
34	0	0	1	0	1	0	7	4	8
35	2	1	0	0	0	0	22	19	7
36	7	1	4	1	0	0	15	0	5
37	1	2	1	0	0	1	11	14	3
38	0	1	0	1	0	0	15	14	12

VEDLEGG NR.2  
PRIMÆRDATA FOR TILLØPSELVENE  
OG  
TRANSPORTBEREGNINGER

Anmerkninger:

Benevning næringssalter (C):  $\text{mg/m}^3 = \text{mg/l}$  på prøvetakingsdagen

Q = Vannføring på prøvetakingsdagen,  $\text{m}^3 / \text{s}$

Q-mnd. = Vanntransport i måneden, mill.  $\text{m}^3$  (V)

Stofftransporten er beregnet månedsvis etter formelen:

$$S = \frac{\text{sum (Q. C)}}{\text{sum Q}} \cdot V$$

Vannføringsveide middelverdier er beregnet etter formelen:

$$C = \frac{S}{V} \quad \text{der :}$$

S = stofftransporten i perioden

V = vanntransporten i perioden

<b>Lågen. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport</b>								
<b>samt volumveide middelerverdier i 1994.</b>								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	200	4	88,3	241	48,2	0,964	200	4,0
940201	202	5	90,8	252	50,9	1,260	202	5,0
940309	185	3	92,3	233	43,1	0,699	185	3,0
940405	226	4	86,8					
940412	296	5	90,7					
940419	370	8	73,7					
940426	386	8	97,8	246	78,6	1,531	319	6,2
940504	382	16	195,6					
940510	351	23	392,0					
940519	245	27	342,5					
940530	212	11	254,5	952	281,4	19,442	296	20,4
940615	160	7	623,4					
940628	191	12	597,0	1217	213,2	11,496	175	9,4
940712	103	11	716,0					
940726	144	17	350,8	1744	203,1	22,625	116	13,0
940809	126	13	485,0					
940824	145	7	409,9					
940827	244	7,8	485,0	1234	213,6	11,587	173	9,4
940914	136	7	291,9					
940927	162	6	196,7	677	99,2	4,466	146	6,6
941025	103	5	118,9	403	41,5	2,015	103	5,0
941122	237	2	107,8	308	73,0	0,616	237	2,0
941213	198	5	128,5	339	67,1	1,695	198	5,0
Året				7846	1412,9	78,397	180	10,0
Min.	103	2						
Maks.	386	27						
Midd.	218	9						
St.avvik.	91	6						
Median	200	7						

<b>Gausa. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier i 1994.</b>								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	912	4	3,01	8,28	7,6	0,033	912	4,0
940201	684	5	2,82	6,49	4,4	0,032	684	5,0
940309	660	3	2,47	7,40	4,9	0,022	660	3,0
940405	2520	19	12,89					
940412	2760	18	5,63					
940419	3750	14	7,87					
940426	2680	39	34,98	40,82	113,9	1,211	2791	29,7
940504	1550	24	55,23					
940510	715	35	94,87					
940519	480	23	64,22					
940530	320	8	45,98	219,60	167,9	5,476	764	24,9
940615	306	4	24,33					
940628	356	10	13,88	98,19	31,8	0,607	324	6,2
940712	462	15	6,22					
940726	640	22	1,71	17,47	8,7	0,288	500	16,5
940809	868	6	1,34					
940824	348	7	24,33					
940827	1032	25,4	165,72	68,45	64,6	1,569	944	22,9
940914	314	7	33,18					
940927	472	5	15,46	79,72	29,0	0,507	364	6,4
941025	672	18	22,90	53,59	36,0	0,965	672	18,0
941122	770	3	13,88	31,39	24,2	0,094	770	3,0
941213	888	5	6,22	16,54	14,7	0,083	888	5,0
Året				647,94	507,8	10,888	784	16,8
Min.	306	3						
Maks.	3750	39						
Midd.	1071	14						
St.avvik.	991	10						
Median	672	10						

<b>Hunnselva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier i 1994.</b>								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	1700	30	2,36	6,54	11,1	0,196	1700	30,0
940201	1270	20	1,76	3,89	4,9	0,078	1270	20,0
940309	1470	28	1,35	4,69	6,9	0,131	1470	28,0
940405	1930	30	22,70					
940412	2450	32	9,30					
940419	1590	33	16,10					
940426	2290	50	59,10	67,90	144,1	2,828	2123	41,7
940504	1460	34	25,20					
940510	1060	18	25,20					
940519	1514	52	8,37					
940530	1130	18	4,20	40,70	52,3	1,177	1285	28,9
940615	1740	32	1,25					
940628	1760	63	0,72	4,42	7,7	0,192	1747	43,3
940712	1330	33	0,58					
940726	1110	36	0,58	1,71	2,1	0,059	1220	34,5
940809	2090	55	0,58					
940824	2170	35	4,38					
940827	1458	29	9,79	12,10	20,5	0,385	1694	31,8
940914	1350	27	8,83					
940927	1650	20	4,56	31,80	46,2	0,783	1452	24,6
941025	1580	26	7,93	10,30	16,3	0,268	1580	26,0
941122	2140	32	3,49	16,30	34,9	0,522	2140	32,0
941213	1380	34	1,90	9,96	13,7	0,339	1380	34,0
Året				210,31	360,8	6,957	1715	33,1
Min.	1060	18						
Maks.	2450	63						
Midd.	1624	33						
St.avvik.	386	12						
Median	1580	32						

Lena. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier i 1994.								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	3820	36	1,70	4,72	18,0	0,170	3820	36,0
940201	3720	40	1,27	2,81	10,5	0,112	3720	40,0
940309	4100	37	0,97	3,38	13,9	0,125	4100	37,0
940405	3200	92	16,38					
940412	6390	54	6,71					
940419	6350	41	11,62					
940426	2990	95	42,62	48,98	187,8	4,050	3834	82,7
940504	2090	33	18,18					
940510	1150	23	18,18					
940519	1730	22	6,04					
940530	1500	15	3,03	29,35	47,7	0,773	1627	26,3
940615	2260	17	0,90					
940628	2620	15	0,52	3,19	7,6	0,052	2392	16,3
940712	2400	18	0,42					
940726	2330	22	0,42	1,23	2,9	0,025	2365	20,0
940809	1520	16	0,42					
940824	2750	19	3,16					
940827	2244	26,6	7,06	8,71	20,6	0,208	2366	23,9
940914	3260	24	6,37					
940927	4730	37	3,29	22,92	86,2	0,652	3761	28,4
941025	3120	51	5,72	7,42	23,2	0,378	3120	51,0
941122	4440	21	2,52	11,73	52,1	0,246	4440	21,0
941213	4360	18	1,37	7,18	31,3	0,129	4360	18,0
Året				151,62	501,8	6,921	3309	45,6
Min.	1150	15						
Maks.	6390	95						
Midd.	3061	34						
St.avvik.	1425	22						
Median	2750	24						

Svartelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport								
samt volumveide middelerverdier i 1994.								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	1440	14	1,79	4,29	6,2	0,060	1440	14,0
940201	1000	20	0,96	2,03	2,0	0,041	1000	20,0
940309	1850	32	0,88	3,64	6,7	0,116	1850	32,0
940405	5520	72	23,52					
940412	3010	60	12,30					
940419	2010	32	19,31					
940426	1170	39	49,90	69,93	175,8	3,326	2514	47,6
940504	880	35	28,77					
940510	680	23	26,59					
940519	725	24	14,06					
940530	730	18	2,02	42,93	33,1	1,197	771	27,9
940615	680	15	0,28					
940628	850	14	0,28	2,49	1,9	0,036	765	14,5
940712	680	22	0,62					
940726	305	22	0,51	1,53	0,8	0,034	511	22,0
940809	570	11	0,62					
940824	490	18	1,12					
940827	597	9	1,29	3,24	1,8	0,041	552	12,7
940914	1050	23	2,14					
940927	995	14	2,67	10,33	10,5	0,186	1019	18,0
941025	800	25	9,46	8,76	7,0	0,219	800	25,0
941122	1970	15	6,11	16,96	33,4	0,254	1970	15,0
941213	2610	16	10,36	16,75	43,7	0,268	2610	16,0
Året				182,88	323,0	5,779	1766	31,6
Min.	305	9						
Maks.	5520	72						
Midd.	1240	25						
St.avvik.	1159	15						
Median	850	22						



Flagstadelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelerverdier i 1994.								
	Tot-N	Tot-P	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-N	Tot-P	Tot-N	Tot-P
Dato	µg/l	µg/l	m3/s	mill. m3	tonn	tonn	µg/l	µg/l
940111	1970	13	0,77	2,01	4,0	0,026	1970	13,0
940201	1680	12	0,33	0,63	1,1	0,008	1680	12,0
940309	1870	13	0,38	1,42	2,7	0,018	1870	13,0
940405	2860	69	11,68					
940412	3100	57	4,93					
940419	2740	28	8,79					
940426	1360	10	30,67	35,07	71,6	1,026	2042	29,2
940504	640	19	13,42					
940510	410	19	13,13					
940519	660	23	4,22					
940530	850	12	1,18	20,90	11,6	0,403	556	19,3
940615	1700	5	1,09					
940628	1065	9	3,88	5,75	6,9	0,047	1204	8,1
940712	2210	8	3,88					
940726	1900	16	2,54	9,27	19,3	0,104	2087	11,2
940809	1500	10	2,15					
940824	690	18	0,92					
940827	1084	32,7	1,01	4,58	5,6	0,080	1214	17,4
940914	845	18	6,72					
940927	1670	11	3,88	17,09	19,6	0,264	1147	15,4
941025	2000	28	15,61	16,03	32,1	0,449	2000	28,0
941122	1970	6	1,91	5,26	10,4	0,032	1970	6,0
941213	2510	36	4,22	7,32	18,4	0,264	2510	36,0
Året				125,33	203,1	2,718	1621	21,7
Min.	410	5						
Maks.	3100	69						
Midd.	1562	21						
St.avvik.	767	16						
Median	1670	16						



**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 3342:95

ISBN 82-577-2871-3