



RAPPORT LNR 4913-2004

## Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport/datarapport for 2003



Istidsimmigranten mysis (*Mysis relicta*) er en nøkkelart i Mjøsas næringsvev. Foto: Arild Hagen.

**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

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

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5005 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

9296 Tromsø  
Telefon (47) 77 75 03 00  
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver Årsrapport/datarapport for 2003	Løpenr. (for bestilling) 4913-2004	Dato Desember 2004
	Prosjektnr. Undernr. O-23601	Sider Pris 91
Forfatter(e) Gösta Kjellberg	Fagområde Vassdrag	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oppland, Hedmark og Akershus	Trykket NIVA

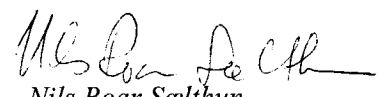
Oppdragsgiver(e) Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver	Oppdragsreferanse Styreleder Einar Kulsvehagen
---	--

Sammendrag På våren og forsommeren i 2003 hadde Mjøsas frie vannmasser god økologisk status i samsvar med fastsatte miljøkvalitetsmål. I august og utover høsten ble det likevel sjenerende og uønsket stor forekomst av den storvokste kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Algemengden har p.g.a. dette økt i de siste tre år og planteplanktonet hadde særlig i 2002 men også i 2003 en biomasse og artsfordeling som ikke var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. Mjøsa er fortsatt inne i en ustabil økologisk tilstand der små belastningsøkninger og/eller klimatiske variasjoner kan bidra til markerte forandringer av bl.a. planteplanktonet. Situasjonen i 2001 og særlig 2002 og 2003 er eksempel på dette. Fosforkonsentrasjonene var likevel lave og stort sett i samsvar med satte miljøkvalitetsmål. En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse etter en periode med mye nedbør og mye vind i slutten av september viste at store deler av Mjøsa da var betydelig påvirket av fersk fekal forurensning. Det ble i 2003 foretatt biologiske feltobservasjoner i Gudbrandsdalslågen og Svartelva. Lågen var lite påvirket av forurensninger og hadde god økologisk status, mens deler av Svartelva hadde moderat eller dårlig økologisk status. Det var næringsalter, jernforbindelser og tilførsel av leir- og jordpartikler som påvirket Svartelva mest. Flere mindre innsjøer og tjern i nedslagsfeltene er overgjødset. Skal vi nå og på sikt kunne opprettholde en god økologisk status i Mjøsa og i de tilrennende vassdrag er det viktig å forsette arbeidet med å begrense tilførsler av forurensninger. I rapporten er det gitt forslag til tiltak som kan bidra til å sikre en varig god vannkvalitet og god biologisk status i Mjøsa med tilrennende vassdrag.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Forurensningsovervåking	1. Pollution monitoring
2. Mjøsa med tilløpselver	2. Lake Mjøsa and rivers
3. Eutrofiering	3. Eutrophication
4. Kjemiske og biologiske forhold	4. Water chemistry and biology

  
Gösta Kjellberg  
Prosjektleder

  
Anne Lyche Solheim  
Forskningsleder

  
Nils Roar Sæthun  
Forskningsdirektør

# **Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver**

Årsrapport/datarapport for 2003

Saksbehandler: Gösta Kjellberg  
Medarbeidere: Pål Brettum  
Eirik Fjeld  
Øyvind Holmen  
Jarl Eivind Løvik  
Mette-Gun Nordheim  
Tone Jøran Oredalen

## Forord

Fra og med 1996 ble overvåkingen av Mjøsa et interkommunalt ansvarsområde, og det er kommunene rundt Mjøsa og langs Gudbrandsdalslågen, Fylkeskommunene i Oppland og Hedmark samt Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Hoff Norske Potetindustrier som har finansiert undersøkelsene. Økonomisk bidrag har også kommet fra SFT i forbindelse med prosjektet "Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma". Fra 1996 til 2002 har "Styringsgruppa for interkommunal overvåking av Mjøsa med tilløpselver" administrert prosjektet. Einar Kulsvehagen ved Gjøvik kommune og Thor Anders Nordhagen ved Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen har vært kontaktpersoner for arbeidsgruppa. F.o.m. 2003 er det "Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver" som har tatt over prosjektet. Einar Kulsvehagen og Thor Anders Nordhagen har i 2003 vært kontaktpersoner for forbundet.

Rapporten er en årsrapport/datarapport for 2003. Undersøkelsene er utført i henhold til undersøkelsesprogram gitt i kontrakt med "Styringsgruppa" av den 17. september 2003.

Undersøkelsene er utført av NIVAs Østlandsavdeling med bistand fra Fylkesmannens miljøvernavdelinger i Oppland og Hedmark, NIVAs hovedkontor i Oslo samt næringsmiddelkontrollaboratoriene på Gjøvik, Lillehammer og Hamar. Gösta Kjellberg ved NIVAs Østlandsavdeling har vært ansvarlig for gjennomføring av prosjektet.

De kjemiske prøver fra Mjøsa og fra tilløpselvene Gausa, Gudbrandsdalslågen, Flagstadelva og Svartelva unntatt analyse av klorofyll ble analysert ved LabNett AS i Hamar. De kjemiske prøvene fra tilløpselven Lena og Hunnselva ble analysert av Mjøslabb IKS i Gjøvik. Analysene av klorofyll<sub>a</sub> fra Mjøsa ble utført av NIVAs laboratorium i Oslo. Prøvetaking i Gausa og Gudbrandsdalslågen ble utført av personale ved Næringsmiddeltilsynet for Sør - Gudbrandsdal (NTSG). Prøvetakingen i Flagstadelva og Svartelva ble utført av personale ved LabNett AS i Hamar. Prøvetaking i Lena og Hunnselva ble utført av personale ved Næringsmiddeltilsynet for Gjøvik, Vestre Toten og Østre Toten (NoMGT) i Gjøvik. LabNett AS og Mjøslabb IKS har utført de hygienisk/bakteriologiske analysene fra prøver fra den synoptiske undersøkelsen i Mjøsa som ble foretatt i september 2003.

Vannføringsdata fra Gudbrandsdalslågen, Gausa, Lena, Hunnselva, Svartelva og Flagstadelva er levert av hydrolog Knut Schult ved NVE.

Pål Brettum (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet og Tone Jøran Oredalen (NIVA, Oslo) har foretatt beregningene av primærproduksjonen. Jarl Eivind Løvik ved NIVAs Østlandsavdelingen har beregnet elvetransport av næringssalter. Eirik Fjeld (NIVA, Oslo) har bearbeidet foreliggende "Mjøldata" og utført de statistiske beregninger og produsert de fleste "trendfigurer". Øyvind Holmen har assistert ved prøvetakingen på Mjøsa samt bearbeidet mysis-materialet. Prøveinnsamling, øvrig bearbeidelse, vurdering av innsamlet materiale samt rapportskrivning er utført av Gösta Kjellberg, Jarl Eivind Løvik og Mette-Gun Nordheim ved NIVAs Østlandsavdelingen.

Rapporten er kvalitetssikret av Anne Lyche Solheim (NIVA, Oslo).

Prosjektlederen vil takke alle for et godt samarbeid.

Ottestad, oktober 2004

*Gösta Kjellberg*

# Innhold

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Problemstilling	5
1.3 Miljøkvalitetsmål	6
1.4 Målsetting for ”Mjøsovervåkingen”	7
1.5 Områdebeskrivelse	7
<b>2. MATERIALE OG METODER</b>	<b>8</b>
<b>3. RESULTATER OG VURDERINGER</b>	<b>9</b>
3.1 Sammendrag og figurer	9
3.1.1 Sammendrag	9
3.1.2 Figurer	14
<b>4. LITTERATUR</b>	<b>53</b>
<b>5. VEDLEGG</b>	<b>54</b>

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

Vannkvalitet og biologisk status i Mjøsa har årlig blitt overvåket siden 1972. I perioden 1972 - 1995 er det i hovedsak staten ved Statens forurensningstilsyn (SFT) som har finansiert og administrert "Mjøsuundersøkelsene". Fra og med 1996 er overvåkingen av Mjøsa med nedbørfelt et interkommunalt ansvarsområde, og det er kommunene rundt Mjøsa og langs Gudbrandsdalslågen, Fylkeskommunene i Hedmark og Oppland samt Glommens og Laagens Brukseierforening og Hoff Norske Potetindustrier med økonomisk bidrag fra staten (SFT) som i senere tid har finansiert undersøkelsene. Det ble i den anledning nedsatt en styringsgruppe for interkommunal overvåking av Mjøsa med tilløpselver. F.o.m. 2003 er det "Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver" som har ansvar for "Mjøsovervåkingen".

## 1.2 Problemstilling

Økologisk status i Mjøsa og langs enkelte strekninger i tilløpselvene må fortsatt vurderes som betenkelig. Årsaken til dette er at Mjøsa fortsatt er inne i en økologisk ustabil tilstand der små belastningsøkninger av særlig biologisk tilgjengelig fosfor og/eller redusert fortykningsevne og gunstige klimasituasjoner for algevekst raskt vil kunne skape sjenerende og problemskapende algevekst såvel i de fri vannmasser (planteplankton) som langs stredene (fastsittende alger). Stor forekomst av planteplankton i Mjøsa vil også forringe vannkvaliteten i vassdraget nedstrøms dvs. i Vorma og nedre Glåma inkl. Øyeren (se Lindstrøm et al. 1973, Kjellberg 2002). Større og tilfeldige utslipp av urensset kloakk vil raskt gi en markert øking av mengden tarmbakterier som eksempelvis i perioder med store regnmengder og/eller stor snøsmelting da mye urensset kloakk kan gå i overløp. Dette betyr at fortykningskapasiteten/selvrensningsevnen i Mjøsa til tider fortsatt blir overskredet. Videre er enkelte bekke- og elvestrekninger samt innsjøer og tjern i tilrennende vassdrag til tider markert forurenset og/eller varig (kronisk) overgjødset med bla. tap av naturgitt biodiversitet. For bekker og elver gjelder dette særlig i perioder lav vannføring i kombinasjon med stort uttak av vann til jordvanning. Videre er flere mindre innsjøer og tjern i nedbørfeltet til Mjøsa fortsatt markert eller sterkt overgjødset. Disse er som regel påvirket av intern gjødsling dvs. av "gamle synder". Det er derfor behov for å ytterligere begrense forurensningstilførslene til selve Mjøsa og tilrennende vassdrag. For å kunne vurdere og følge effektene av de forurensningsbegrensende tiltak som nå har blitt og også i fremtiden vil bli utført i Mjøsas nedbørfelt er det nødvendig med fortløpende overvåking som sikrer datagrunnlag. Overvåking av Mjøsa og tilløpselver er også en resultatkontroll på om utslipp og tilstand i vassdraget er i samsvar med fastsatte nasjonale, regionale og lokale miljøkvalitetsmål. De lokale og regionale miljøkvalitetsmål fastsettes ved kommunale planvedtak. Mjøsa er av Direktoratet for naturforvaltning (DN) vurdert som en lokalitet (A<sub>4</sub>-lokalitet) med nasjonal verdi (DN 1999). EU's rammedirektiv for vann forutsetter en fremtidig kontinuerlig overvåking av alle store innsjøer.

Miljøgifter (tungmetaller, særlig kvikksølv) og organiske mikroforurensninger (s.k. "POPs") skaper også problem i Mjøsa, men dette blir vurdert ved egne undersøkelser innenfor "Statlig program for forurensningsovervåking" og blir ikke behandlet i denne rapport. For informasjon om miljøgifter i Mjøsa se bl.a. Fjeld et al. (2001) og Fjeld et al. (2004) samt [www.sft.no](http://www.sft.no).

### 1.3 Miljøkvalitetsmål

Nasjonalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at innsjøen skal være en lavproduktiv (oligotrof) klarvannsjø i så nært samsvar som mulig med naturgitt produksjonspotensiale og biodiversitet. Det er også et mål at en opprettholder en økologisk status som mest mulig tjener alle brukerinteresser. Drikkevannsinteressene og kravene til et godt egnet råvann samt Mjøsa som leveområde (biotop) for storaure og rike bestander av ishavsimigranter står sentralt. Naturgitt økologisk status må derfor så langt som mulig opprettholdes så vel i Mjøsa som i de store tilrennende elvene. Dvs at Mjøsa i fremtiden bør ha høy økologisk status og tilrennende vassdrag høy eller god økologisk status.

Lokale myndigheter og Statens forurensningstilsyn (SFT) har i forbindelse med "Tiltakspakken for Mjøsa" (1990) formulert følgende nasjonale og interkommunale hovedmålsetting/miljøkvalitetsmål for i Mjøsa:

- Siktedypet i Mjøsas hovedvannmasser skal være 6-7 meter eller mer i den alt vesentligste tiden av året, og middelverdien av klorofyll  $a$  i vekstsesongen (juni-oktober) bør ikke overstige 1.8 mg pr.  $m^3$ . Dvs at algevekstproblemet i de fri vannmasser er løst fullt ut.
- Vannet skal bli bedre egnet som drikkevannskilde og tilfredsstillende de interkommunale bakteriologiske krav til badevann, dvs at antall termotolerante koliforme bakterier 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 årsmøte i Styringsgruppa for overvåking av Mjøsa i juni 1998 ble det anbefalt kommunene å legge følgende forslag til grunn for sin vannbruksplanlegging:

#### Miljømål for Mjøsa:

1. Vannet skal være egnet som drikkevannskilde og tilfredsstillende de bakteriologiske krav til råvann og badevann. Antall termotolerante koliforme bakterier må ikke overstige 50 bakterier pr. 100 ml. i strandkanten (badevann) og være mindre enn 2 bakterier pr. 100 ml. i råvann.
2. Tungmetaller og miljøgifter skal ikke føre til kostholdsrestriksjoner på fisk.
3. Mjøsa skal være i tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold. Dette betyr også at istidsreliktene skal opprettholdes.
4. Siktedypet i Mjøsa's sentrale hovedvannmasser skal være  $> 8$  meter.
5. Den totale fosforverdien, tot. P, skal ikke overstige 5  $\mu g/l$  på sen vinteren.
6. Middelverdien av klorofyll  $a$  bør i vekstsesongen ikke overskride 2 mg pr.  $m^3$ .
7. Max. biomasse av planteplankton skal ikke overskride 0,7 gram våtvekt pr.  $m^3$ .
8. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

#### Miljømål for tilløpselvene:

1. Tilløpselvene skal tilfredsstillende bakteriologiske krav til badevann. Antall termotolerante koliforme bakterier må ikke overstige 50 bakterier pr. 100 ml.
2. Tungmetaller og miljøgifter skal ikke føre til kostholdsrestriksjoner på fisk.
3. Tilløpselvene til Mjøsa skal opprettholde reproduksjonsforholdene for kreps og fisk.
4. De største tilløpselvene skal være i økologisk balanse nær naturtilstanden med stor biodiversitet.
5. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

Forøvrig henvises til de miljøkvalitetsmål som er gitt i NIVA-rapport løpenr. 1450 "Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring" (Kjellberg 1982) samt DN og SFT (1997): "Miljømål for vannforekomstene. Forslag til retningslinjer for kommunal fastsetting av miljømål og miljøkvalitetsnormer".

### **1.4 Målsetting for "Mjøsovervåkingen"**

Hensikten med overvåkingen av Mjøsa med nedbørfelt er ifølge "styringsgruppa for overvåking av Mjøsa" f.o.m. 1996 følgende:

- Overvåkingen skal gi signaler om eventuelle endringer i kjemiske, hygienisk/bakteriologiske og biologiske forhold - "føre - var - prinsippet".
- Resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelser skal være såvidt representative at de kan inngå i en trendfremstilling over tid (kvalitetssikret).
- Overvåkingen skal gi grunnlag for spesifikk informasjon vedrørende utslipp av boligkloakk, utslipp fra landbruk, industri m.v. samt fjerntransporterte forurensninger (dvs. parametre som fosfor, nitrogen, organisk stoff, fekale bakterier m.v.).

### **1.5 Områdebeskrivelse**

Generell informasjon om Mjøsa med nedbørfelt er gitt i vedlegg A bak i rapporten. En mer utførlig områdebeskrivelse er gitt i NIVA-rapport løpenr. 1450, del B. "Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring" (Kjellberg 1982).



## **2. MATERIALE OG METODER**

Undersøkelsene i 2003 ble utført etter samme program som vi har benyttet ved den årlige undersøkelsen i 2002. Prøvetakingsprogram, materiale og metoder er beskrevet i rapport "Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Samlerapport for 2001 og 2002 (Kjellberg 2004). Se kapittel 2 og Appendix i samlerapporten.

## 3. RESULTATER OG VURDERINGER

Resultatene og vurderingene fra undersøkelse i 2003 er kortfattet gitt i et sammendrag som beskriver de viktigste resultatene. Videre er samtlige resultater presentert i figurer (fig. 1 til 38). Rådata for 2003 er gitt i vedlegg B. Her finnes også figurene A, B og C samt en tabell der bl.a. data fra Mjøsa er sammenstilt med data fra andre innsjøer. For mer bakgrunnsinformasjon og generelle vurderinger av de ulike måleresultater henvises til Kjellberg (1982, 2004).

### 3.1 Sammendrag og figurer

#### 3.1.1 Sammendrag

Vannkvaliteten og de biologiske forhold i Mjøsa med tilløpselver har regelmessig blitt overvåket siden 1972. For å kunne bevare god økologisk status i Mjøsa og tilløpselver i fremtiden må vannkvalitet og biologiske forhold regelmessig overvåkes slik at tiltak raskt kan gjøres hvis det viser seg nødvendig. I Mjøsa legges det derfor særlig vekt på å følge utviklingen av konsentrasjoner av næringssalter, utvikling av planteplankton, produksjon av planteplankton og forekomst av fekal forurensning i de frie vannmassene. I tilløpselvene vurderes biologisk status med hensyn til overgjødning, organisk belastning, forsuring og eventuelle akutteffekter av miljøgifter. Årlig transport og middelkonsentrasjon av næringssalter i de 6 største tilløpselvene måles og beregnes for å få et mål på eventuelle endringer over tid i tilførselene av næringssalter fra nedbørfeltet.

Undersøkelser av miljøgifter og konsekvenser av disse blir foretatt ved egne undersøkelsesprogrammer som ledes av SFT, Mattilsynet, Fylkesmennene i Oppland og Hedmark samt Vassdragsforbund for Mjøsa.

I 2003 var det i likhet med forholdene i 2001 og 2002 god økologisk status i Mjøsas frie vannmasser på våren og forsommeren. F.o.m. august og ut over høsten ble det sjenerende og uønsket stor forekomst av den storvokste kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Den økologiske status ble da vurdert som ustabil. Dette var i samsvar med de forhold som ble registrert i 2001 og særlig i 2002. Mengden planteplankton har økt i de siste tre år og hadde i 2003 i likhet med 2001 og 2002 en biomasse og biodiversitet som ikke var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.

Fosforkonsentrasjonene i 2003 var likevel lave og i nært samsvar med satte miljøkvalitetsmål.

En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse, som ble utført i Mjøsas frie vannmasser i september, viste at store deler av de øvre vannlag da var betydelig påvirket av fersk fekal forurensning (*Escherichia coli*). Vannmassene var også i stor grad påvirket av eldre fekal forurensning inklusive annen bakteriell forurensning. Dvs. at vi også registrerte høyt innhold av koliforme bakterier og kimtall. Størst indikasjon på fersk fekal forurensning var det i Mjøsas nordre del, samt ved Moelv, Gjøvik, Hamar inkl. Åkersvika, Brumunddal og i Tangenvika. Det kom store nedbørmengder like før prøvetakingen og det var sterk vind før og under prøvetakingen. Dette forklarer den fekale forurensningen som forelå ved tidspunktet for prøvetakingen. Dvs. at det går mye urensset kloakk i overløp i perioder med mye vanntilførsel til de kommunale transportsystemene.

Tilløpselvene Lena, Hunnselva og Svartelva er fortsatt de mest forurensede. I disse elvene må biologiske status på enkelte strekninger fortsatt karakteriseres som ikke akseptabel og vannkvaliteten generelt sett som betenkelig. Elvene var noe mindre belastet med fosfor i 2003 sammenlignet med forholdene i 2002. Areal spesifikk transport av nitrogen var likevel fortsatt høy i Lena, Hunnselva, Flagstadelva og Svartelva.

Den økologiske status i Mjøsa og i enkelte tilløpselver må fortsatt karakteriseres som betenkelig. Mjøsa er fortsatt inne i en ustabil økologisk tilstand der små belastningsøkninger og/eller klimatiske variasjoner kan bidra til markerte biologiske forandringer. De markerte oppblomstringene av kiselalgen *Tabellaria* i 2001 og særlig i 2002 og 2003 er eksempel på dette og viser hvor raskt det kan skje ikke ønskelige biologiske forandringer i innsjøens frie vannmasser. Enkelte strekninger i tilløpselvene er fortsatt forurenset eller blir til tider forurenset. Eksempel på dette var at Hunnselva på strekningen fra Raufoss til utløpet i Mjøsa i 2002 høyst sannsynlig var påvirket av et eller flere giftutslipp som bl.a. bidrog til å redusere forekomsten av makrobunndyr.

I det følgende vil vi gi en mer detaljert oversikt over hvordan situasjonen var i 2003 ved de ulike deler av Mjøsa, samt i Gudbrandsdalslågen og Svartelva der forureningsstatus ble nærmere kartlagt og økologisk status vurdert ut fra biologiske feltobservasjoner.

Sommeren 2003 var i likhet med sommeren 2002 spesiell varm og solrik, noe som førte til høye vanntemperaturer i Mjøsas øvre vannlag. Varmest var det i månedsskiftet juli - august da vi registrerte en vanntemperatur på 19,2 °C i vannoverflaten ved hovedstasjonen. Høyest overflatetemperatur (21,5 °C) ble registrert i Furnesfjorden den 24. juli. Forsommeren var også relativt varm og medførte at de øvre vannmassene ble raskt oppvarmet, og allerede i begynnelsen av juni hadde overflatetemperaturen nådd 10 °C eller høyere. Større nedbørmengder i sommerperioden, som bidrog til flom og økt transport av bl.a. næringssalter til Mjøsa, hadde vi i begynnelsen av juni, slutten av juli, midten av august og særlig i perioden 21-23 september. I denne periode var det også sterk sørlig og sørvestlig vind og det var i flere dager stiv kuling på Mjøsa.

Siktedypet i Mjøsa er i hovedsak avhengig av mengde planteplankton og brepartikler. I regnrrike perioder og ved våravsmeltingen har også humus- og jordpartikler betydning. I 2003 var middelverdien av siktedypet i sommerperioden 8,2 m ved Brøttum. I Furnesfjorden og ved Kise ble det registrert middelverdier på 8,6 m. I Mjøsas sentrale del (Skreia) var middelverdien 9,6 meter. Dette indikerer akseptable forhold i samsvar med fastsatte miljøkvalitetsmål dvs at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) ikke bør være mindre en 6 - 7 meter. Forslag fra Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver til nytt miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at siktedypet i innsjøens sentrale hovedmasser skal være > 8 meter. Også dette mål ble innfridd i 2003.

Middelkonsentrasjon av totalfosfor ( $\mu\text{g tot-P/l}$ ) var på senvinteren (mars) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 1,6-2,7-2,2-2,7. Dette var konsentrasjoner tilsvarende "Meget god" tilstand ifølge SFT's klassifisering av tilstand i ferskvann, og var innenfor satte miljøkvalitetsmål for Mjøsa som tilsier at konsentrasjonen av fosfor på senvinteren ikke bør overstige 5  $\mu\text{g tot-P/l}$ . Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen fra 2,0 - 8,4  $\mu\text{g tot-P/l}$ . De høyeste konsentrasjoner ble registrert ved Brøttum og til dels også ved Kise. Generelt sett var det små regionale forskjeller og betydelig mindre forskjeller enn det var før Mjøsaksjonen. Konsentrasjonen tilsvarte "Meget god" eller "God" tilstand ifølge SFT's klassifisering av tilstand i ferskvann, og var stort sett innenfor satte miljøkvalitetsmål. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at fosforkonsentrasjonen i de øvre vannlag i vekstsesongen ikke bør overstige nivået 5,5-6,5  $\mu\text{g tot-P/l}$  i innsjøens sentrale (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre parti (Morskogen). Flompåvirkningen fra "Lågen" gjør at vi i den nordre del av Mjøsa av til dels naturgitte årsaker til tider kan få relativt høye konsentrasjoner av fosfor og store år til år variasjoner. Vi kan bl.a. nevne at vi under storflommen i 1995 ved st. Brøttum registrerte fosforkonsentrasjoner på 70  $\mu\text{g tot-P/l}$ . Det er derfor lite hensiktsmessig med noe konkret miljøkvalitetsmål for fosforkonsentrasjonen i denne del av innsjøen.

På senvinteren (mars) var middelkonsentrasjon av totalnitrogen (tot-N  $\mu\text{g/l}$ ) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 504, 483, 480, 339. Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen 2003 fra 220 - 564  $\mu\text{g tot-N/l}$ . Det var lavere konsentrasjoner med verdier som ikke vesentlig oversteg 500  $\mu\text{g tot-N/l}$  i den nordlige delen av Mjøsa. Dette som resultat av innvirkning av mer nitrogenfattig vann fra Gudbrandsdalslågen i forbindelse med snø- og breavsmelting. Konsentrasjonene i Mjøsas sentrale deler og i den søndre del var klart høyere enn de naturgitte og må i hovedsak tilskrives avrenning fra de betydelige jordbruksområdene i innsjøens næredbørfelt. I motsetning til fosfor så har det vært en konsentrasjonsøkning fra før Mjøsaksjonen og fram til slutten av 80-åra. Heretter har det skjedd en stabilisering av innholdet av nitrogen. Konsentrasjonene faller i tilstandsklasse III, "Nokså dårlig" ifølge SFT's klassifisering av tilstand i ferskvann. Det har ikke blitt satt noe miljøkvalitetsmål for nitrogenkonsentrasjonen, men det er ønskelig at den på sikt blir redusert.

Årsakene til disse ulike tidstrendene for fosfor og nitrogen er at de viktigste fosforkildene etterhvert er redusert som følge av rens tiltak og restriksjoner, mens slike tiltak i svært liten grad har skjedd m.h.t. den viktigste kilden for nitrogen som er arealavrenning fra dyrket mark.

Fosforkonsentrasjonen og tilførselen av fosfor er viktig for den mengde planteplankton som utvikles. Mengden av planteplankton i overvåkingen blir registrert både som klorofyll og biomasse. Biomassen blir beregnet via tellinger i omvendt mikroskop. Prøvene tas som blandprøve fra sjiktet 0-10 meter i vegetasjonsperioden. I 2003 var middelkonsentrasjon av klorofyll ( $\mu\text{g tot. kl. a/l}$ ) og algebiomasse ( $\text{g våtvekt/m}^3$ ) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 3,1-3,4-3,1- 2,5 respektive 0,59-0,80-0,73-0,45. Dette viser at det var området ved Gjøvik (st. Kise) og Furnesfjorden som i snitt hadde de høyeste konsentrasjonene av planteplankton. Størst biomasse ble registrert i Furnesfjorden den 22. september da det ble målt en verdi på 1,74 gram våtvekt per  $\text{m}^3$  tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på 6,0  $\mu\text{g tot. kl. a/l}$ . Før Mjøsaksjonen ble det registrert svært høye verdier med biomasser på opp til 6.5 gram våtvekt per  $\text{m}^3$  tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på opp til 12,5  $\mu\text{g tot. kl. a/l}$  i Mjøsas sentrale parti. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere biomasse i de frie vannmasser ikke bør overstige 0,4 gram våtvekt pr.  $\text{m}^3$  og at maksimal biomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr.  $\text{m}^3$ . Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr.  $\text{m}^3$ . Videre bør middelkonsentrasjonen av tot. klorofyll a ikke overstige 1,8  $\text{mg/m}^3$ . Nytt forslag fra Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver er at den gjennomsnittlige tot. klorofyll a konsentrasjonen i vegetasjonsperioden ikke skal overstige 2,0  $\text{mg/m}^3$ . Årsaken til nytt miljøkvalitetsmål for klorofyll a er at en midlere konsentrasjon på 1,8  $\text{mg/m}^3$  for tiden synes noe strengt.

Artssammensetning av planteplanktonet (biodiversiteten) er viktig for økosystemet i Mjøsa samt for de fleste brukerinteresser. I 2003 besto planteplanktonsamfunnet på våren og sommeren hovedsakelig av småvokste arter (s.k. "monader") som var gunstig mat for dyreplanktonet og som ikke innebar bruksmessige problemer. Fra og med august ble det en markert oppblomstring av den storvokste kiselalgen *Tabellaria*. Algen skapte som i 2001 og 2002 problemer ved å feste seg på fiskegarn og at vannfilter i private inntak for drikkevann ble tettet til. De kommunale vannverkene var også noe berørt. Det var liten forekomst av blågrønnalger (cyanobakterier), og *Anabaena* var ikke som tidligere år til sjenanse på enkelte badeplasser. I perioden før Mjøsaksjonen dominerte storvokste og stavformete kiselalger samt blågrønnalger, mens blågrønnalgene nå har liten mengdemessig betydning som en følge av rens tiltakene. Perioder med markert og godt synlig vannblomst av blågrønnalgen *Anabaena lemmermanni* forekommer likevel. Noe vannblomst av denne algarten (s.k. "reintvannsblostm") kan også skje i innsjøer som ikke er overgjødslet. Forekomsten av storvokste og potensielt problemskapende kiselalger som *Asterionella*, *Tabellaria* og *Fragilaria* har også blitt markert redusert, men kan til tider fortsatt være til sjenanse. Årene

1996, 1999, 2001, 2002 og 2003 er eksempel på dette. I disse år var det *Tabellaria fenestrata* som til tider skapte problemer.

Produksjonen av planteplankton (primærproduksjonen i de frie vannmasser) var i sommerperioden 2003 lav og innenfor akseptable nivå med en målt dagsproduksjon som varierte i området 27 - 174 mg karbon/m<sup>2</sup> og med en beregnet årsproduksjon på 20,5 gram karbon/m<sup>2</sup>. Dette var lavere produksjon enn i 2001 og 2002, men høyere en den produksjon som ble målt i 2000 da årsproduksjonen var en av de laveste som er beregnet i den perioden (1973 - 2003) vi har utført produksjonsmålinger. Primærproduksjonen i de frie vannmasser har sunket til ca. 1/6 av de verdiene som ble registrert i årene like før Mjøsaksjonen. Som mest ble det da målt en dagsproduksjon på vel 2000 mg karbon /m<sup>2</sup> i Furnesfjorden og på vel 1500 mg karbon /m<sup>2</sup> ved hovedstasjonen Skreia i Mjøsas sentrale parti. Dette tilsvarte en årsproduksjon på ca. 100 gram karbon/m<sup>2</sup>.

I sommersesongen 2003 var det høy mengde (biomasse) av krepsdyrplankton ved hovedstasjonen Skreia i Mjøsas sentrale parti med verdier som varierte i området 0,6 - 1,9 gram tørrvekt/m<sup>2</sup>. Midlere biomasse i perioden juni - oktober er beregnet til 1,2 gram tørrvekt/m<sup>2</sup>. Midlere biomassen har variert i området 0,8 - 1,3 gram tørrvekt/m<sup>2</sup> i de siste 12 årene, mens de var ca. 30- 40 % høyere biomasse i perioden 1972-1990. Nedgangen i de senere årene skyldes sannsynligvis en kombinasjon av mindre mattilgang (reduert produksjon av planteplankton og bakterier) og økt predasjon fra fisk. De viktigste endringene i artssammensetningen før og etter Mjøsaksjonen er at gelekrepser (*Holopedium gibberum*) har kommet tilbake etter en periode med fravær i den mest overgjødetsle ("eutrofierte") perioden. Den er nå vanlig forekommende i de fri vannmasser med mengder på samme nivå som ble registrert i perioden 1900-1901. Vi kan også nevne at det har blitt en økt forekomst av hoppekrepsen *Mesocyclops spp.* og vannloppen *Daphnia cristata*, mens forekomsten av hoppekrepsen *Cyclops lacustris* er noe redusert. Dette muligens som resultat av økt predasjon fra planktonspisende fisk. For øvrig har det vært små forandringer i planktonkrepssdyrenes biodiversitet i perioden 1972 - 2003.

Mysis (*Mysis relicta*) hadde en rik bestand i de frie vannmasser (sjiktet 0 - 120 meter) ved hovedstasjonen Skreia i Mjøsas sentrale parti. Midlere antall individer i perioden mai - oktober er beregnet til 236 ind./m<sup>2</sup> tilsvarende en biomasse på 0,34 gram tørrvekt/m<sup>2</sup>. Dette var noe større forekomst enn de som ble registrert i de tre seneste år. Videre var det liten forekomst av trollstidskreps (*Gammaracanthus loricatus*), og maksimalt ble det registrert 4 årsunger/m<sup>2</sup> og 1 vokset ind./m<sup>2</sup>. Sannsynligvis var det stor forekomst av krøkle som begrenset forekomsten av større individer.

Den 25. september ble det utført en hygienisk/bakteriologiske undersøkelse over hele Mjøsa. Denne viste at det meste av innsjøens øvre vannlag, i de frie vannmasser, da var betydelig påvirket av ferske tarmbakterier (*Escherichia coli*) fra mennesker og/eller husdyr. Vannmassene var også i stor grad påvirket av eldre fekal forurensning inklusive annen bakteriell forurensning. Dvs at vi også registrerte høyt innhold av koliforme bakterier og kintall. Størst indikasjon på fersk fekal forurensning var det i Mjøsas nordre del, samt ved Moelv, Gjøvik, Hamar inkl. Åkersvika, Brumunddal og i Tangenvika. Disse områder ble vurdert som sterkt eller markert påvirket, og her ble det registrert *E. coli* i området 11-2000 bakt./ 100 ml. Øvrige deler av Mjøsa var moderat eller lite påvirket med *E. coli* i området 0-10 bakt./ 100 ml. Store nedbørmengder like før prøvetakingen og mye vind under prøvetakingen forklarer den fekale forurensning, dvs. at det går mye urensset kloakk i overløp i perioder med mye vanntilførsel til de kommunale transportsystemene, og de fekale bakteriene blir i større grad værende i de øvre vannlag og herved kan spres over store områder i vindrike perioder.

De hygieniske/bakteriologiske forhold har blitt klart bedre enn de var før Mjøsaksjonen. Større utslipp av urensset kloakk vil likevel raskt kunne gi en økning av mengden

tarmbakterier. Dette vil særlig kunne skje ved stor overløpsdrift i de kommunale avløpsanlegg i forbindelse med snøsmelting og mye nedbør. Forholdene den 14. august i 1985 (se Kjellberg et al. 1989) og 25. september i 2003 er gode eksempler på dette.

I 2003 ble det foretatt biologiske feltobservasjoner i Gudbrandsdalslågen og Svartelva. En beskrivelse av Gudbrandsdalslågen er gitt i NIVA-rapport O-151/73 (Holtan 1975) og for Svartelva i NIVA-rapp. Løpenr. 4022-99 (Kjellberg et al. 1999).

**Gudbrandsdalslågen:** De biologiske feltobservasjonene i selve Lågen og sidevassdraget Otta inkl. den nederste del av de større tilrennende sideelver ble foretatt i perioden 27 - 29 oktober. Det ble ikke påvist elvestrekninger som var direkte forurenset med synlig heterotrof begroing og vond lukt. Skadeeffekter fra tilførsel av surt vann eller miljøgifter med akutteffekter ble heller ikke observert. Moderat påvirkede elvestrekninger ble likevel observert og det var utslipp av næringssalter (spes. fosfor) som bidro til overgjødsling som påvirket elva mest. På disse lokaliteter/elvestrekninger var det økt forekomst av fastsittende alger ("grønske") og/eller vannmoser og makrovegetasjon. På enkelte plasser var det masseforekomst av trådformete grønnalger som *Ulothrix zonata* og/eller arter tilhørende slekten *Oedogonium* samt kiselalgen *Didymosphenia geminata*. Følgende elvestrekninger ble vurdert som moderat overgjødslet: Nedre del av Våla og Gausa samt hovedelva (Lågen) på strekningen Ringebu ned til Fåberg. Otta var lite til moderat overgjødslet på strekningen fra Dønnfoss/Nordberg ned til området like nedstrøms Vågavatnn. Lågen på strekningen Lesja til Otta og på strekningen fra Kvam til Ringebu var også moderat overgjødslet. Øvrige deler av Lågen og Otta inklusive større tilløpselver hadde rentvannsforhold med en flora og fauna i nært samsvar med forventet naturtilstand. Generelt sett hadde således Gudbrandsdalslågen med tilløp god biologisk status høsten 2003, og det var positive forandringer sammenlignet med den biologiske status som ble observert høsten 1998 (se Kjellberg et al. 1999).

**Svartelva:** De biologiske feltobservasjonene i Svartelva ble utført i perioden 10 -12 september. Det var næringssalter (spes. fosfor), lettredbrytbart organisk stoff, jordpartikler og utsig av jernforbindelser som påvirket elva mest. Elvas øverste deler var også negativt påvirket av tilførsel av surt vann. Forurensete lokaliteter med synlig heterotrof begroing og vond lukt ble påvist i elvas nedre del og i sidevassdraget Fura ved Løten tettsted. På disse lokaliteter var det også stor forekomst av jernforbindelser som bidro til at det ble utfelt jernhydroksid ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) som dekket bunnssubstratet. Dette var mest fremtredende i nedre del av sidevassdraget Starelva. Nedre del av hovedelva (Svartelva) var også påvirket av jernforbindelser som til tider blakket/misfarget vannet. Sannsynligvis kom en del av disse jernforbindelser fra Starelva.

Nedre del av selve Svartelva, mesteparten av Lageråa, øvre del av Starelva samt de bekker som renner gjennom jordbruksområder var moderat til markert overgjødslet. Her var det økt forekomst av fastsittende alger og/eller makrovegetasjon.

Vålertjern og Frognertjern var markert overgjødslet, Rokosjøen og Brynitjernet var noe overgjødslet, mens øvrige innsjøer og tjern i nedbørfeltet var lite berørt av lokalbettinget forurensning. Forurensningssituasjonen i Svartelva-vassdraget var høsten 2003 noe forbedret sammenlignet med den biologiske status som ble observert høsten 1998 (se Kjellberg et al. 1999).

### **Aktuelle tiltak og tilrådinger**

Overvåking har vist at det er mulig å stort sett oppnå akseptable forhold og tilnærmet naturgitt økologisk status i Mjøsa's frie vannmasser (se situasjonen ved hovedstasjonen i 1993, 1998 og 2000 gitt i figur A i vedlegg C) og i de større tilløpselvene (se bl.a. Gudbrandsdalslågen (Kjellberg et al. 1999)). En forutsetning for at dette skal kunne vedvare er at det kontinuerlig foretas effektivt vedlikeholdsarbeid og forbedringstiltak for ytterligere å begrense forurensningstilførselen såvel direkte til Mjøsa som til tilrennende bekker og elver. Her kan vi

nevne at det er viktig å gjøre mest mulig med de forurensningskilder som teknisk, regulativt og økonomisk kan bearbeides til tross for at de nå ikke har så stor andel i f. eks. fosforbudsjettet. En stor bidragsyter som arealavrenning fra dyrket mark kan også reduseres. Miljøplan på alle bruk, som nå blir etablert, vil forhåpentligvis gi riktigere gjødsling og redusert avrenning. Vi kan her nevne at Hedmark har blitt pilotfylke for miljøprogram i jordbruket.

Hovedinnsatsen må derfor fortsatt settes inn mot kloakkutslipp som lekkasjer og overløpsdrift i de kommunale avløpsanlegg, samt ikke minst lekkasjer fra separate avløpsanlegg i spredt bebyggelse, bedrifter og mindre tettsteder. Bl.a. bør separatanlegg med direkte utslipp, bare slamavskillere og/eller sandfilter oppgraderes til høyere standard. Videre er det ønskelig å knytte flere husstander til de kommunale nettene.

Jordbruket må stadig opprettholde overvåkenhet mot utslipp og gjennomføre tiltak for å ytterligere redusere akuttutslipp og lekkasjer fra gjødselkjellere, melkerom, siloanlegg, frittliggende deponier med gjødsel og uteforplasser. Videre er det nødvendig med tiltak og restriksjoner som mest mulig kan begrense lekkasje av næringssalter og transport av leir- og jordpartikler fra dyrket mark. Det må ikke tas ut mer vann til jordvanning fra elver og bekker enn at biologisk mangfold og forsvarlig fortyningsevne kan opprettholdes. Kantvegetasjonen langs vassdragene må også opprettholdes/reetableres.

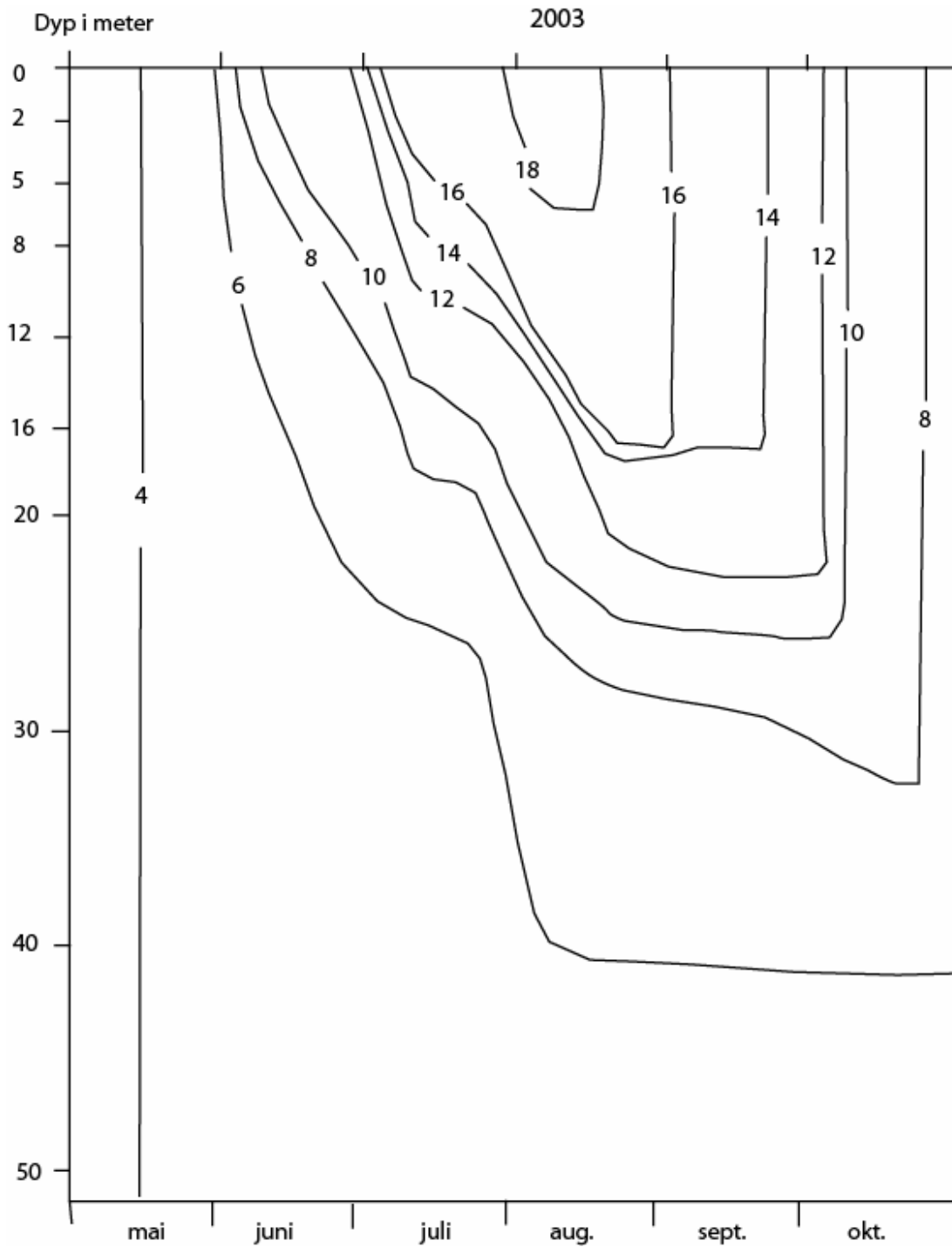
Industrien må overholde sine konsesjonskrav ved bl.a. å øke driftsovervåking samt redusere faren for utslipp ved driftsuhell. Ved uhell må en raskt kunne foreta begrensende og avbøtende tiltak. Man bør også vurdere mulighetene før å kunne rydde opp i "gamle synder". Dette gjelder særlig for miljøgifter som er og vil bli prioritert av SFT.

Videre henvises til veiledningen "Miljømål for vannforekomstene. Hovedveiledning" som er utarbeidet av Direktoratet for naturforvaltning og Statens forurensningstilsyn (1997).

Vi vil videre presisere at fortyningsevnen og den biologiske evnen til selvrensning i Mjøsa og tilrennende vassdrag til enhver tid må være tilstrekkelig stor slik at det kan tillates en økning av "menneskelige aktiviteter" i innsjøens nedbørfelt, dvs. fremtidig handlefrihet og etableringsmuligheter i Mjøsområdet må opprettholdes og forbedres. I den anledning er det spesielt viktig at ikke tilførselen av vann og breslam fra Gudbrandsdalslågen blir redusert i vegetasjonsperioden. Redusert vannføring i denne periode vil redusere vassdragets fortyningsevne i forhold til forurensninger.

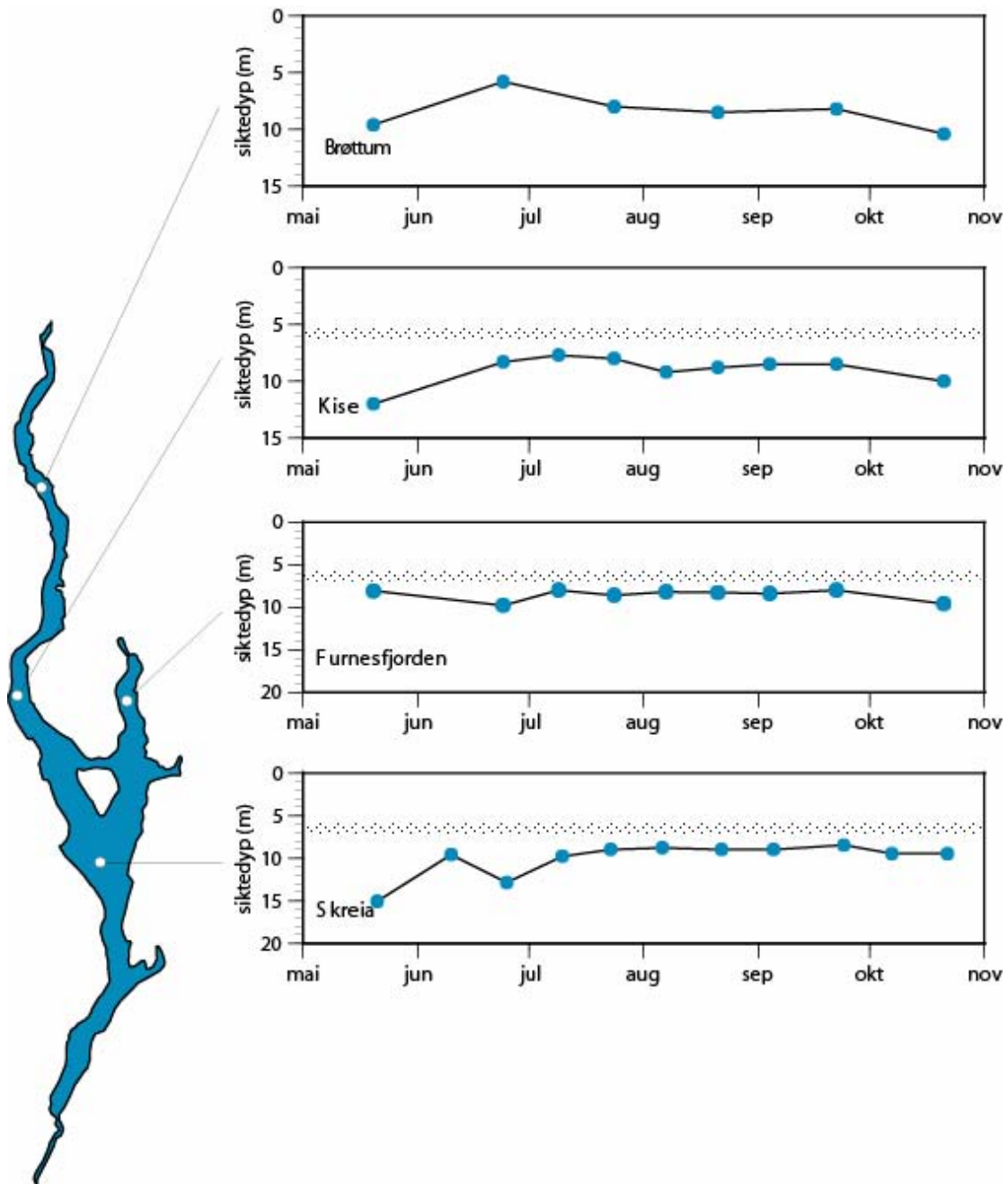
### **3.1.2 Figurer**

Her har vi tatt med figurer som viser situasjonen i 2003 for aktuelle parametre samt sentrale "trendfigurer" som viser utvikling i tid innenfor den tidsperiode det har blitt utført målinger og beregninger av de ulike parametre. I figurene og i figurteksten har vi angitt miljøkvalitetsmål der slike foreligger. Figurene er i samsvar med de figurer som vi har presentert i tidligere "Mjøsrapporter".

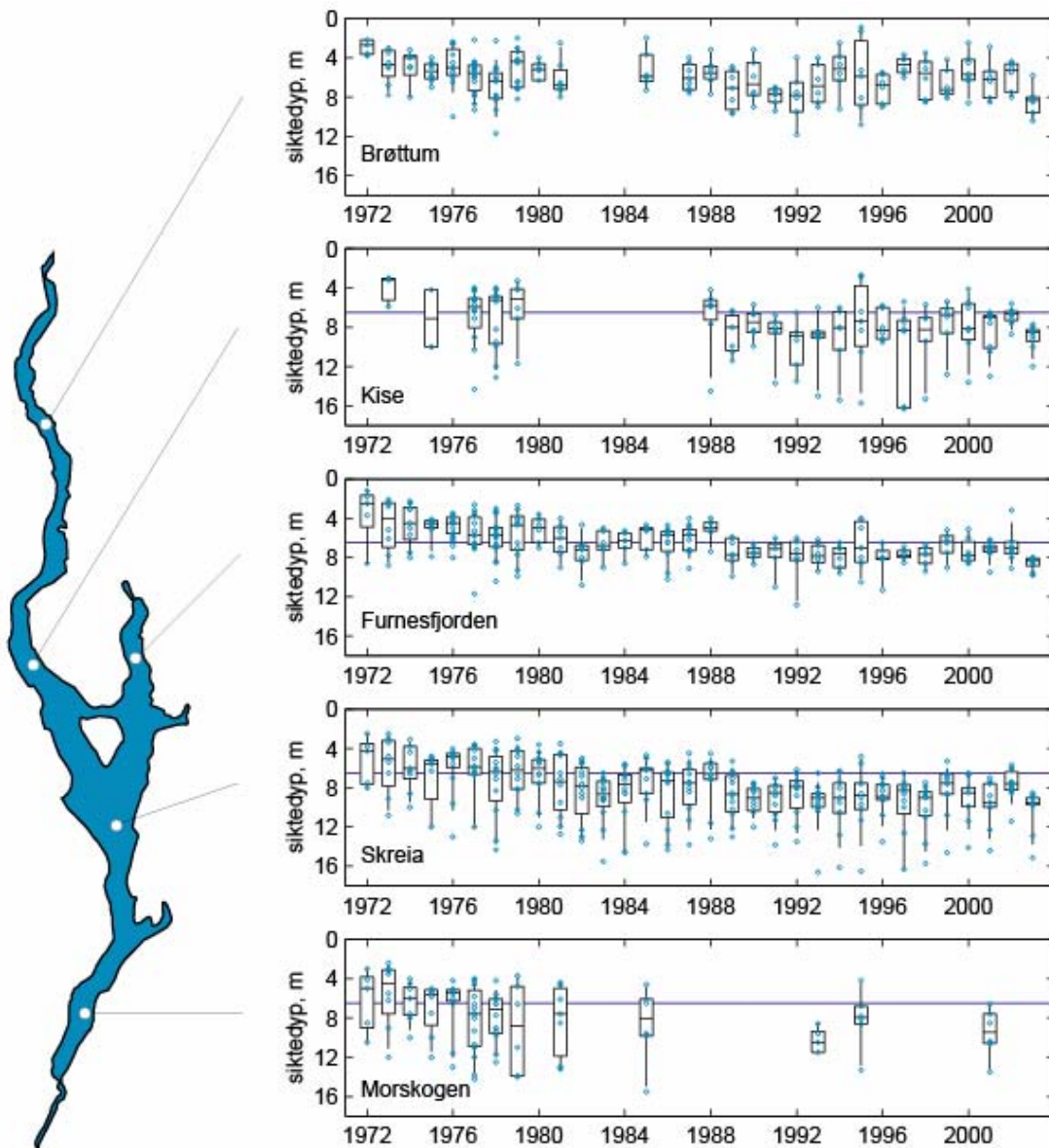


**Figur 1.** Isotermdiagram for Mjøsa (stasjon Skreia) sommeren 2003. Vanntemperaturen sommeren 2003 var relativt høy, og ved Brøttum, Kise og i Furnesfjorden ble det registrert vanntemperatur over 20 grader i de øverste vannlag (se tabell II i vedlegg B).

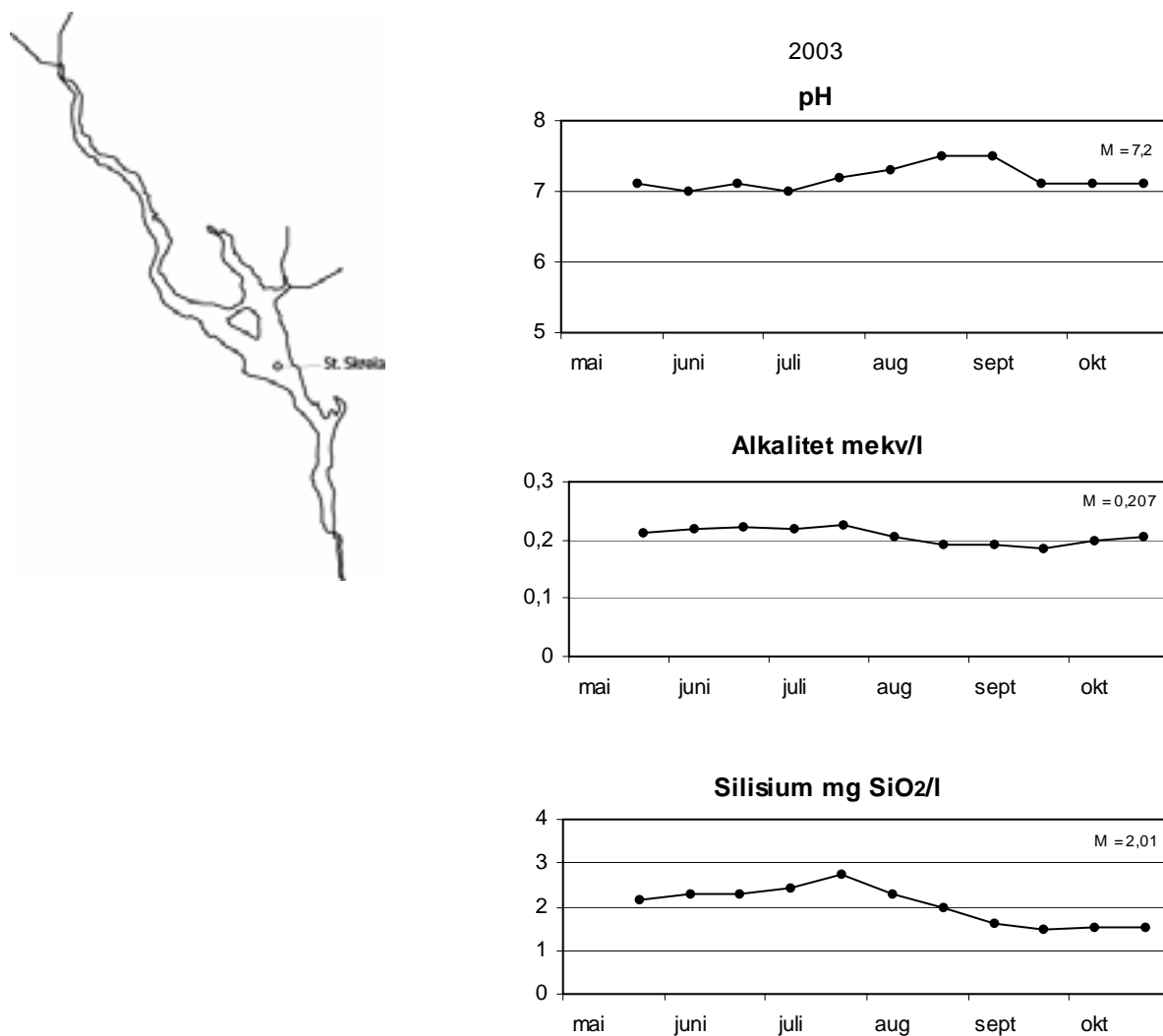




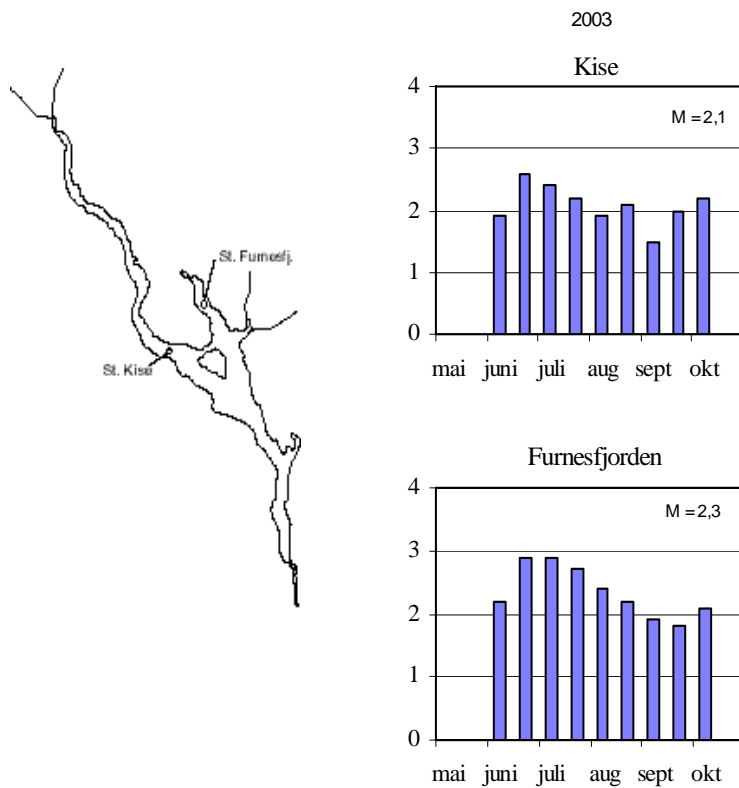
**Figur 2.** Siktedyb ved fire lokaliteter i Mjøsa i 2003. Grå markering angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. I Mjøsas nordre del varierer siktedypet mye p.g.a. naturgitte forhold og det er derfor ikke hensiktsmessig å fastsette noe miljøkvalitetsmål i denne del av innsjøen.



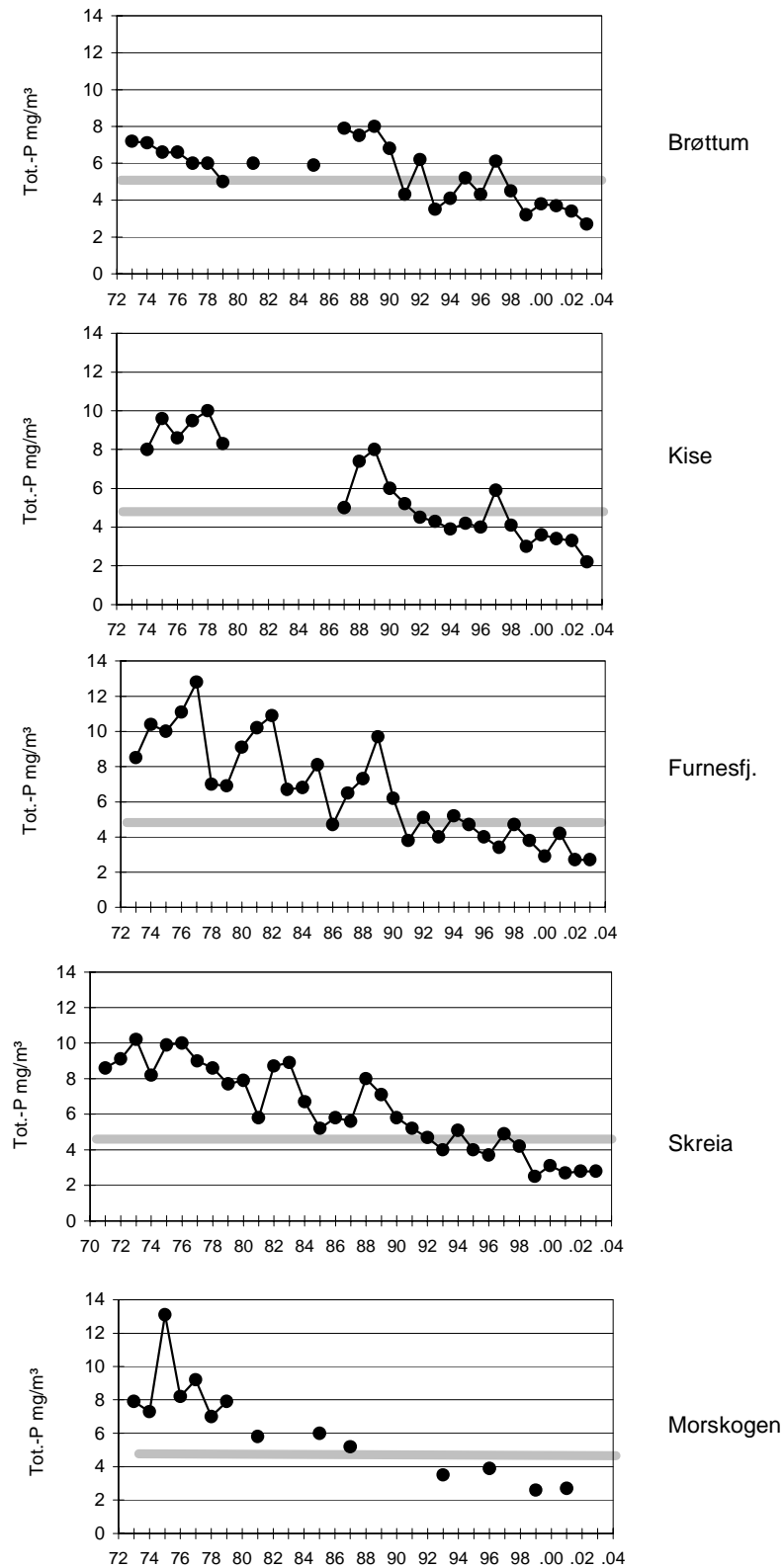
**Figur 3.** Tidstrend for siktedyp ved fem lokaliteter i Mjøsa i tidsperioden 1972-2003. Streken angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10 og 90-prosentilen. I Mjøsas nordre del varierer siktedypet mye p.g.a. naturgitte forhold og det er derfor ikke hensiktsmessig å fastsette noe miljøkvalitetsmål for siktedypet i denne del av innsjøen.



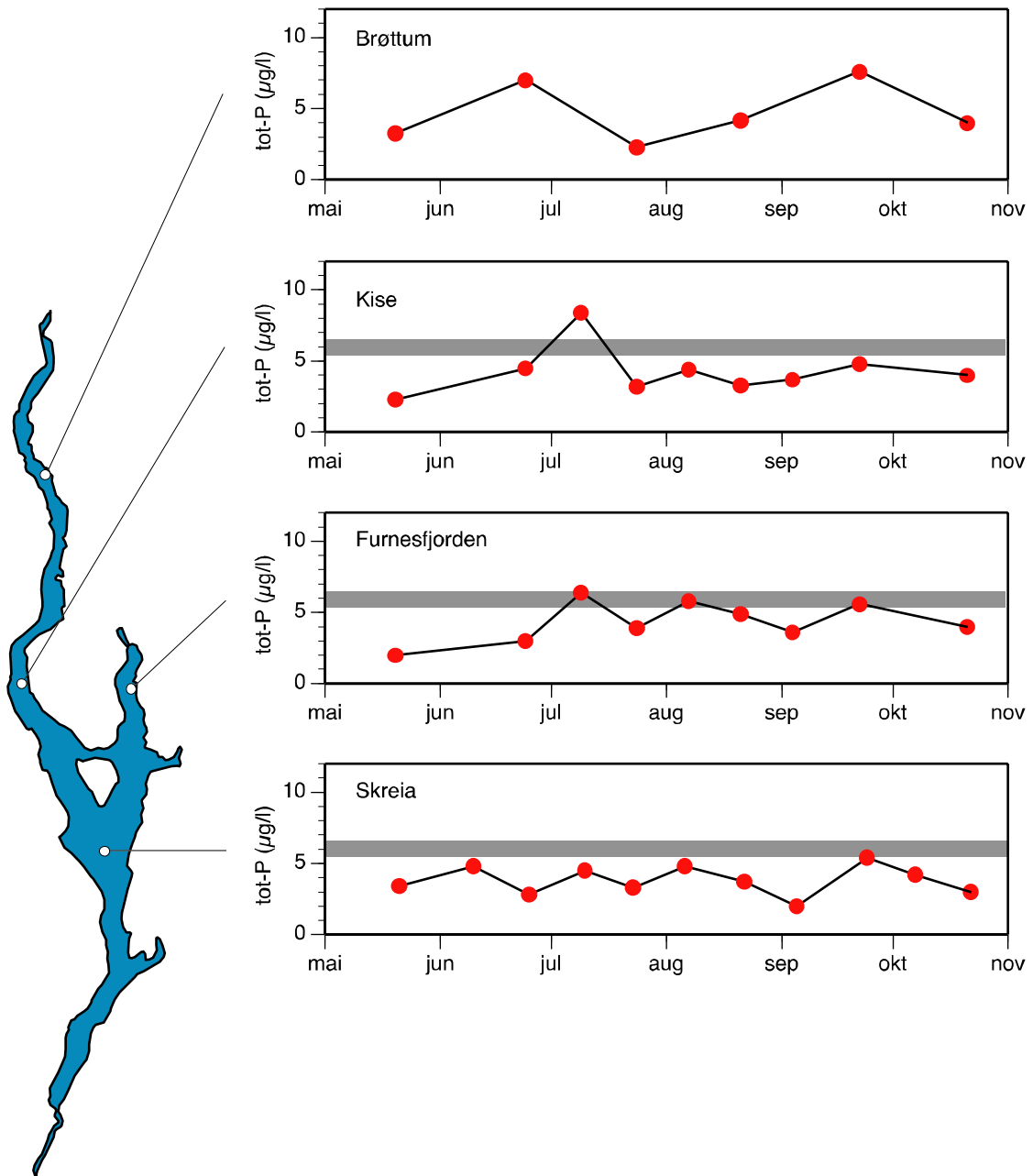
**Figur 4.** Variasjonsmønster i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) for pH, alkalitet og konsentrasjon av silisium (SiO<sub>2</sub>) ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2003. M=aritmetisk middelværdi. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for pH og alkalitet betegnes som "Meget god". Økt produksjon av planteplankton i august september bidro til noe økt pH. Årsaken til nedgangen i konsentrasjon av silisium utover høsten var stor forekomst av kiselalger. Disse alger bruker silisium til sine skall og da algene bruker mer silisium enn det som finnes og/eller tilføres vannmassen så reduseres konsentrasjonen.



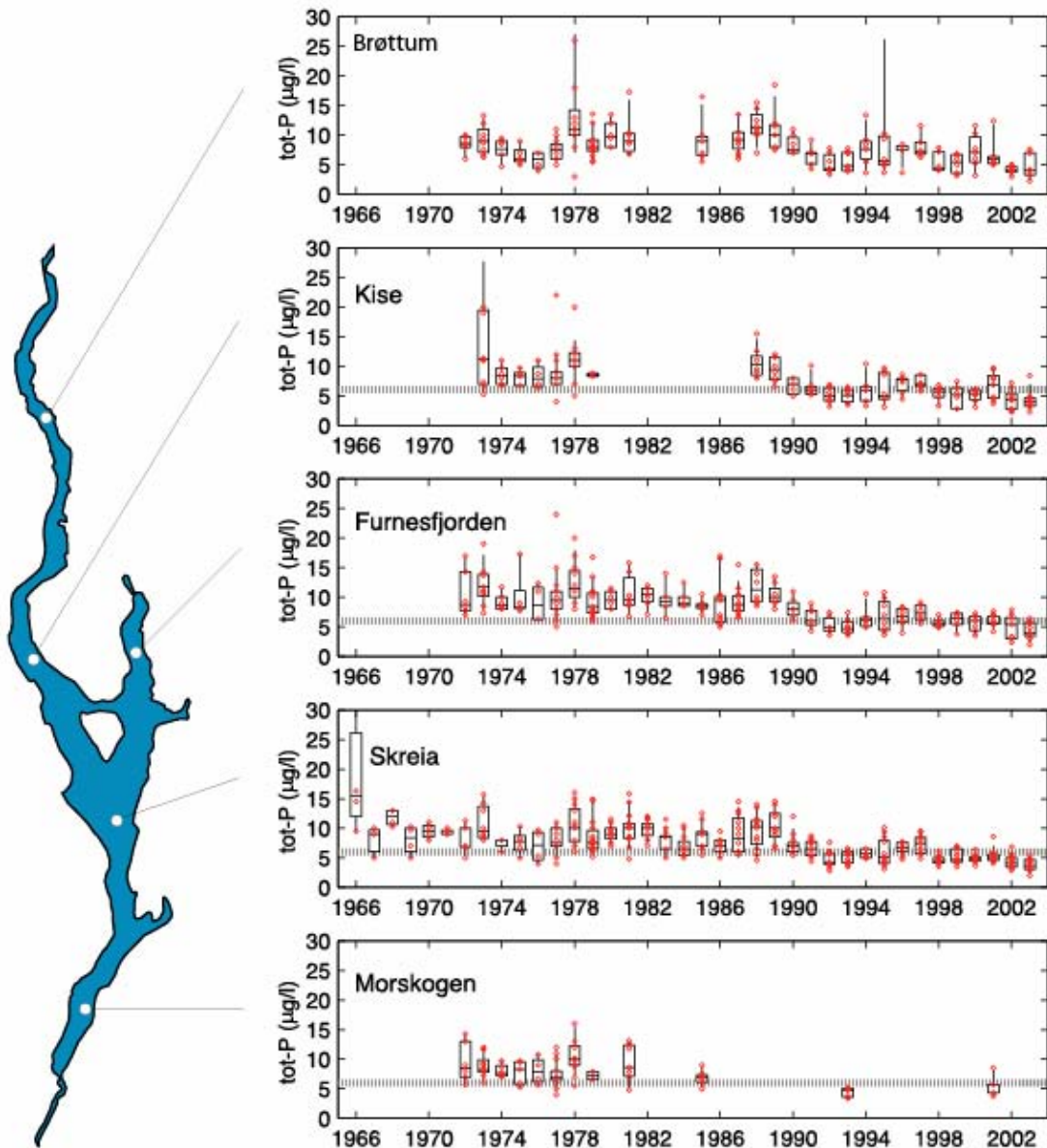
**Figur 5.** Konsentrasjoner av total organisk karbon (TOC) i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) ved stasjonene Kise og Furnesfjorden i 2003. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for TOC betegnes som "God" til "Meget god". Det vil bl.a. si at vannmassene var lite påvirket av humusstoffer eller andre former for organisk karbon.



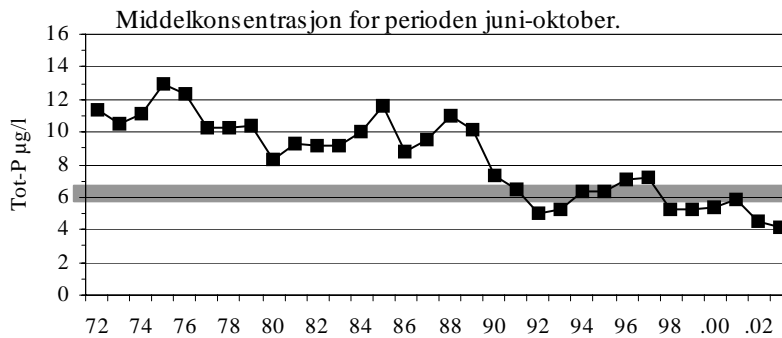
**Figur 6.** Middelerverdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for total fosfor for observasjonsserier på sen vinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2003. Skravert markering angir fastsatt miljøkvalitetsmål for fosfor dvs. at "basiskonsentrasjonen" av fosfor ikke bør overstige 5 mg tot.-P/m<sup>3</sup>. Dette tilsvarer "Meget god" tilstandsklasse i SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.



**Figur 7.** Variasjonsmønster for konsentrasjon av fosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober i 2003 ved fire stasjoner. Markeringen angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa, dvs at konsentrasjonen av fosfor i de øvre vannlag i vegetasjonsperioden ikke bør overstige nivået 5,5-6,5 µg tot-P/l i Mjøsas sentrale (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre (Morskogen) parti. Flompåvirkningen i "Lågen" gjør at vi i den nordre del av naturgitte årsaker til tider kan få høyere fosforkonsentrasjoner og store år til år variasjoner. Det er derfor lite hensiktsmessig med noen konkret miljøkvalitetsmål i denne del av Mjøsa.

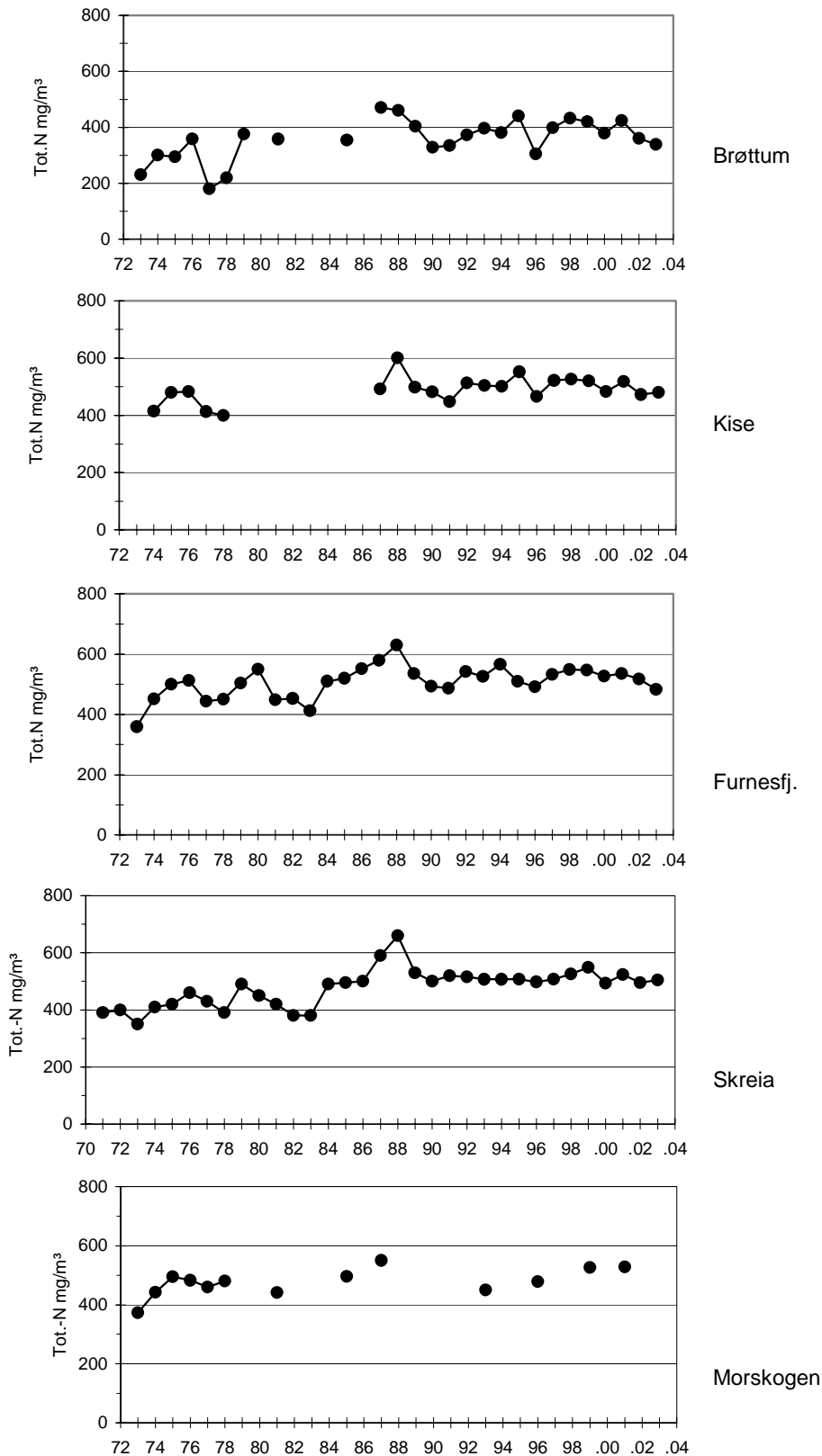


**Figur 8.** Tidstrend for konsentrasjonen av totalfosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i tidsperioden 1972-2003. Horisontal linje angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs at fosforkonsentrasjonen ikke bør overstige 5,5-6,5  $\mu\text{g tot-P/l}$  i Mjøsas sentrale og søndre del. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10 og 90-prosentilen. Flompåvirkningen i "Lågen" gjør at vi i den nordre del av naturgitte årsaker til tider kan få høyere fosforkonsentrasjoner og store år til år variasjoner. Det er derfor lite hensiktsmessig med noen konkret miljøkvalitetsmål i denne del av Mjøsa.

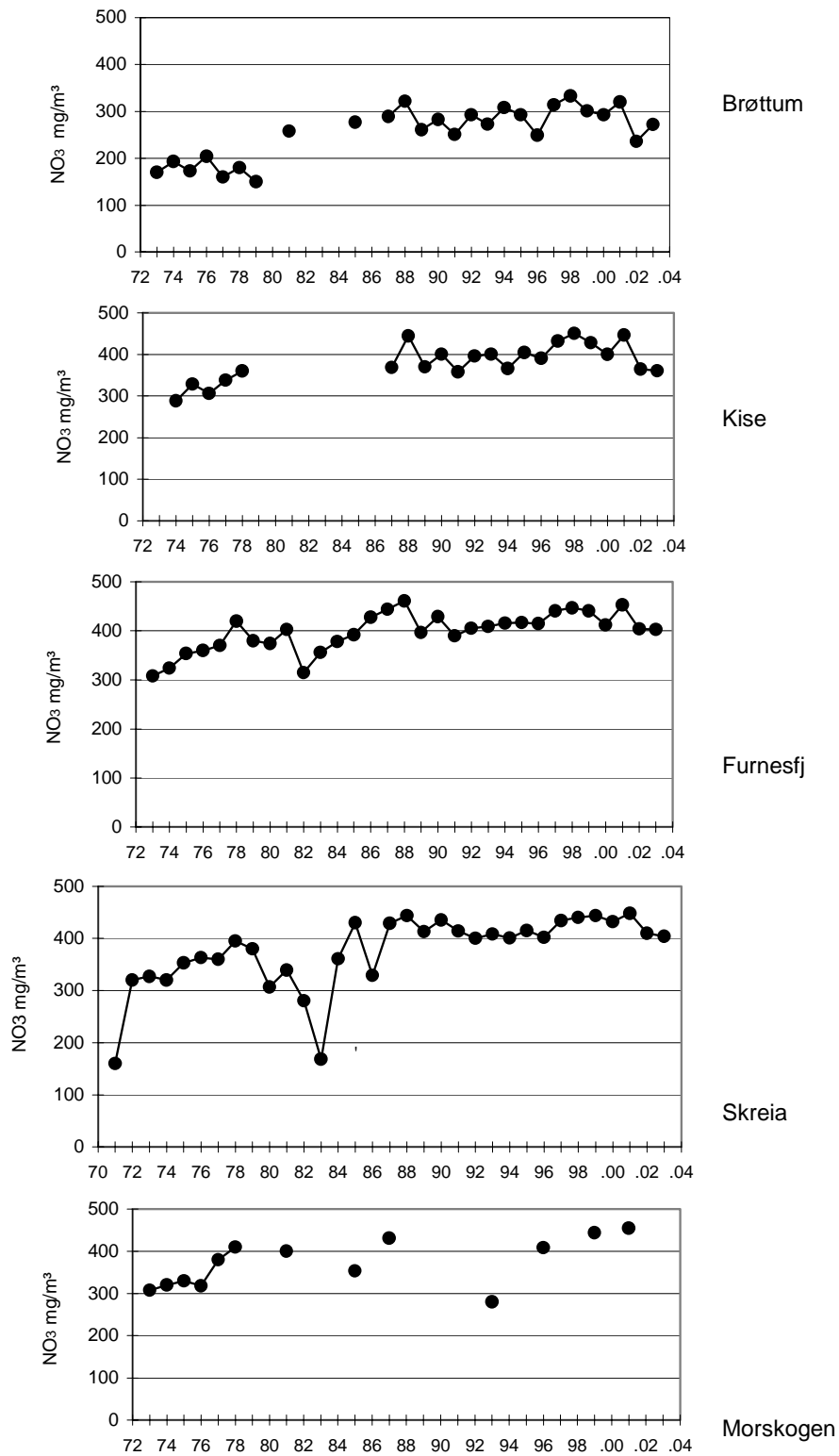


**Figur 9.** Tidstrend for tids- og arealveid middelkonsentrasjon for fosfor i perioden mai-oktober i de øvre vannlag (sjiktet 0-10m) for hele Mjøsa i perioden 1972-2003. Ut fra dagens kunnskap er det ønskelig at middelkonsentrasjonen ikke overstiger 5,5-6,5 µg tot-P/l (grå markering). Som figuren viser var det særlig fra 1989 og til 1992 vi hadde en markert nedgang i konsentrasjonen av fosfor i Mjøsa. F.o.m. 1994 synes konsentrasjonen å ha økt noe, men har f.o.m. 1998 gått ned igjen til nær akseptable konsentrasjoner. I 2002 og 2003 har vi hatt akseptable konsentrasjoner. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for fosfor nå betegnes som ”Meget god”.

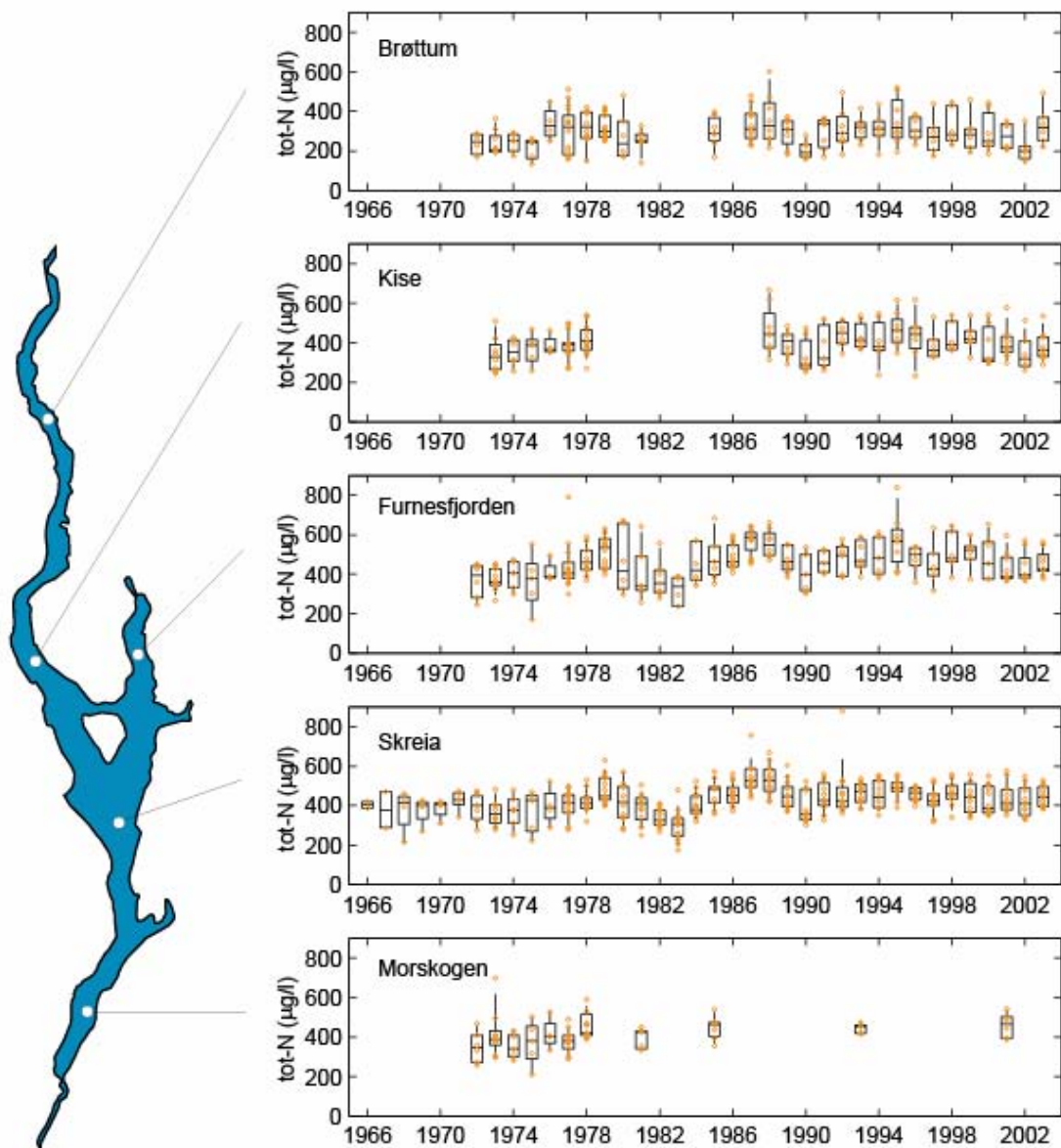




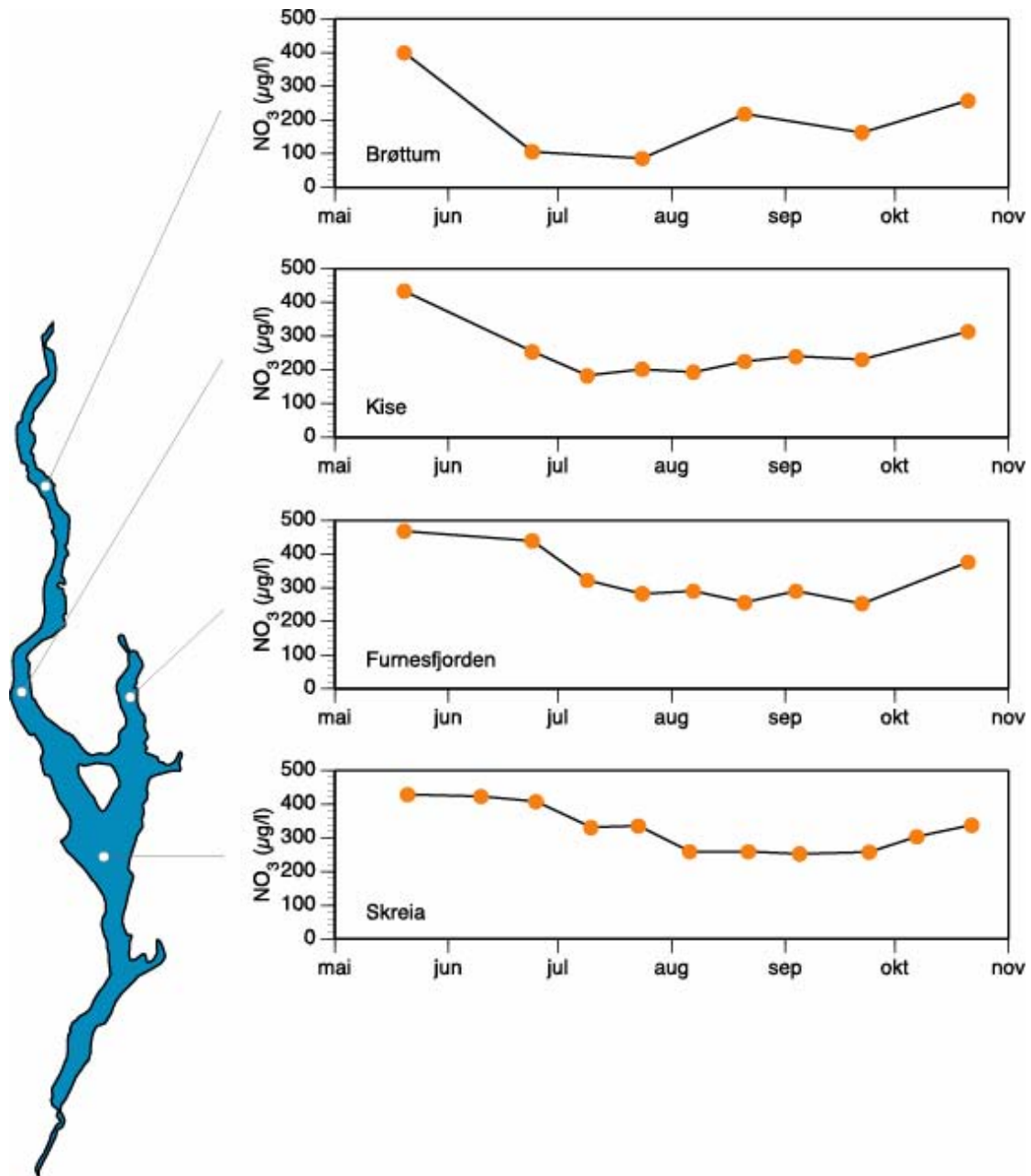
**Figur 10.** Middelerverdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for total nitrogen fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2003. Vurdert utfra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for nitrogen i Mjøsa nå betegnes som ”Mindre god”.



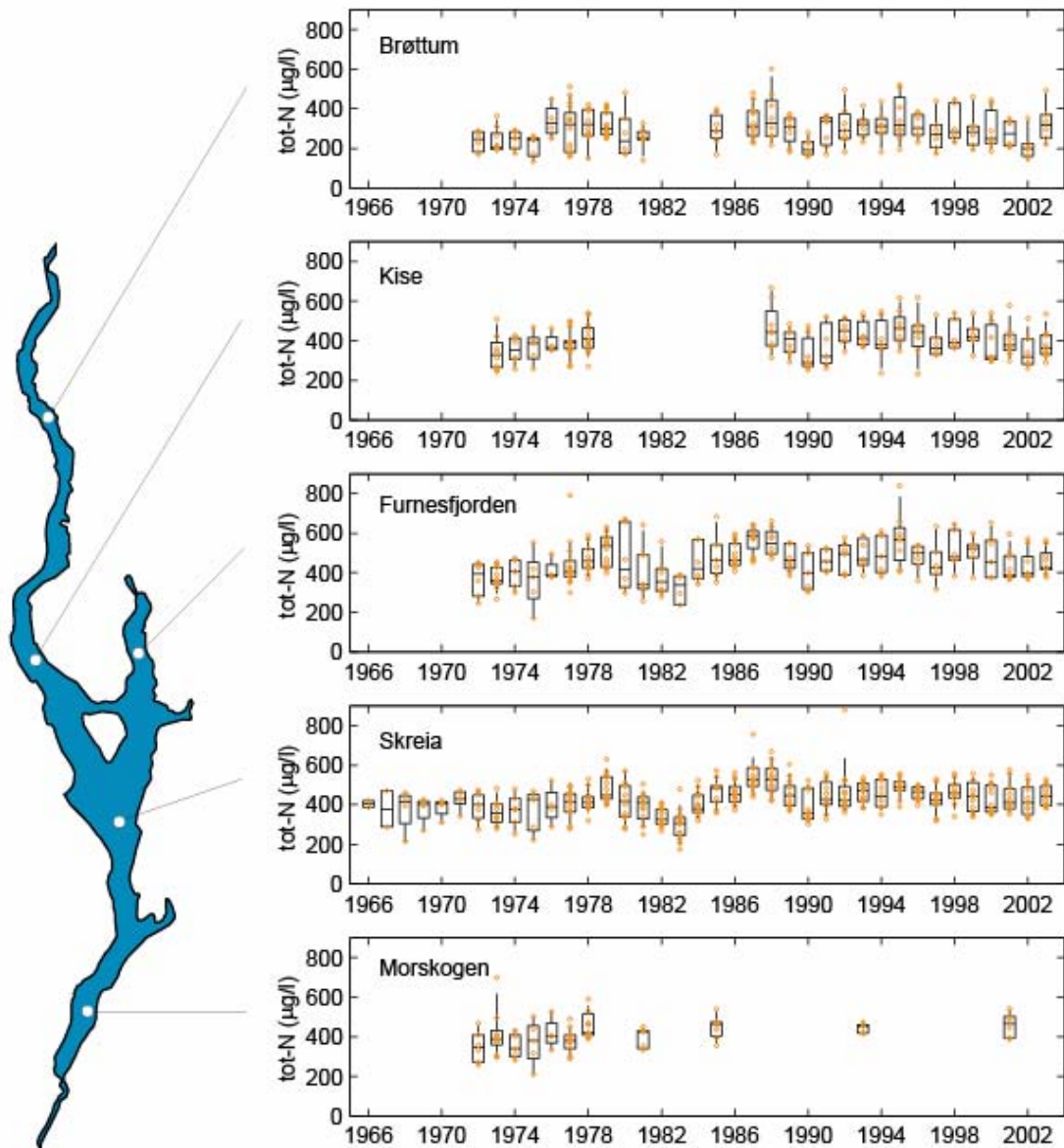
**Figur 11.** Middelerverdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for nitrat fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2003.



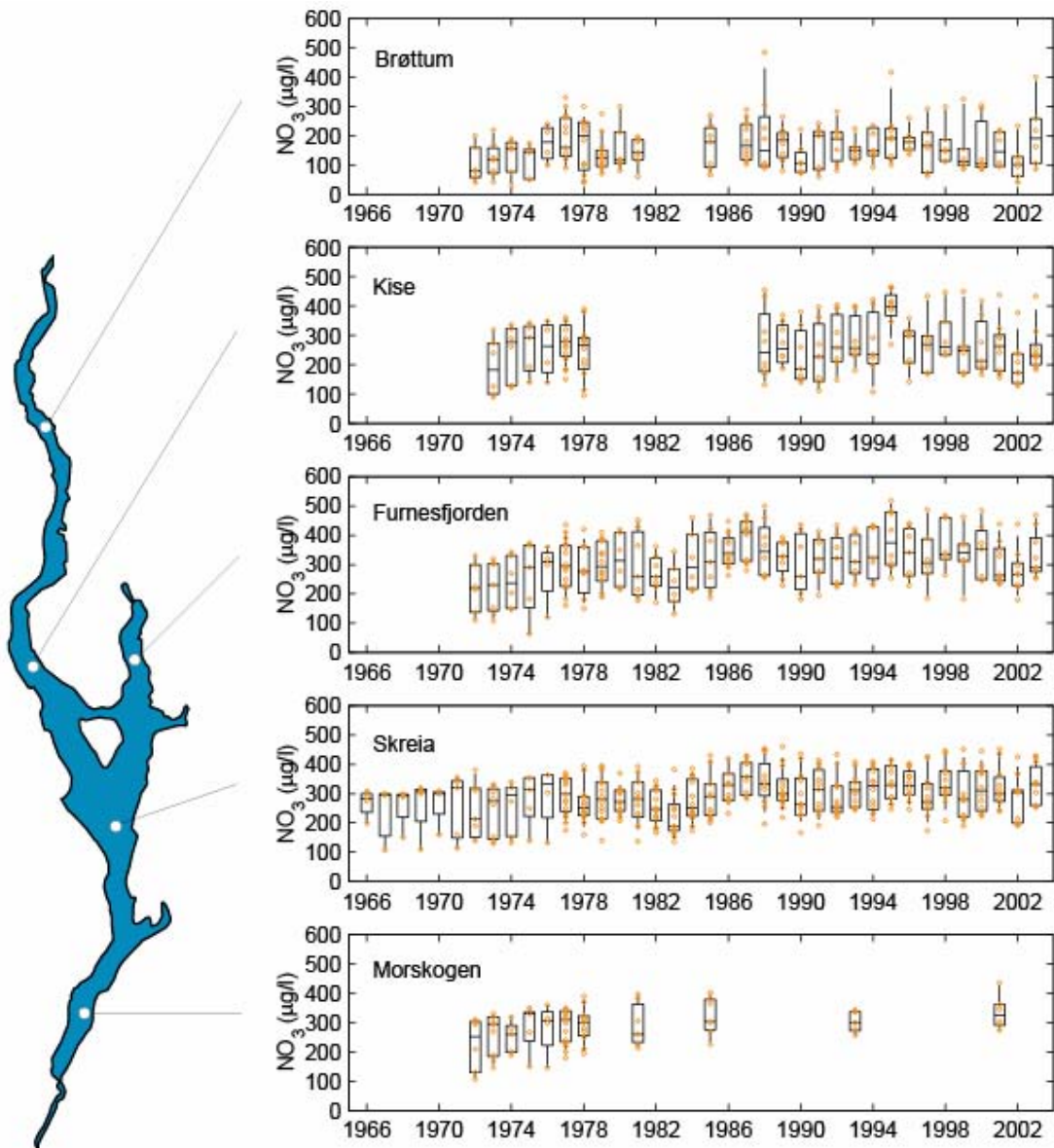
**Figur 12.** Variasjonsmønsteret for konsentrasjon av total nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober i 2003 ved fire stasjoner i Mjøsa.



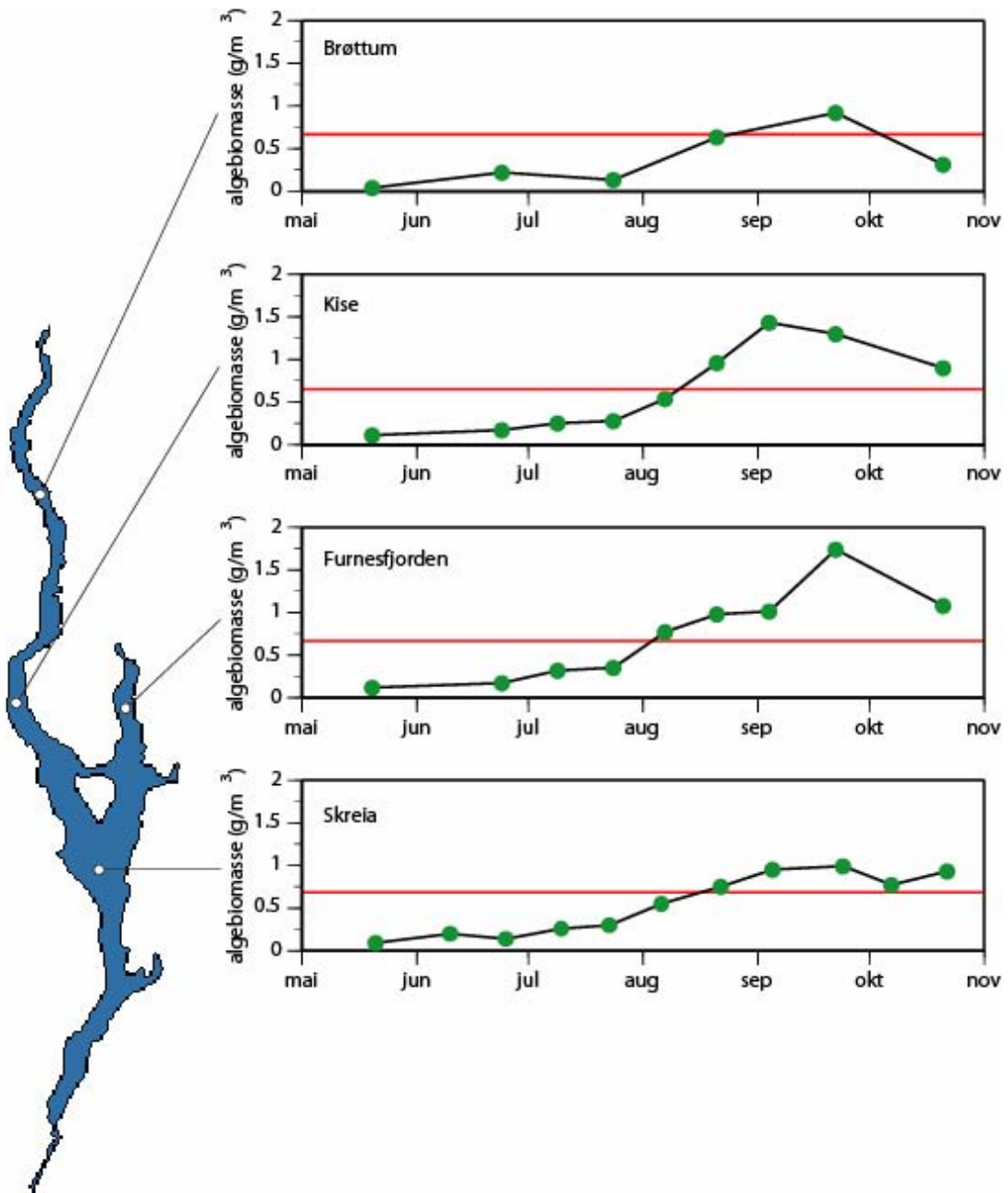
**Figur 13.** Variasjonsmønsteret for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober i 2003 ved fire stasjoner.



**Figur 14.** Tidstrend for konsentrasjon av total nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem stasjoner i perioden 1972-2003. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10- og 90-prosentilen. Det har ennå ikke blitt fastsatt noe miljøkvalitetsmål for nitrogenforbindelser i Mjøsa, men det er likevel ikke ønskelig at konsentrasjonen av nitrogen øker ikke minst med tanke på "Nordsjø-avtalen".



**Figur 15.** Tidstrend for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (i sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem stasjoner i perioden 1972-2003. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10- og 90-prosentilen.

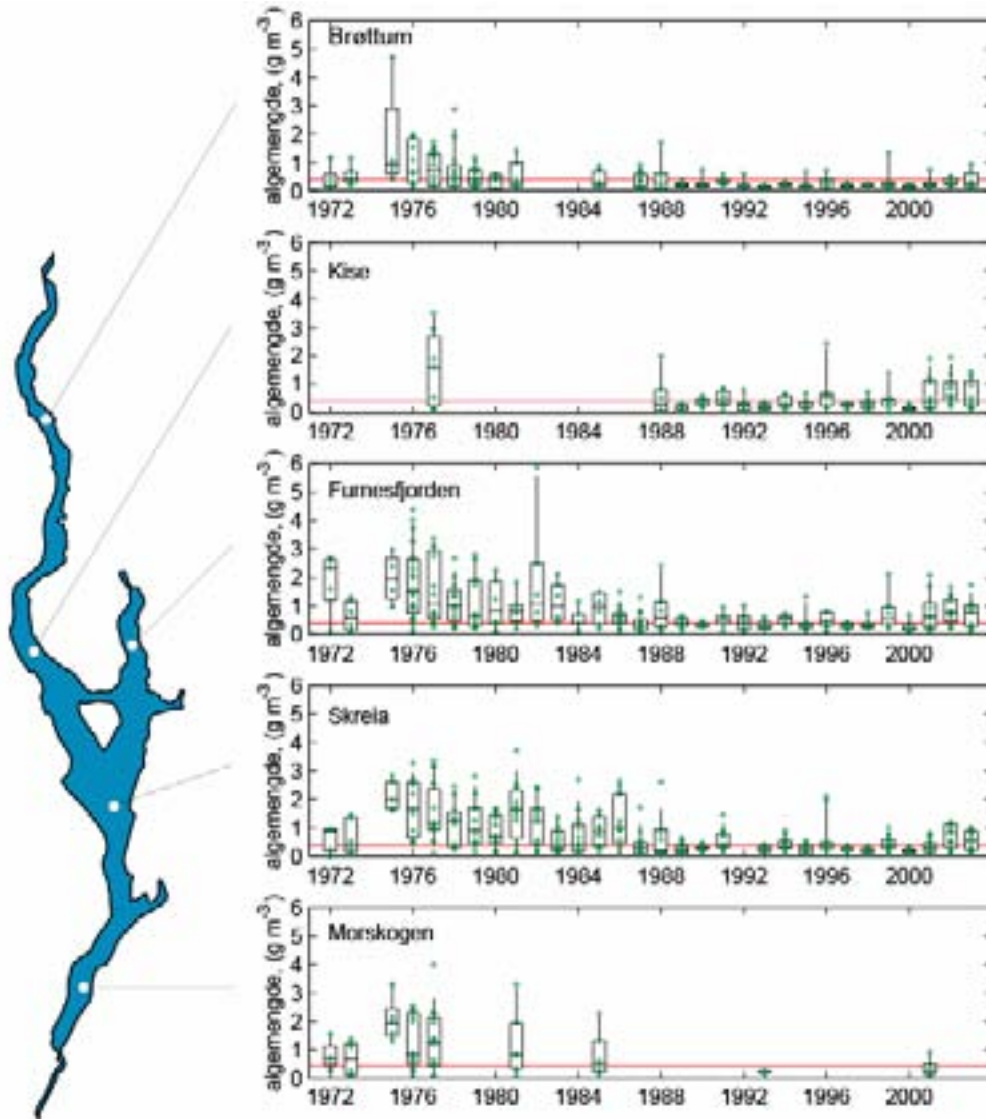


**Figur 16.** Variasjonsmønster i overflatevannet (sjiktet 0-10 meter) for total biomasse av planteplankton i perioden mai-oktober i 2003 ved fire stasjoner i Mjøsa. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at maksimal algebiomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup> (markert med rød linje i figuren). Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>.

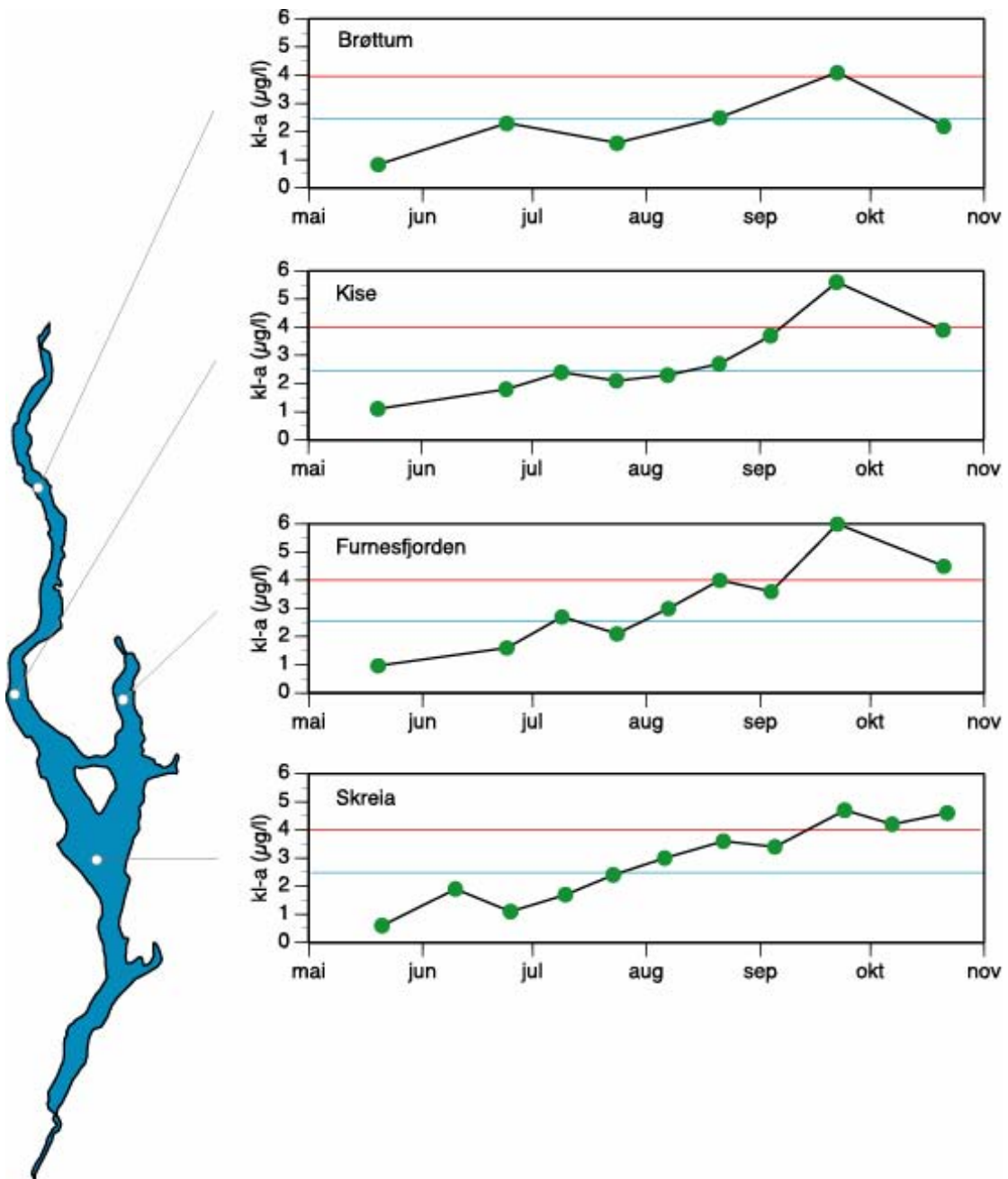


**Figur 17.** Forekomst av arter/slekter/grupper av planteplankton som hadde mengdemessig betydning for biomassen av planteplankton i Mjøsas frie vannmasser i vegetasjonsperioden 2003. Figuren beskriver forholdene ved hovedstasjonen (st. Skreia). I 2003 var det uønsket stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria* på seinsommeren og utover høsten og forholdene var ikke i samsvar med fastsatt miljøkvalitetsmål.

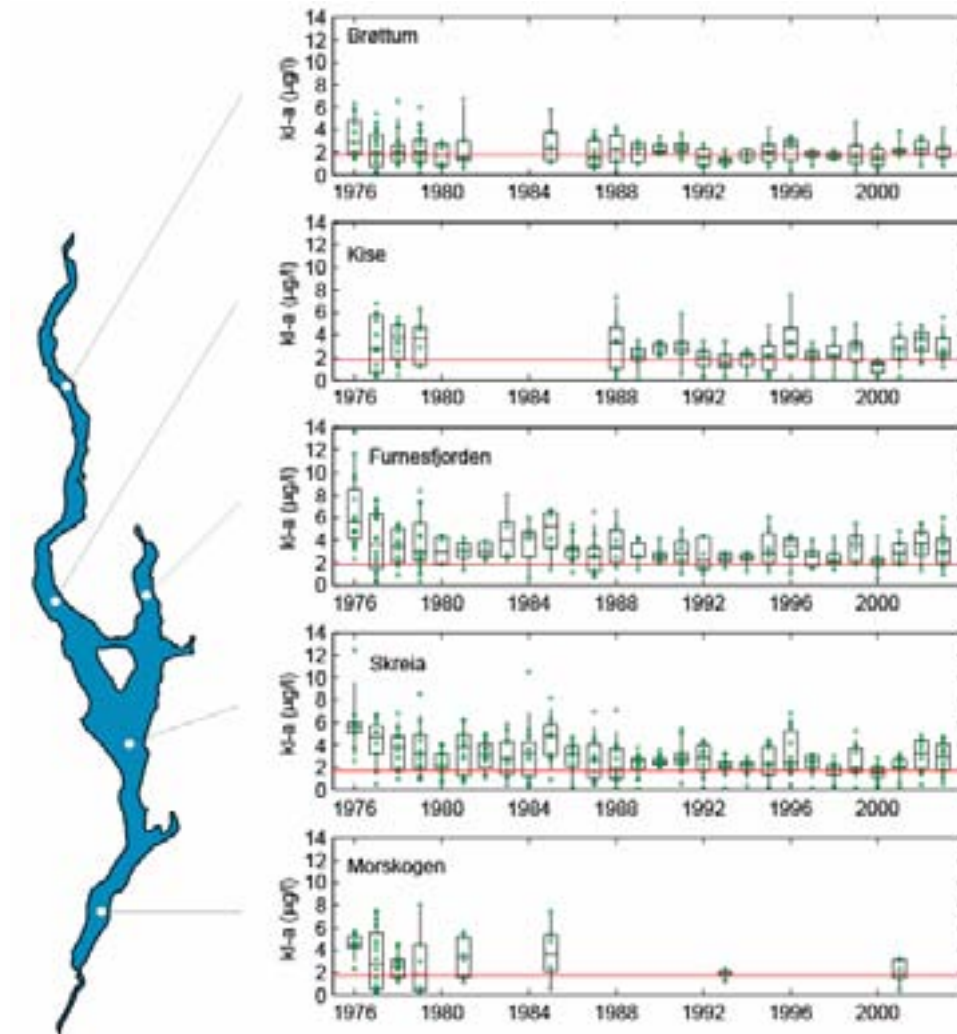




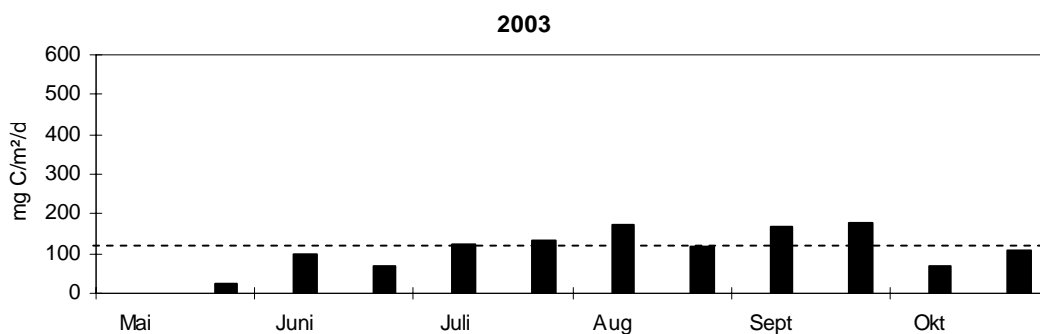
**Figur 18.** Tidstrend for total biomasse av planteplankton i overflatevannet (i sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i Mjøsa i perioden 1972 - 2003. Midlere algebiomasse  $< 0,4-0,5$  gram våtvekt pr.  $m^3$  er typisk i oligotrofe innsjøer (Brettum 1989, Heinonen 1980). Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere biomasse i de frie vannmasser ikke bør overstige  $0,4$  gram våtvekt pr.  $m^3$  (markert med linje i figuren) og at maksimal biomasse ikke bør overstige  $0,7$  gram våtvekt pr.  $m^3$ . Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger  $0,4$  gram våtvekt pr.  $m^3$ . Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10 og 90-prosentilen. I vekstsesongen 2003 var det ved samtlige stasjoner større forekomst av planteplankton en fastsatte miljøkvalitetsmål. Årsaken til at det var uønsket stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria* på sensommeren og utover høsten.



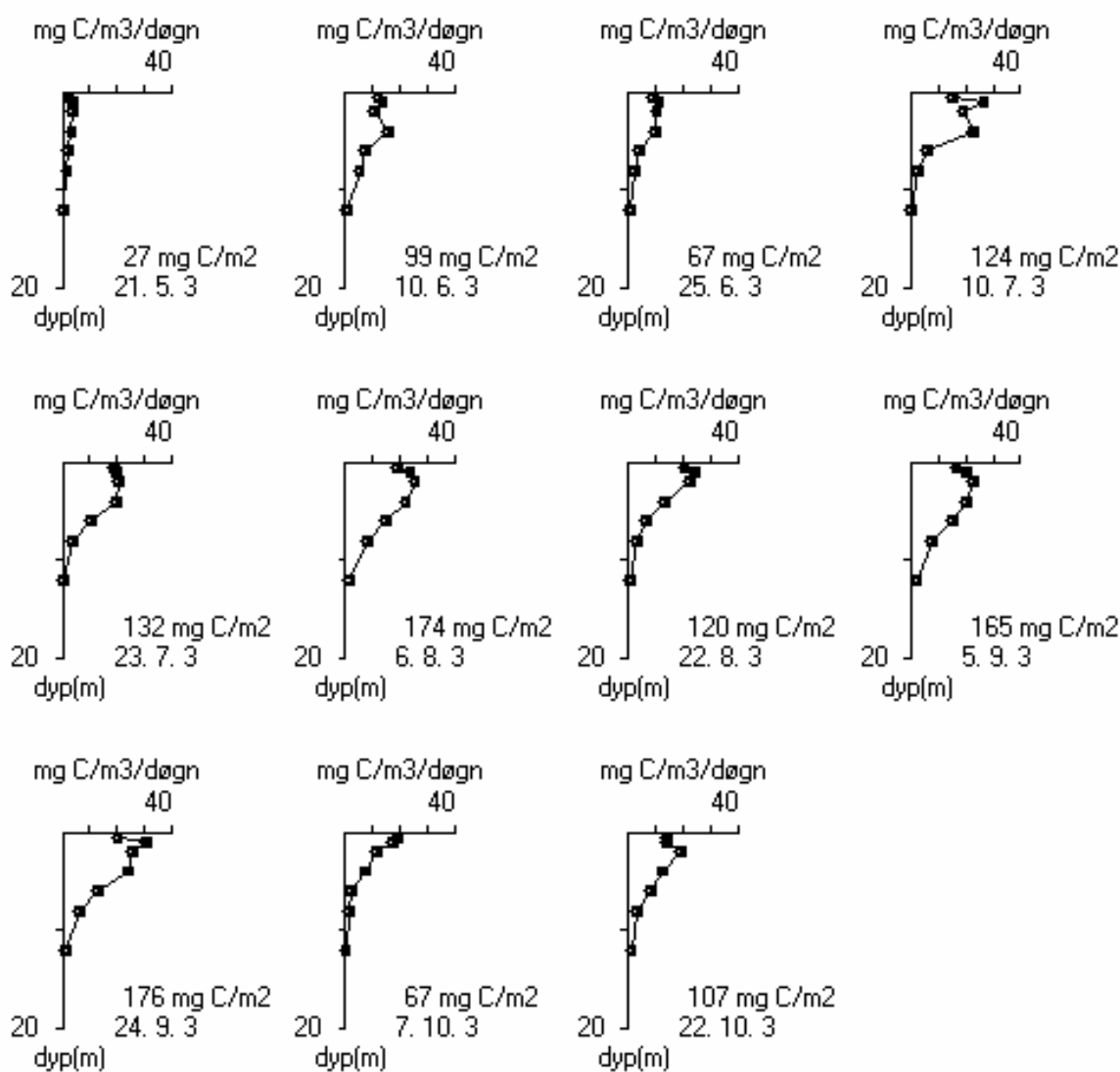
**Figur 19.** Variasjonsmønsteret i overflatevannet (sjiktet 0-10 m) for total klorofyll  $a$  i perioden mai-oktober 2003 ved fire stasjoner i Mjøsa. Rød linje viser fastsatt miljøkvalitetsmål, dvs. at konsentrasjonen av klorofyll ikke bør overstige  $4,0 \mu\text{g}$  total klorofyll  $a$  pr. liter. Det er likevel ønskelig at maks. konsentrasjon av klorofyll  $a$  på sikt ikke overstiger  $2,5 \mu\text{g/l}$  (blå linje). I 2003 registrerte vi utover høsten konsentrasjoner av klorofyll som oversteg fastsatte miljøkvalitetsmål. Årsaken til de høye konsentrasjonene var stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria fenestrata*.



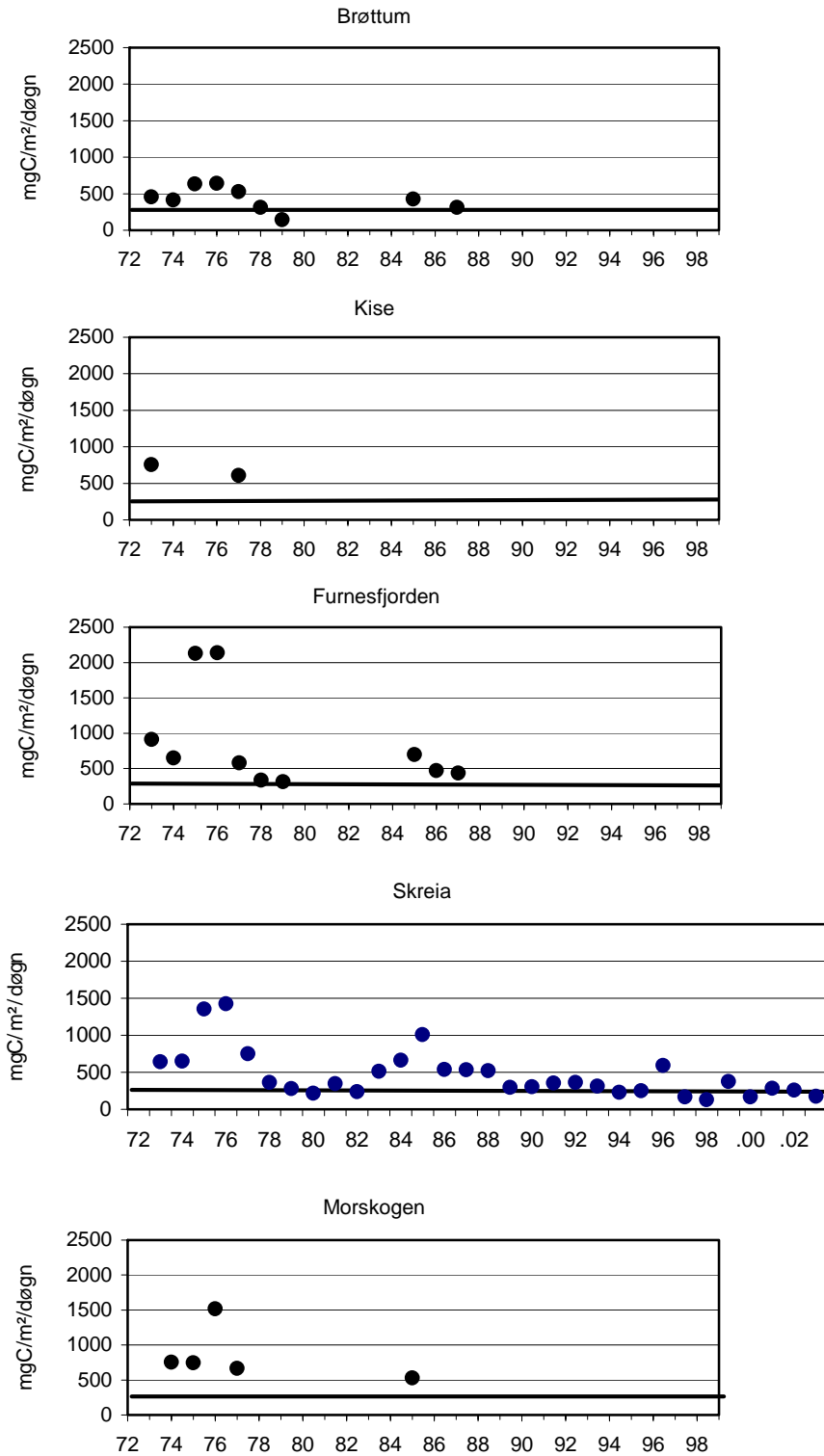
**Figur 20.** Tidstrend for total klorofyll  $a$  i overflatevannet (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i Mjøsa i perioden 1976 - 2003. Rød linje angir **nasjonalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa** dvs. at årlig middel konsentrasjon av klorofyll  $a$  i perioden juni-oktober ikke bør overstige  $1,8 \mu\text{g/l}$ . Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10 og 90-prosentilen. I 2003 oversteg konsentrasjonen av klorofyll de fastsatte miljøkvalitetsmål ved samtlige stasjoner.



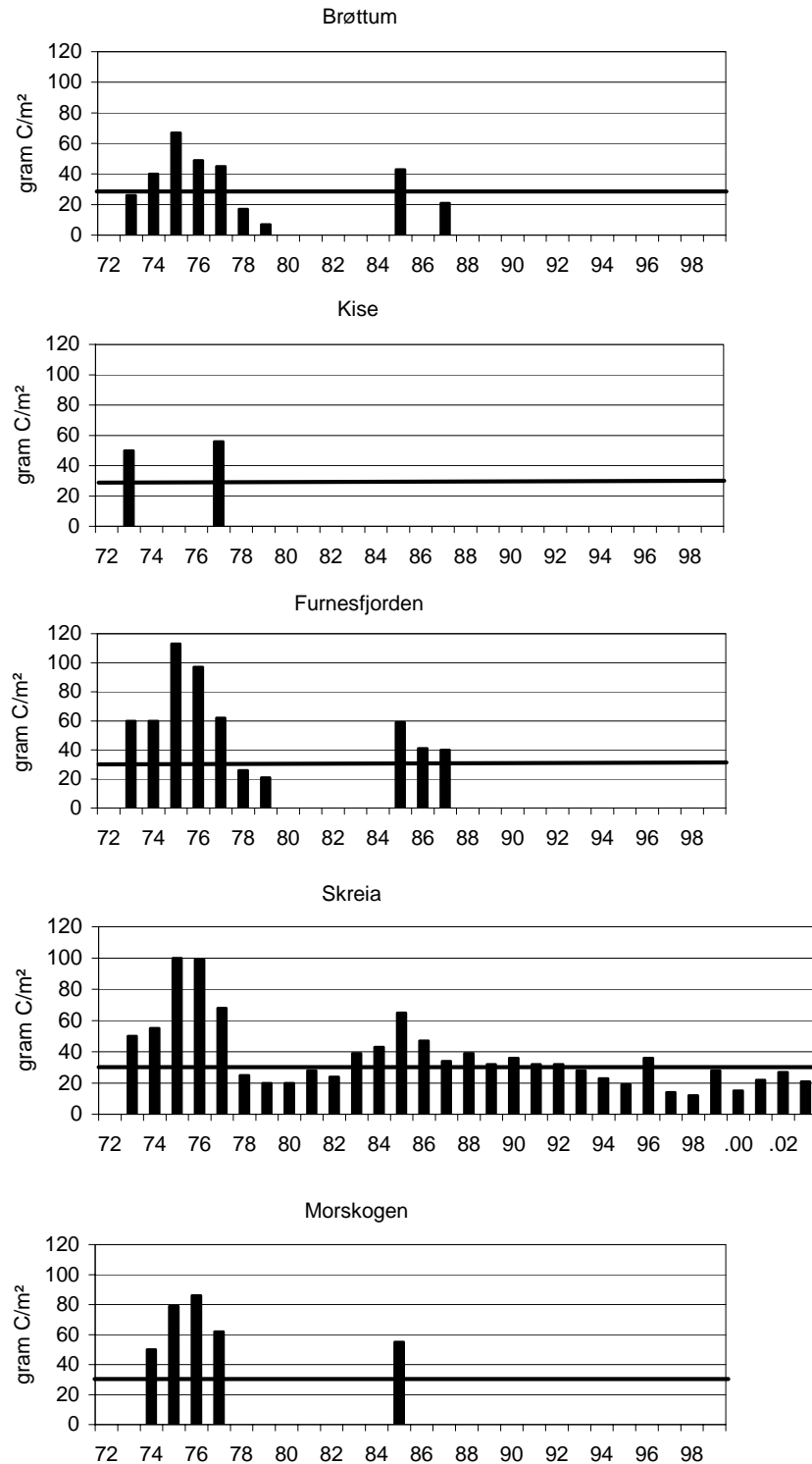
**Figur 21.** Primærproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikk) uttrykt som døgnproduksjon ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2003. Årsproduksjon er beregnet til  $21\text{gram C/m}^2$ , maksimal døgnproduksjon til  $176 \text{mg C/m}^2$  og midlere døgnproduksjon (stiplet linje) til  $112 \text{mg C/m}^2$ .



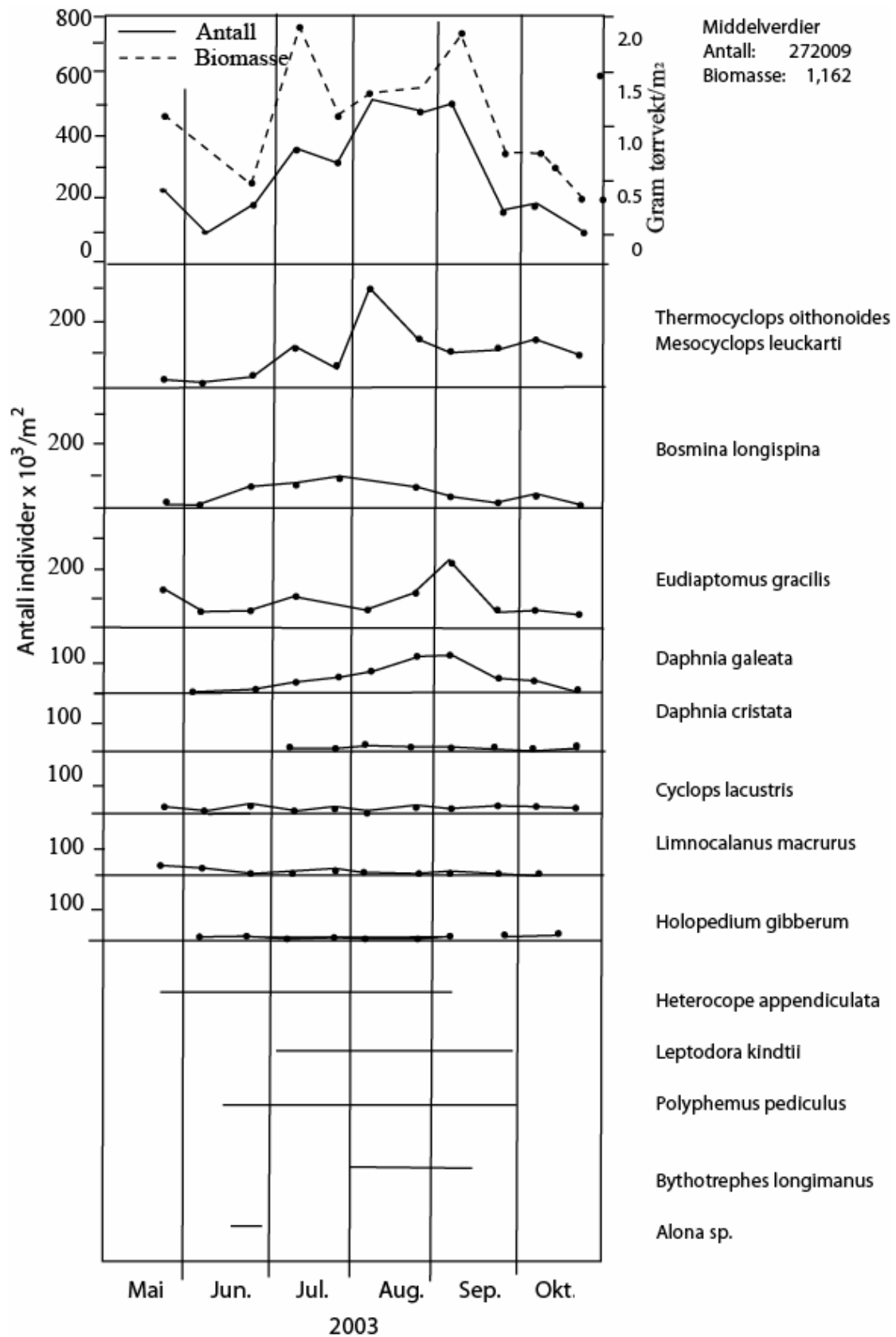
**Figur 22.** Primærproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikk) i Mjøsa ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2003. Figuren viser primærproduksjonens dybdefordeling. Størst produksjon var det i sjiktet 1-2 m. Primærproduksjonen i 2003 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.



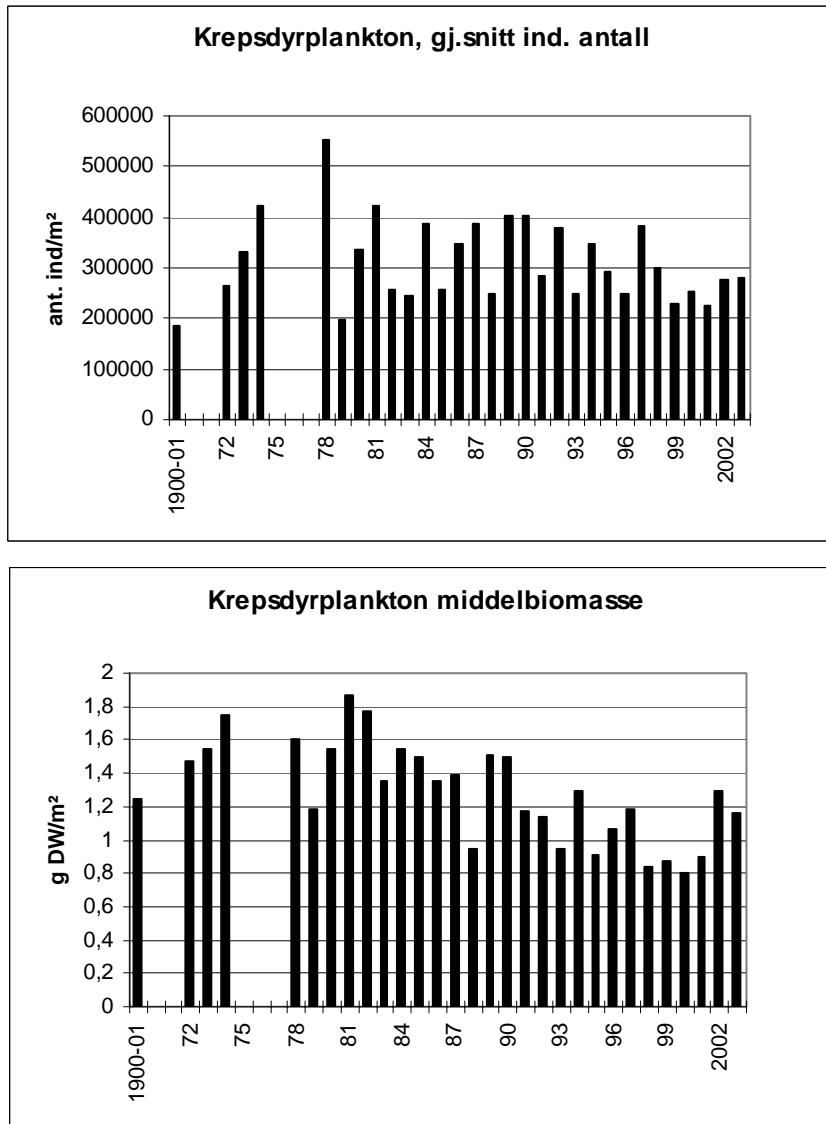
**Figur 23.** Maksimal døgnproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikken) gitt som  $mg\ C/m^2$  ved fem stasjoner i Mjøsa i perioden 1973-2003. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved st. Skreia. Faglig sett, vurdert ut fra foreliggende kunnskap om Mjøsa, bør ikke den maksimale døgnproduksjon overstige  $300\ mg\ C/m^2$  og døgn (markert med linje i figuren), dvs. at forholdene i 2003 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.



**Figur 24.** Årsproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikk) av planteplankton i Mjøsas frie vannmasser uttrykt som gram C/m<sup>2</sup> ved fem stasjoner i Mjøsa i perioden 1973-2003. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved st. Skreia. Ut fra foreliggende erfaringer fra Mjøsa bør ikke årsproduksjonen i Mjøsas sentrale og søndre del overstige 30 - 35 gram C pr. m<sup>2</sup> (markert med linje i figuren). I 2003 var primærproduksjonen i Mjøsas midtre parti (st. Skreia) i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.

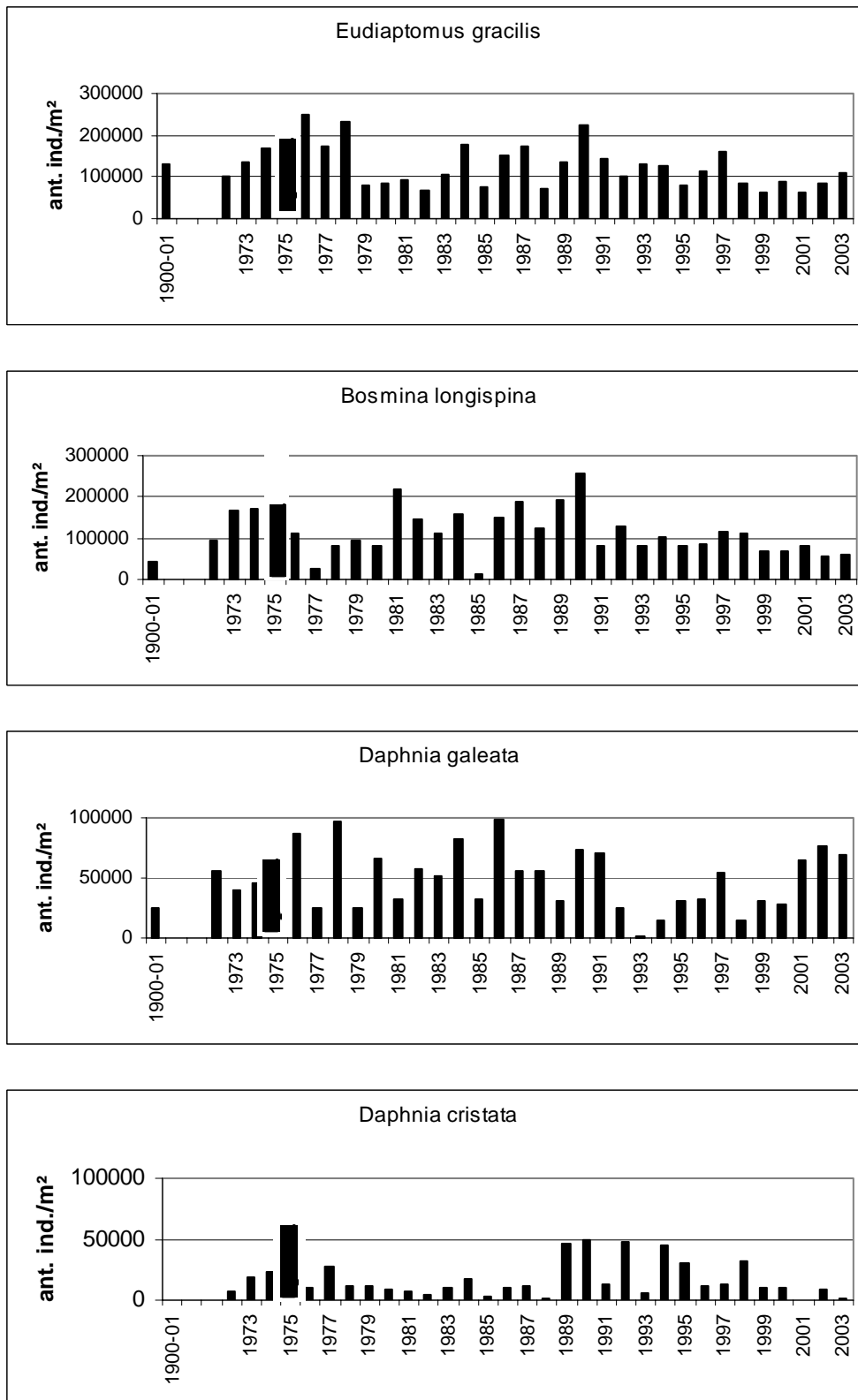


**Figur 25.** Mengde (individantall) og biomasse av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50 meter ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2003. Biomassen av krepsdyr ble vurdert som høy og forekomst og sammensettingen av arter ble vurdert å være i nært samsvar med de naturgitte forhold.

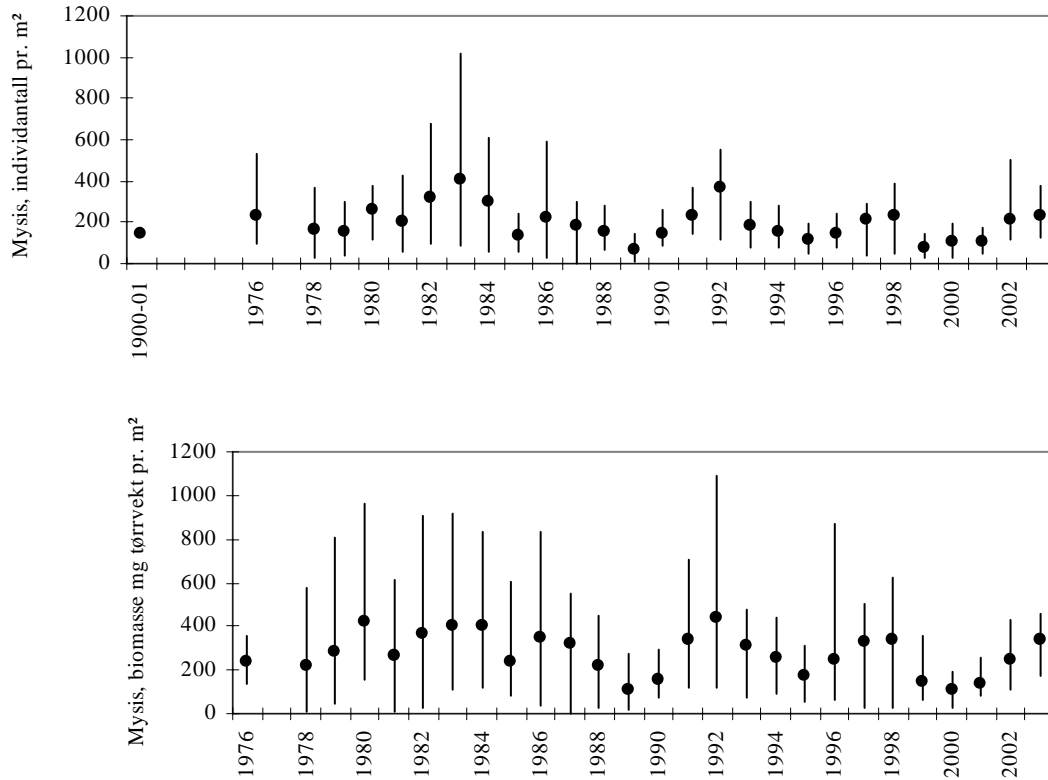


**Figur 26.** Tidsutvikling av forekomst av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50 m uttrykt som middel antall og middel biomasse i perioden fra juni til ut i oktober ved hovedstasjonen Skreia. Registreringene gjelder tidsperioden 1972 - 2003. Resultater fra 1900-01 er også tatt med. Som fremgår av figurene har det spesielt under 1990-tallet vært en markert reduksjon (særlig av biomassen) av krepsdyrplanktonet etter at planteplanktonet ble redusert og Mjøsa ble mindre overgjødset.

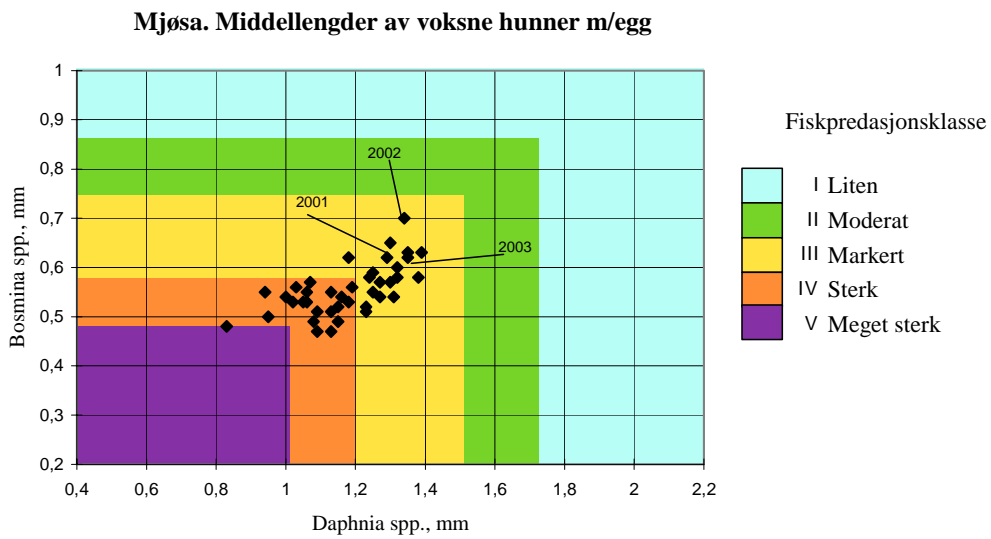




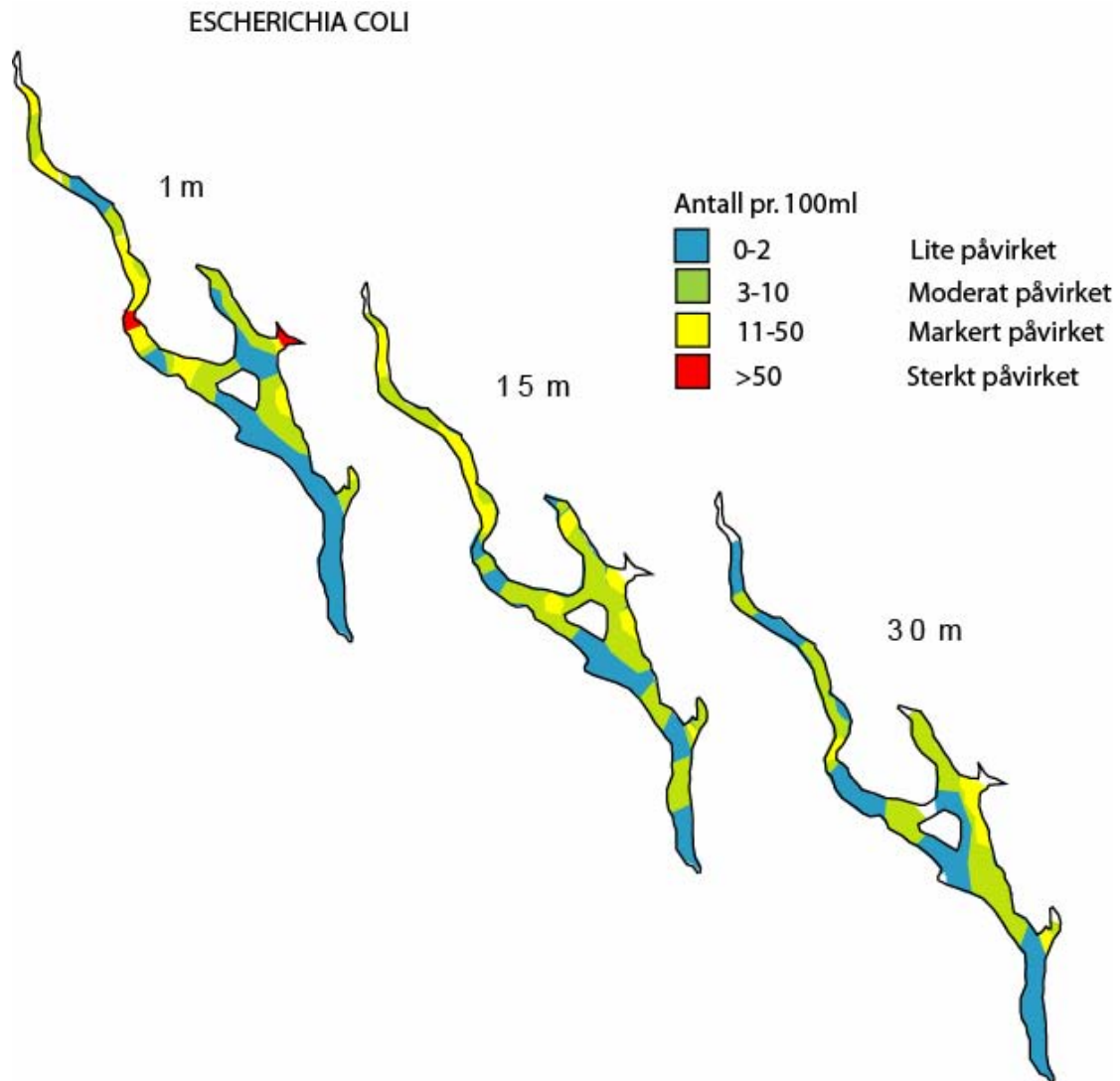
**Figur 27.** Tidsutvikling av forekomst av hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*, og vannloppene *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Daphnia cristata* uttrykt som middel antall individ i perioden juli-september ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1972-2003. Registreringer fra 1900-01 er også tatt med. Disse arter er i sommerhalvåret de viktigste fødeobjekter for den planktonspisende fisken i Mjøsa. *B. longispina* og særlig *D. galeata* blir som regel prioritert da de forekommer i større antall. *E. gracilis* er også et viktig fødeobjekt på vinteren. *D. cristata* ble ikke registrert i Mjøsas midtre parti i 1900-01.



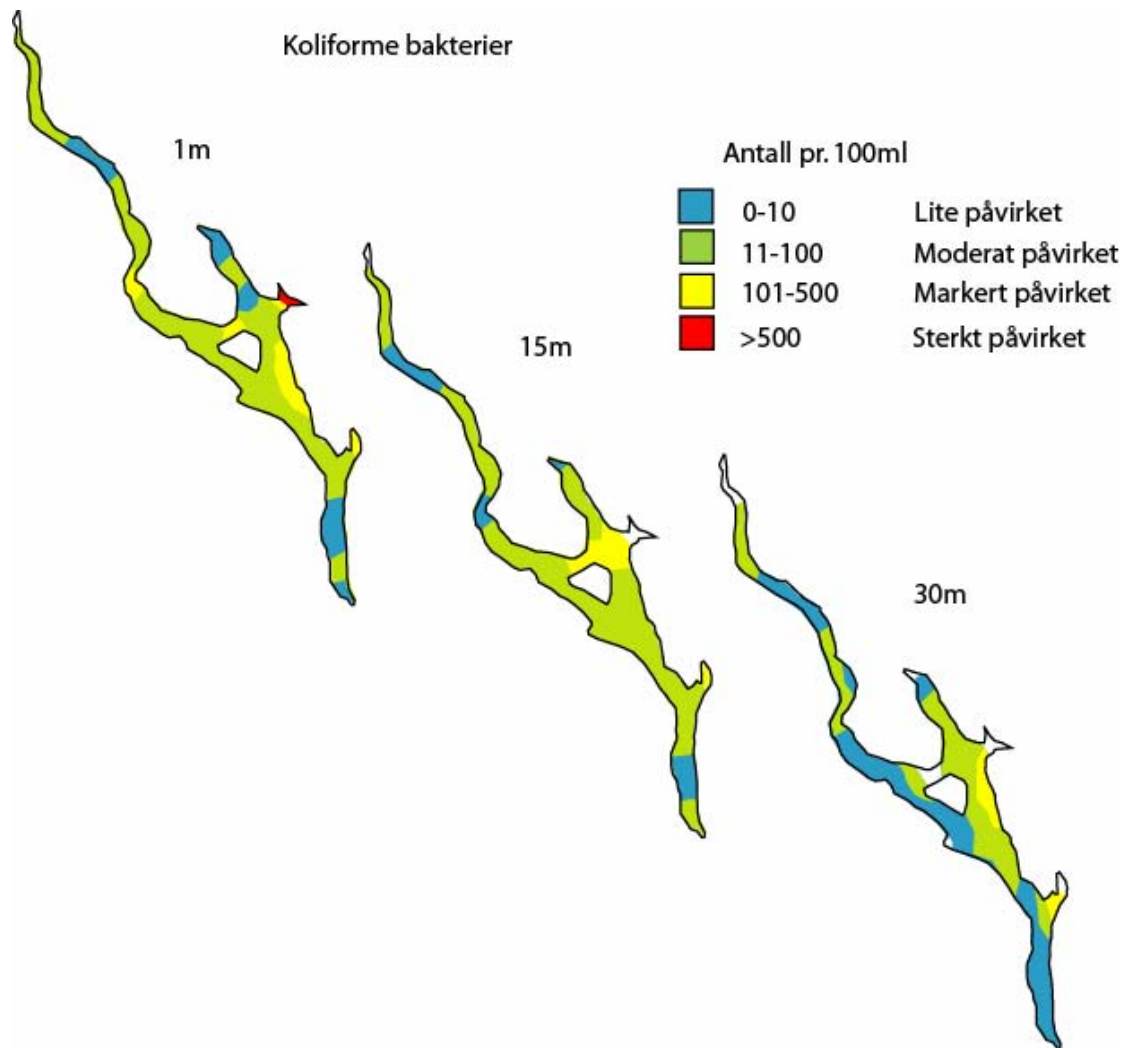
**Figur 28.** Tidsutvikling av forekomst av mysis (*Mysis relicta*) i sjiktet 0-120 meter gitt som antall individer og biomasse (målt som tørrvekt) i perioden mai-oktober ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1976-2003. Resultatene fra de ulike år er gitt som middelerdi og variasjonsbredde. Antall individ fra registreringer i 1900-01 er også tatt med. Trolig er det krøkle som har størst betydning for forekomsten av mysis. År med rik forekomst av krøkle minker forekomsten av mysis. Vi må likevel ha bedre informasjon om krøkleforekomsten for å kunne verifisere denne antagelse (hypotese).



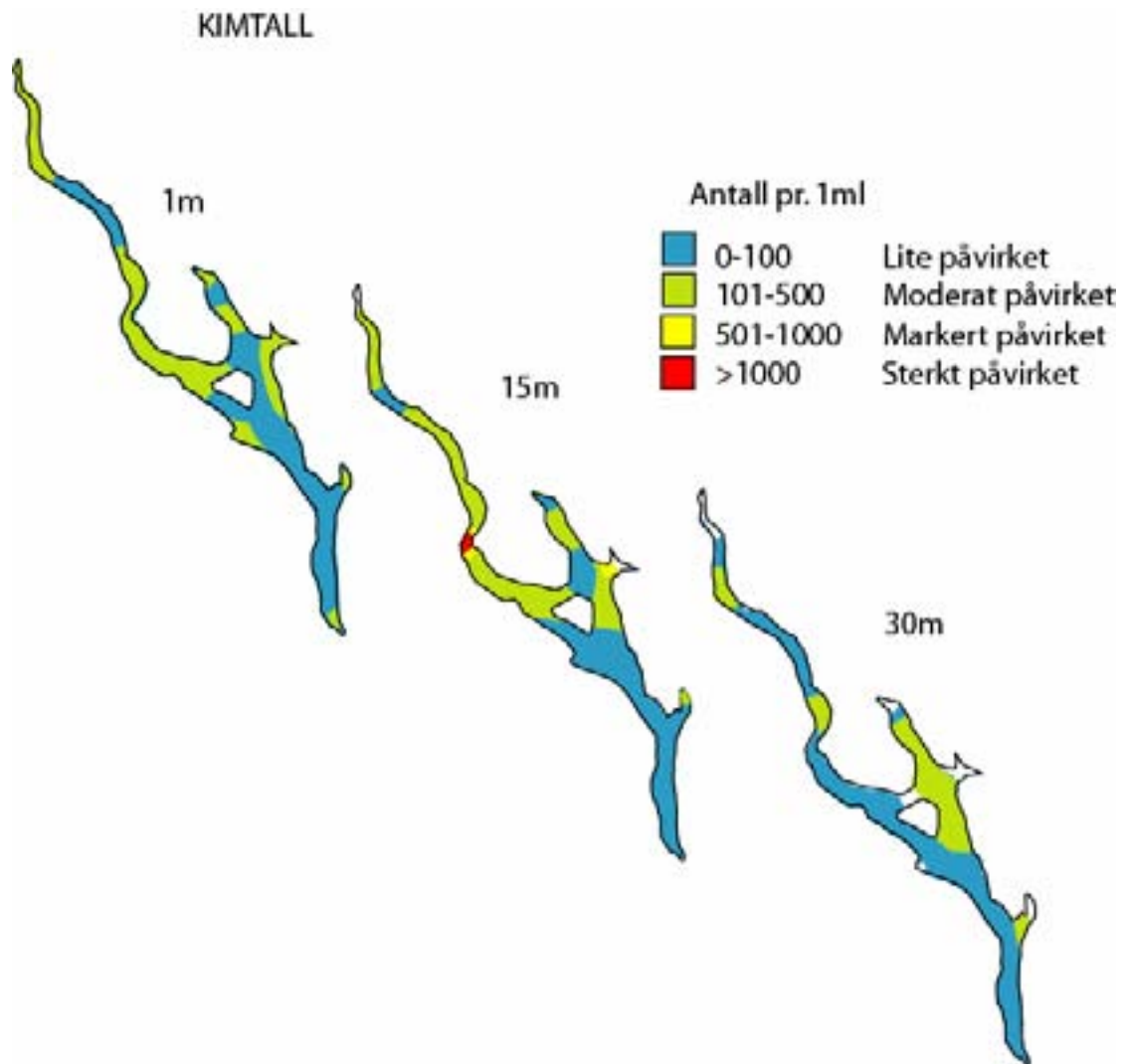
**Figur 29.** Predasjonspress på krepsdyrplankton fra planktonspisende fisk i Mjøsas frie vannmasser. År 2001, 2002 og 2003 er markert i figuren. Datamaterialet er fra perioden 1972-2003, og i denne periode har predasjonspresset i hovedsak variert i området markert til sterk. Størst predasjonspress har vi registrert når det har vært rikelig med ettårig (1 +) lagesild i Mjøsa.



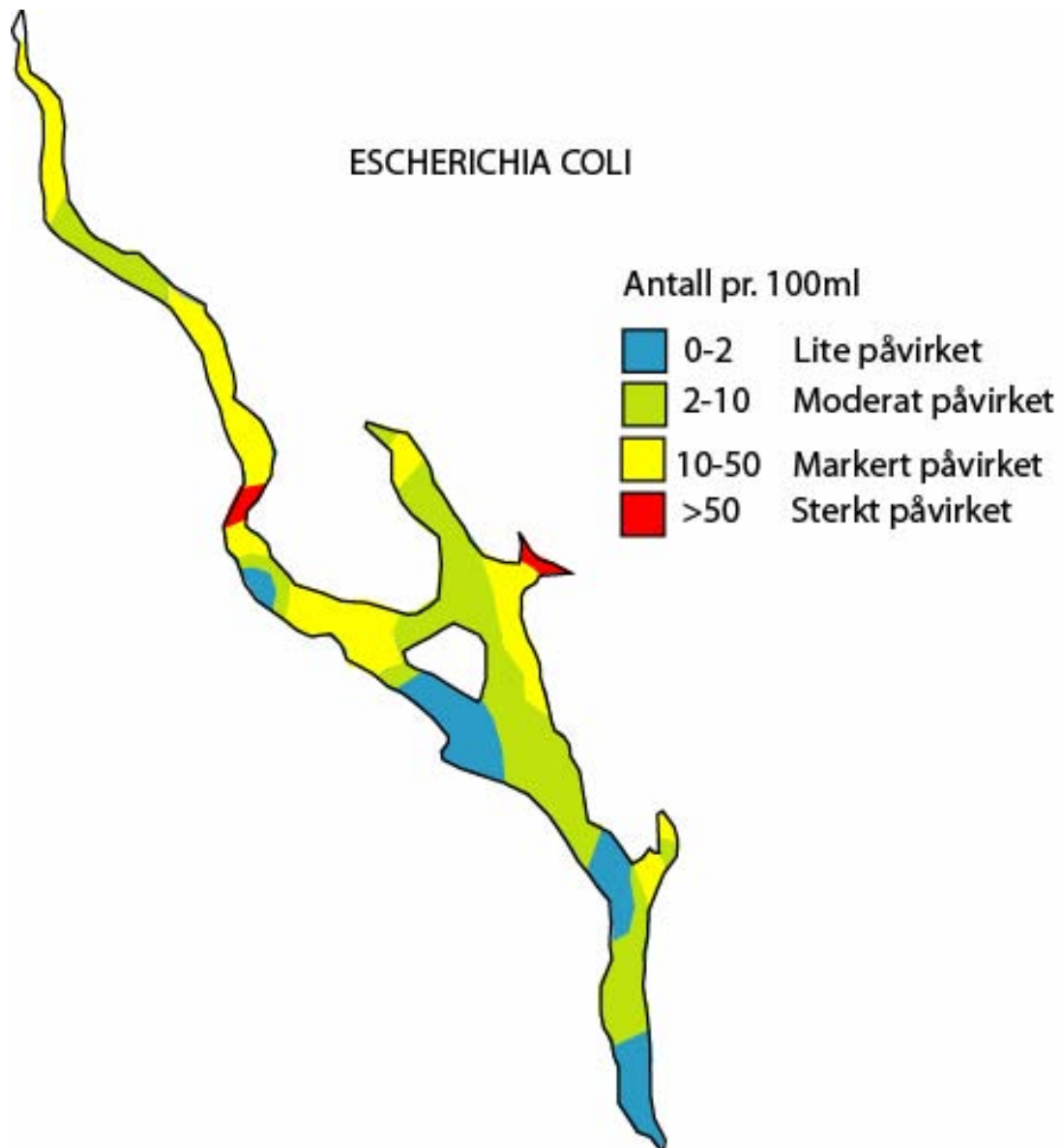
**Figur 30.** Forekomst av *Escherichia coli* (44 °C Coli-ert) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 25. september 2003. Kriteriene for vurdering av påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved prøvetidspunktet var store deler av Mjøsas øvre vannlag betydelig påvirket av fersk fekal forurensning. Det kom store nedbørmengder like før prøvetakingen og det var sterk vind under og før prøvetakingen. Dette forklarer den fekale forurensningen, dvs at det går mye urensset kloakk i overløp i perioder med mye vanntilførsel til de kommunale transportsystemene, og at de fekale bakterier i større grad kan bli igjen i de øvre vannlag og herved spres over store områder i vindrike perioder.



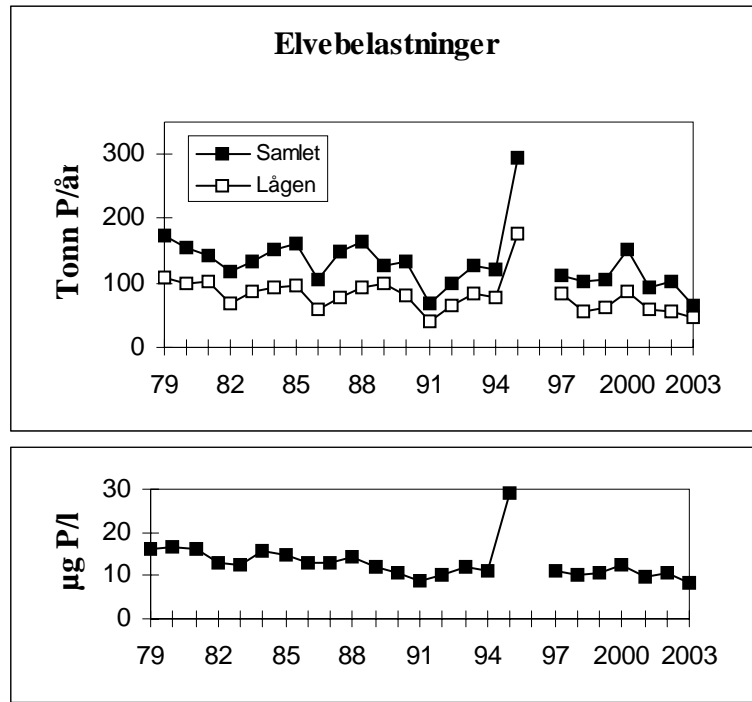
**Figur 31.** Forekomst av koliforme bakterier (37 °C. Coli-ert.) i tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 25. september 2003. Kriteriene for vurdering av påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved tidspunktet for prøvetakingen var store deler av Mjøsas ovre vannlag berørt av koliforme bakterier som høyst sannsynlig indikerte bl.a. eldre fekal forurensning. Store nedbørmengder like før prøvetakingen og sterk vind like før og under prøvetakingen har i vesentlig grad bidratt til disse forhold.



**Figur 32.** Forekomst av totalantall bakterier (22 °C kimtall) i tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 25. september 2003. Kriteriene for vurdering av påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa. Ved prøvetakingstilfellet var store deler av Mjøsas øvre vannmasser påvirket av bakteriell forurensning fra diverse opphav. Store nedbørmengder like før prøvetakingen og sterk vind like før og under prøvetakingen har i vesentlig grad bidratt til å øke bakterieinnholdet i Mjøsas øvre vannlag ved dette tidspunkt.

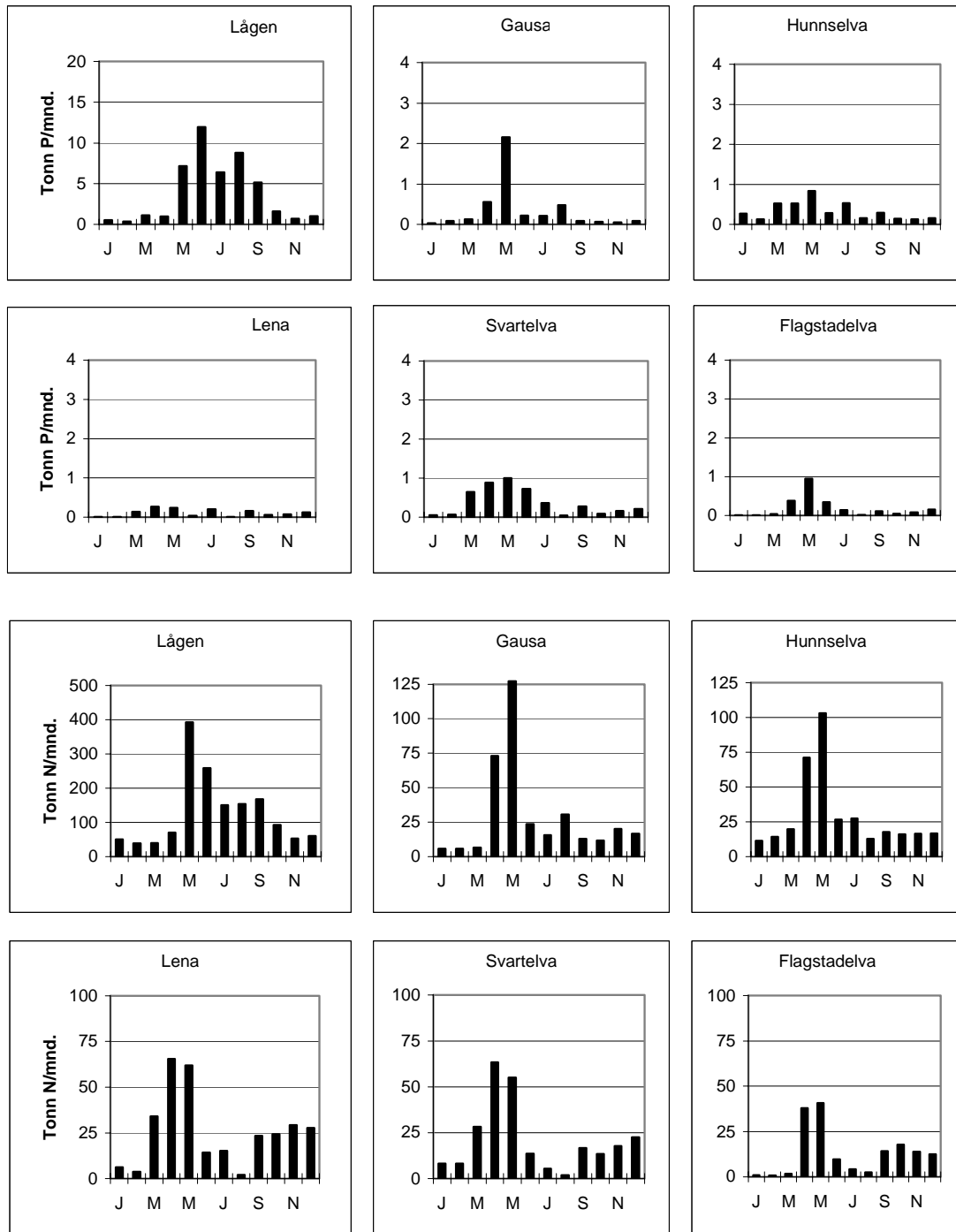


**Figur 33.** Forekomst av Escherichia coli (44°C Coli) i Mjøsas øvre vannlag i de frie vannmasser vurdert ut fra resultater fra tre ulike dyp (1, 15 og 30 meter (se fig.29)) den 25. september 2003. Kriteriene for vurdering av påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa (store innsjøer).

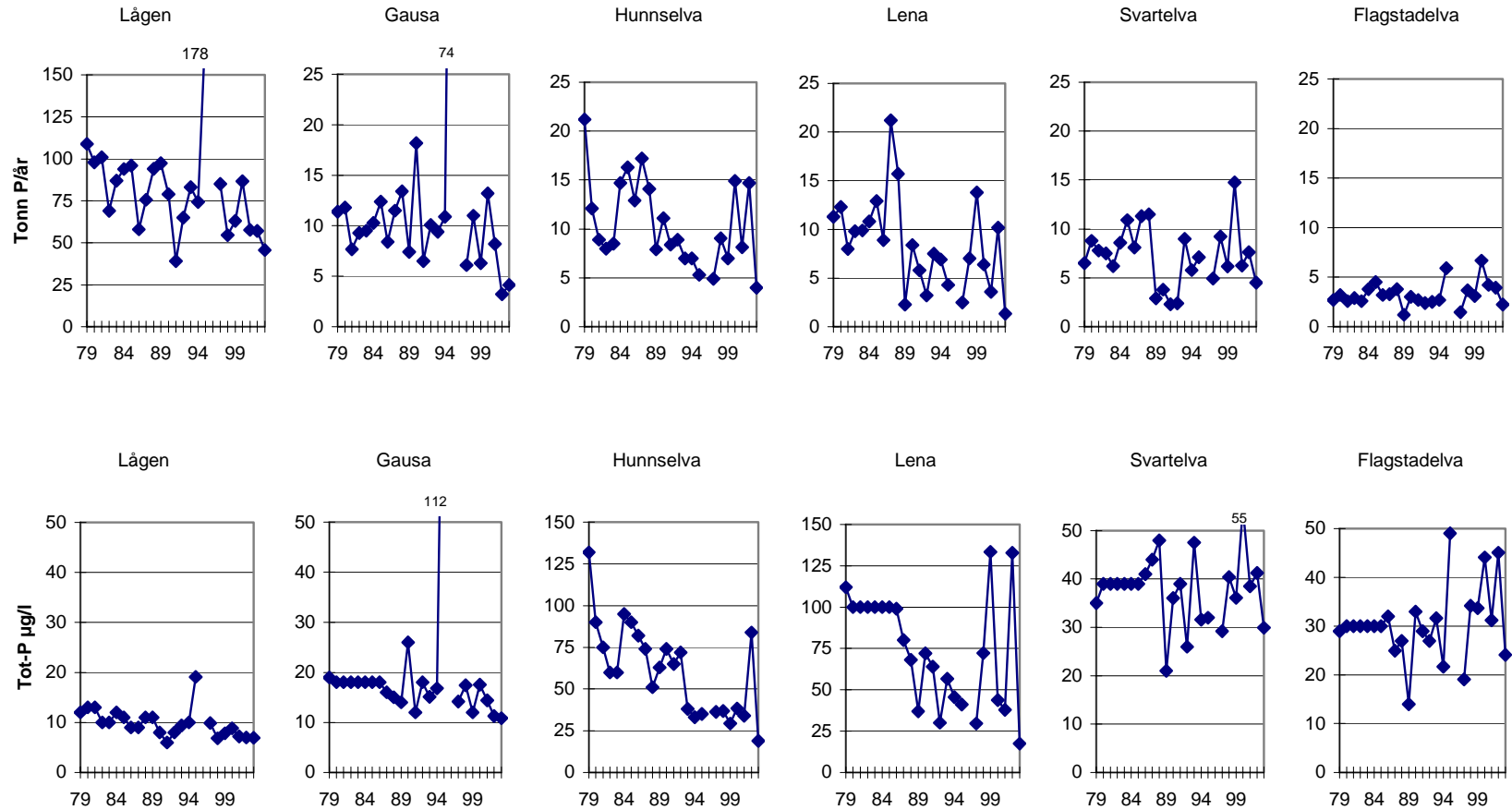


**Figur 34.** Samlet årlig elvetransport av fosfor til Mjøsa fra de 6 viktigste elvene, samt beregnet årlig middelkonsentrasjon av totalfosfor på bakgrunn av samlet elvetransport i perioden 1979 - 2003.

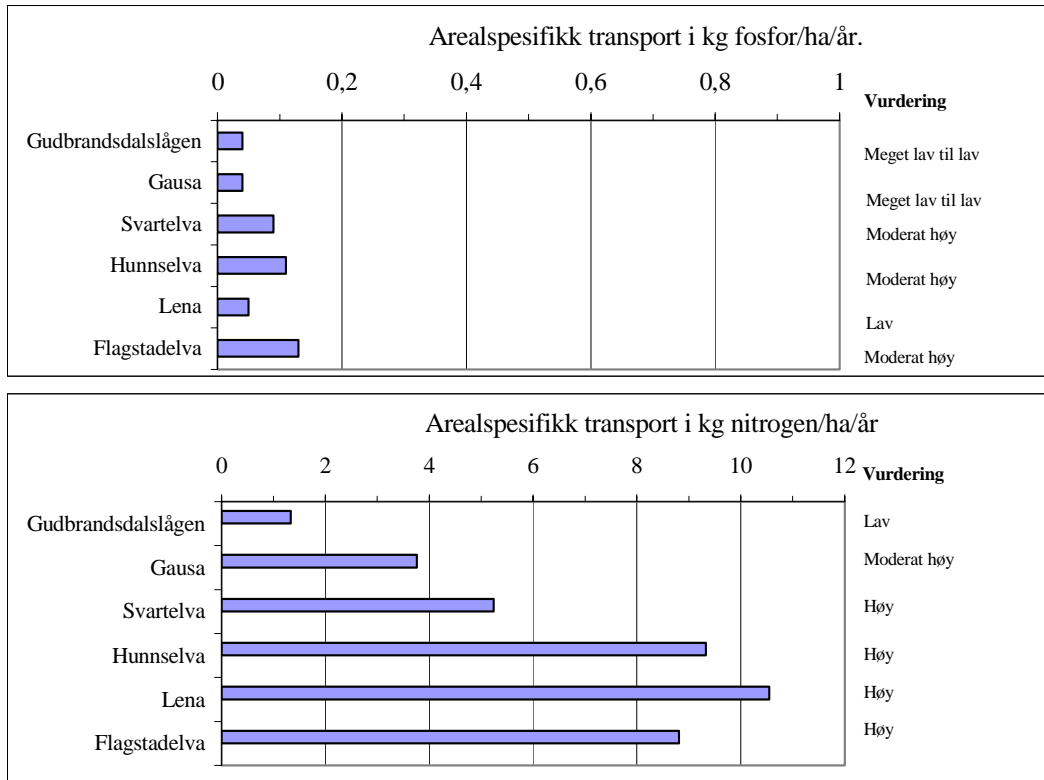




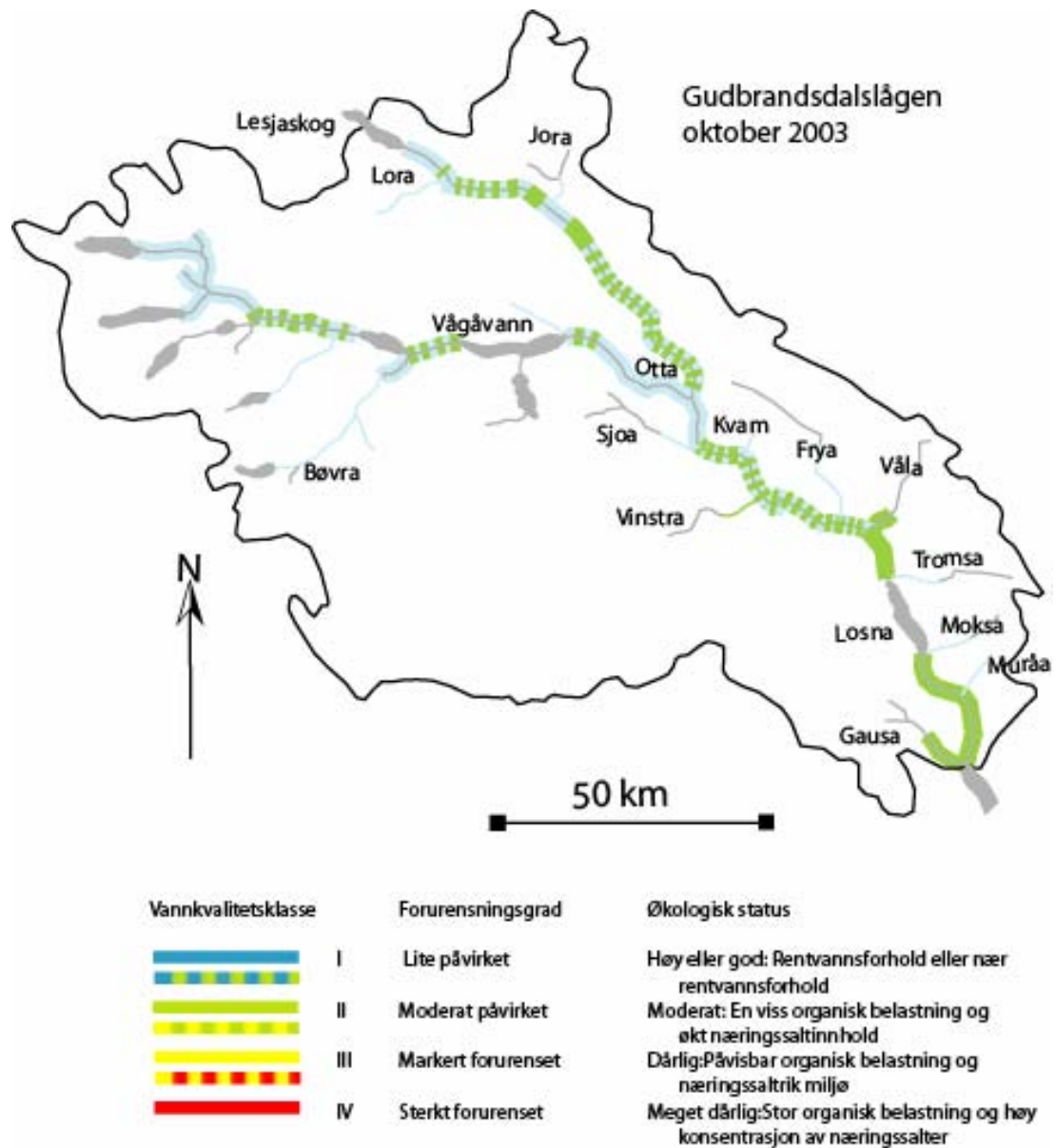
**Figur 35.** Månedstransport av total fosfor og total nitrogen i Mjøsas 6 største tilløpselver i 2003.



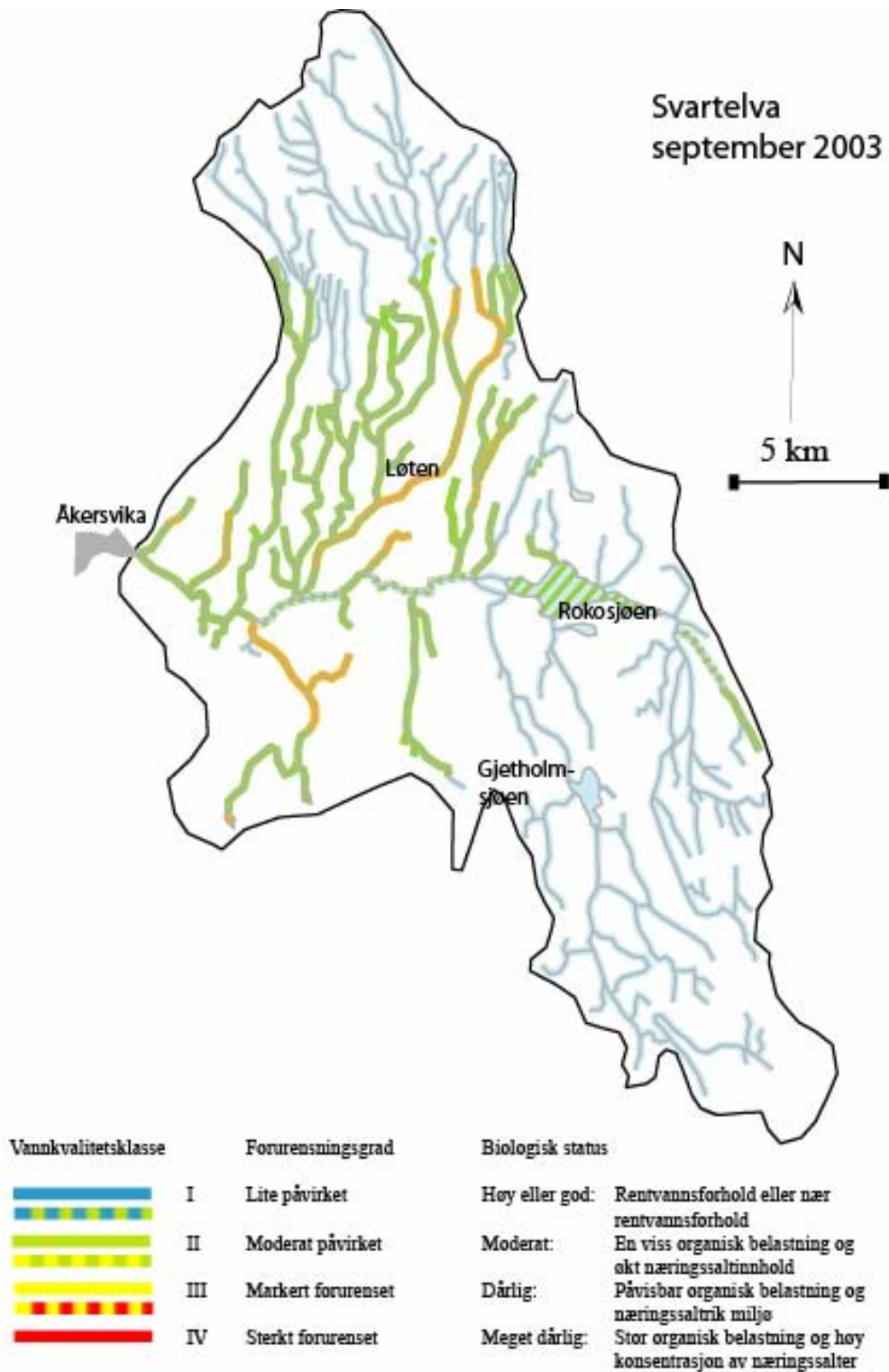
**Figur 36.** Årlig transport av totalfosfor samt volumveid midlere årskonsentrasjon av total fosfor i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa i 1979-2003. Verdiene for Gausa, Svartelva og Flagstadelva fra 1980 t.o.m. 1985 er estimert. Dette gjelder også for perioden 1981 t.o.m. 1985 i Lena, årene 1980 og 1981 i Hunnselva og år 1982 i Gudbrandsdalslågen (for mer informasjon se Rognerud 1988).



**Figur 37.** Tilstand i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa vurdert ut fra arealspesifikk transport av fosfor og nitrogen i 2003. Vurderinger av transport er foretatt etter kriterier som blir brukt av Naturvårdsverket i Sverige (Rapport 4913).



**Figur 38.** Forurensningsgrad og biologisk status i Gudbrandsdalslågen i slutten av oktober i 2003 vurdert ut fra biologiske forhold. Lokalteter som ikke er undersøkt/vurdert er markert med grått.



**Figur 39.** Forurensningsgrad og biologisk status i Svartelva i begynnelsen av september 2003 vurdert ut fra biologiske forhold. Vurderinger av biologisk status i Rokosjøen og Geitholmsjøen bygger på undersøkelser fra 2001 respektive 2003.

## 4. LITTERATUR

- Andersen, J.R., J.L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B.O. Rosseland og K.J. Aanes. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. 31 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Statens forurensningstilsyn (SFT). 1997. Miljømål for vannforekomstene. Forslag til retningslinjer for kommunal fastsetting av miljømål og miljøkvalitetsnormer. 16 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1999. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. DN Handbok 13 - 1999.
- Fjeld, E., M. Schlabach, J.A. Berge, T. Eggen, P. Snilsberg, G. Kjellberg, S. Rognerud, E.K. Enge, A. Borgen og H. Gundersen. 2004. Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter – bromerte flammehemmere, klorerte parafiner, bisfenol A og triclosan. NIVA-rapp. Løpenr. 4809-2004. 106 s.
- Fjeld, E., J. Knutzen, E.M. Brevik, M. Schlabach, T. Skotvold, A. Borgen og M.L. Wiborg. 2001. Halogenerte organiske miljøgifter og kvikksølv I norsk ferskvannsfisk, 1995-1999. Statlig program for forurensningsovervåking, SFT. Rapport 827/01 (TA-1813/2001). Norsk institutt for vannforskning, NIVA-rapport 4402. 48 s.
- Holtan, H. 1975. Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vormå. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974-1975. NIVA O-151/73.
- Kjellberg, G. 1982. Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring, del B. Statlig program for forurensnings overvåking (SFT). Rapp.nr. 54/82. NIVA O-8000203.
- Kjellberg, G., L. Hessen, A. Kjeldsen og B. Melhuus. 1989. Hygienisk/bakteriologisk undersøkelse av Mjøsa og tilrennende vassdrag i oktober 1988. 17 s.
- Kjellberg, G, O. Hegge, E.-A. Lindstrøm og J.E. Løvik. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapp. Løpenr. 4022-1999. 96 s.
- Kjellberg, G. 2002. Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma. Resultater og kommentarer fra perioden 1996 - 2000. NIVA-rapp., løpenr. 4497-2002. 128 s.
- Kjellberg, G. 2004. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Samlerapport for 2001 og 2002. NIVA-rapp. Løpenr. 4816. 165 s.
- Lindstrøm, E-A., R. Skulberg and O. M. Skulberg. 1973. Observations on Planktonic Diatoms in the Lake-River System Lake Mjøsa – Lake Øyeren- River Glåma, Norway. Norwegian Journal of Botany. Vol. 20. 20 Nos. 2-3: 183-195.
- SFT. 1990. "Tiltakspakke for Mjøsa". Mjøsa kan bli ren. Avsluttende forslag til tiltak som vil føre til en mer tilfredsstillende vannkvalitet for alle bruksformer. Avsluttende fagrapport fra et samarbeidsprosjekt mellom Fylkesmennene og Fylkeslandbrukskontorene i Hedmark og Oppland, kommunene i Mjøsa's nedbørfelt og Statens forurensningstilsyn. Desember 1989. 53 s.

## **5. VEDLEGG**

### **VEDLEGG A Generell informasjon om Mjøsa**

**Arealfordeling  
Innsjødata  
Befolkning  
Brukerinteresser**

## Generell informasjon om Mjøsa

For informasjon om geografisk og administrativ avgrensning, tidligere undersøkelser, brukerinteresser, forurensningstilførsler og brukerkonflikter/problemer i Mjøsa for de enkelte problemområder henvises til: "Programforslag for tiltaksorientert overvåking 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) ("Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring"). Nedenfor er noen viktige data sammenstilt i tabell A og B. Videre er det tatt med et dybdekart for Mjøsa.

Tabell A. 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>	%
Gudbr.lågen	11459	100	233	2	3198	28	246	2	7372	64	461	4	-	-
Nedb.felt nedstr.Fåberg	4904	100	807	16	3065	63	391	8	191	4	450	9	-	-
Totalt	16453	100	1040	6	6263	38	637	4	7563	46	911	6	39	0,2

Tabell B. Data for Mjøsa.

Nedbørfelt	16453 km <sup>2</sup>	Største målte dybde	453 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	122 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56244 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		

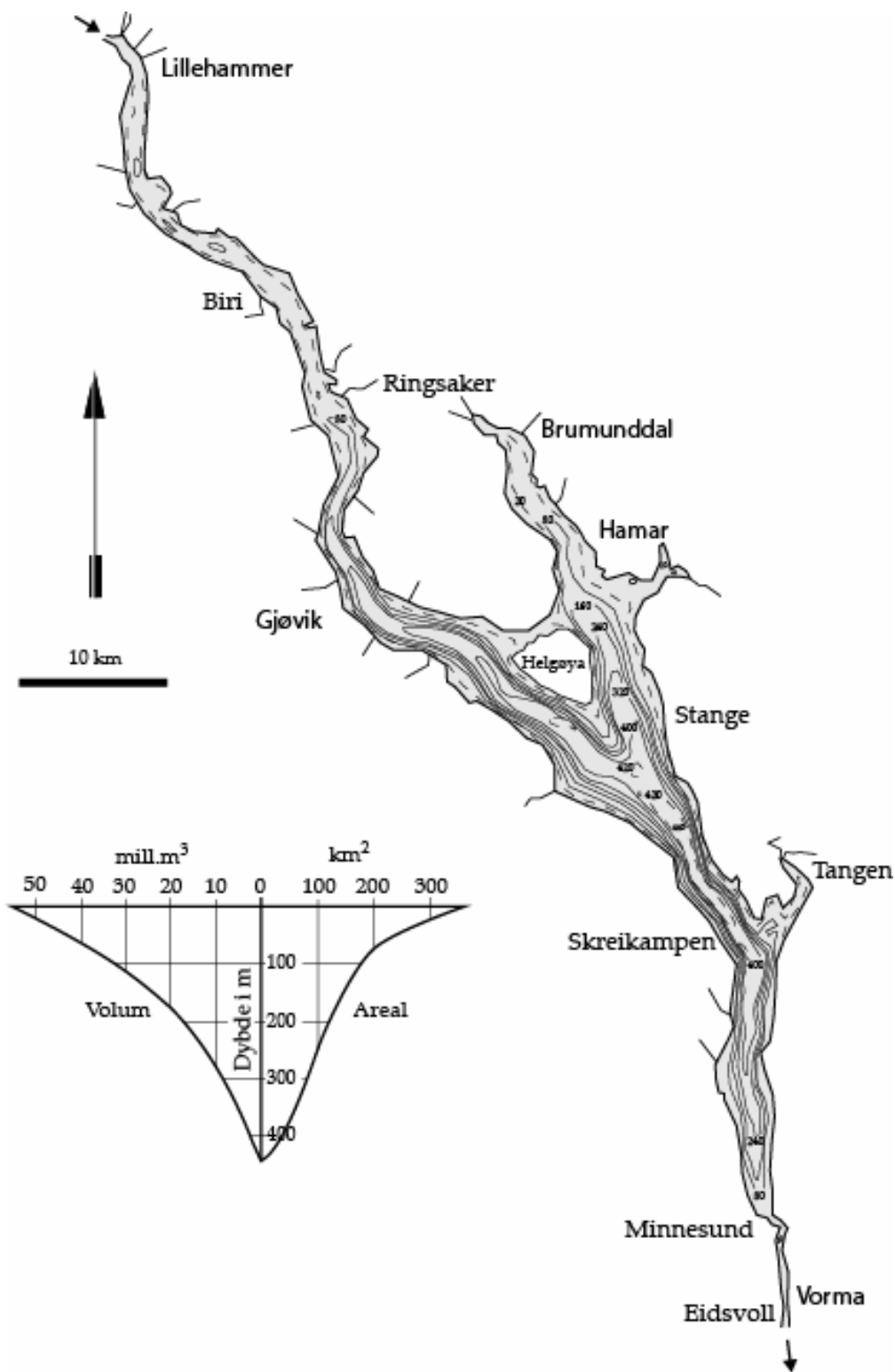
I alt bor ca. 200 000 personer i Mjøsas nedbørfelt, hvorav 150 000 i innsjøens umiddelbare nærhet. Ca. 120 000 personer er tilknyttet off. kloakksystem og i alt er det bygget 84 høygradige kommunale renseanlegg i nedbørfeltet. Ca. 80 000 personer bor i spredt bebyggelse og benytter separatanlegg. Ca. 80 000 mennesker får i dag sitt drikkevann fra 7 større kommunale vannverk med inntak fra dypt vann 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, dvs. ca. 5 % av Norges befolkning, direkte eller indirekte avhengig av vannkvaliteten i Mjøsa.

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 mjøsørret og lagesild er av størst betydning, men fiske etter harr, gjedde, abbor og lake har også rekreasjonsmessig betydning. Videre blir noe mort, brasme og vederbuk brukt som mat av enkelte innvandrere og de polakker som til tider arbeider på garder rundt Mjøsa.

Rundt de sentrale deler av innsjøen - på Hedmarken og Totenbygdene - ligger noen av Norges viktigste jordbruksområder. Korn dyrking er den dominerende driftsform. Det er til tider stort uttak av vann til jordbruksvanning fra tilrennende vassdrag noe som skaper konflikter med øvrige brukerinteresser. I ekstreme tørkeperioder blir lange elve- og bekkestrekninger tørrlagt.



I alt finnes det ca. 55 industribedrifter med konsesjonskrav til utslipp i Mjøsas nedbørfelt. De fleste bedrifter, som er potensielle vannforurensere, finnes innen bransjene tekstilindustri, treforedlingsindustri, næringsmiddelindustri og metallurgisk industri. 16 bedrifter har utslipp via eget rensesanlegg, mens de resterende 39 bedriftene har utslipp til Mjøsa eller tilløpsbekker via kommunalt rensesanlegg.



Dybdekart over Mjøsa utarbeidet av Norges vassdrags og elektrisitetvesen (1984).

**VEDLEGG B**  
**Rådata for Mjøsa i 2003**

**Anmerkninger:**

Siktedyp er oppgitt i meter og det er brukt vannkikkert.

Klorofyll og næringssalter (fosfor og nitrogen) er oppgitt i  $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$ .

Ledningsevne/konduktivitet i mS/m.

Turbiditet i NTU.

Fargetall i mg Pt/l.

Alkalitet i mekv./l.

TOC i mg C/l.

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

Kimtall i antall bakterier pr. 1 ml.

Koliforme bakterier og *Escherichia coli* i antall bakterier pr. 100 ml.

Total klorofyll  $a$  i  $\mu\text{g/l}$ .

Biomasse av planteplankton i mg våtvekt/  $\text{m}^3$ .

Biomasse av krepserplankton og mysis i mg tørrvekt/  $\text{m}^2$ .

Tabell I. Meteorologiske observasjoner ved Kise (forsøksstasjon på Nes), i 2003

N= Normalen (1931-60) N<sub>1</sub>= Normalen (1961-1990)

Måned	Middel temp °C			Nedbør mm			Soltimer		
	2003	N	N <sub>1</sub>	2003	N	N <sub>1</sub>	2003	N	N <sub>1</sub>
Januar	-8,0	-6,5	-7,4	36	35	36	40	31	31
Februar	-8,6	-6,8	-8,1	13	24	29	88	70	70
Mars	-0,6	-3,5	-3,1	12	19	27	157	147	130
April	3,7	2,8	2,2	40	31	34	221	180	171
Mai	8,7	8,6	8,5	68	38	44	149	217	216
Juni	15,1	13,2	13,6	54	63	59	198	265	250
Juli	18,0	15,9	15,2	49	82	66	228	235	242
August	15,4	14,6	14,0	76	70	76	176	208	199
September	11,3	10,1	9,6	98	64	64	134	139	139
Oktober	2,9	5,0	5,1	19	50	63	133	83	85
November	1,4	0,2	-0,8	58	47	50	25	42	48
Desember	-2,1	-3,1	-5,3	27	40	37	19	21	20
Årsmiddel	4,8	4,2	3,6	-	-	-	-	-	-
Årssum	-	-	-	550	563	585	1568	1638	1601

Tabell II. Vanntemperatur (°C) fra dybdesjiktet 0 - 50 meter ved fire stasjoner i Mjøsa, 2003.

**Stasjon, Brøttum**

Dato	20.5	24.6	24.7	21.8	22.9	21.10
<b>Dyp</b>						
<b>0,5</b>	3,9	13,2	20,5	16,2	13,5	7,5
<b>2</b>	3,9	13,1	20,3	16,2	13,5	7,5
<b>5</b>	3,9	13,1	19,8	15,5	13,5	7,5
<b>8</b>	3,9	13,1	19,5	15,2	13,5	7,5
<b>10</b>	3,9	11,6	18,5	14,8	13,4	7,5
<b>12</b>	3,9	10,1	16,7	14,3	13,4	7,5
<b>16</b>	3,9	6,8	12,1	13,7	13,1	7,5
<b>20</b>	3,9	5,8	8,7	13,2	11,8	7,5
<b>30</b>	3,9	5,4	6,0	6,1	7,6	6,5
<b>50</b>	3,9	4,5	4,8	4,8	5,7	5,8

Tabell II fort.

**Stasjon, Kise**

<b>Dato</b>	<b>20.5</b>	<b>24.6</b>	<b>9.7</b>	<b>24.7</b>	<b>7.8</b>	<b>21.8</b>	<b>4.9</b>	<b>22.9</b>	<b>21.10</b>
<b>Dyp</b>									
<b>0,5</b>	5,6	13,7	18,3	20,8	20,1	17,0	14,4	14,0	8,2
<b>2</b>	5,5	13,7	18,1	20,5	19,9	16,7	14,4	13,9	8,2
<b>5</b>	5,4	13,5	17,8	20,0	19,4	16,4	14,4	13,8	8,2
<b>8</b>	4,8	13,1	16,0	18,6	18,6	15,6	14,4	13,8	8,2
<b>10</b>	4,5	12,8	14,6	15,7	18,3	15,0	14,4	13,7	8,2
<b>12</b>	4,4	11,8	11,2	15,5	17,5	14,6	14,2	13,7	8,2
<b>16</b>	4,3	8,9	9,5	12,0	14,0	13,2	13,7	13,7	8,2
<b>20</b>	4,2	6,8	8,0	10,4	9,7	10,5	11,8	12,5	8,2
<b>30</b>	4,1	5,3	5,5	6,5	9,4	7,5	7,8	8,0	8,2
<b>50</b>	4,0	4,5	4,6	5,0	4,6	5,1	5,3	5,2	6,0

**Stasjon, Furnesfjorden**

<b>Dato</b>	<b>20.5</b>	<b>24.6</b>	<b>9.7</b>	<b>24.7</b>	<b>7.8</b>	<b>21.8</b>	<b>4.9</b>	<b>22.9</b>	<b>21.10</b>
<b>Dyp</b>									
<b>0,5</b>	5,2	13,1	17,7	21,5	20,2	17,4	14,0	14,0	7,7
<b>2</b>	5,2	13,1	17,7	21,2	19,6	17,1	14,0	14,0	7,7
<b>5</b>	5,1	13,0	17,6	20,5	18,5	16,9	13,9	14,0	7,7
<b>8</b>	4,9	12,6	16,8	19,1	17,2	16,8	13,5	14,0	7,7
<b>10</b>	4,8	12,5	16,0	18,3	16,6	15,7	13,5	13,8	7,7
<b>12</b>	4,7	11,7	14,3	14,5	16,6	13,8	13,4	13,8	7,7
<b>16</b>	4,6	10,8	11,4	9,1	15,2	9,4	12,9	13,8	7,7
<b>20</b>	4,5	7,7	9,7	7,0	11,5	6,7	12,3	13,8	7,7
<b>30</b>	4,5	6,4	-	5,2	7,7	5,4	6,8	9,8	7,7
<b>50</b>	4,3	5,5	-	4,5	5,1	4,5	5,0	5,7	6,5

**Stasjon, Skreia**

<b>Dato</b>	<b>21.5</b>	<b>10.6</b>	<b>25.6</b>	<b>10.7</b>	<b>23.7</b>	<b>6.8</b>	<b>22.8</b>	<b>5.9</b>	<b>24.9</b>	<b>7.10</b>	<b>22.10</b>
<b>Dyp</b>											
<b>0,5</b>	4,4	10,4	11,3	17,4	17,2	19,2	16,7	15,2	13,0	10,2	8,5
<b>2</b>	4,3	9,7	11,1	16,9	17,0	18,8	16,7	15,2	13,0	10,2	8,5
<b>5</b>	4,3	9,3	10,5	15,0	16,5	18,5	16,7	15,2	13,0	10,2	8,5
<b>8</b>	4,3	8,7	9,8	13,6	14,8	17,2	16,7	14,9	13,0	10,2	8,5
<b>10</b>	4,3	8,1	9,3	12,7	12,6	17,0	16,7	14,9	13,0	10,2	8,5
<b>12</b>	4,3	6,7	9,1	11,6	11,2	16,8	16,7	14,8	12,9	10,2	8,5
<b>16</b>	4,3	5,8	7,1	8,3	8,7	15,5	16,2	14,3	12,7	10,2	8,5
<b>20</b>	4,3	5,5	6,2	6,4	6,7	10,6	12,3	12,7	12,2	10,2	8,5
<b>30</b>	4,2	4,6	5,5	5,5	5,5	7,6	6,4	6,5	7,5	8,7	8,5
<b>50</b>	4,2	4,2	4,5	4,4	4,6	4,9	5,2	4,6	4,7	5,2	5,6

Tabell III. Kjemiadata fra dybdeprofiler på senvinteren og våren ved fire stasjoner i Mjøsa, 2003.

Stasjon: Brøttum 17.03.03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	2,3	253	161
10m	2,7	278	178
20m	3,0	450	380
30m	2,4	384	342
60m	2,9	329	298
Middel	2,7	339	272

Stasjon: Brøttum 22.05.03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	3,2	492	404
10m	3,1	501	411
20m	2,1	510	408
30m	2,0	499	413
60m	2,1	524	416
Middel	2,5	505	410

Stasjon: Kise 15.03.03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	2,5	396	196
20m	<2	551	399
50m	<2	478	390
100m	<2	492	404
180m	2,6	483	415
Middel	2,2	480	361

Stasjon: Kise 20.05.03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	3,0	527	436
20m	2,9	513	427
50m	2,6	519	426
100m	<2	529	435
180m	<2	518	435
Middel	2,5	521	432

Tabell III fort.

Stasjon: Furnesfjorden 16/3-03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	2,8	480	405
10m	2,9	485	396
20m	3,4	474	401
30m	2,7	482	403
60m	<2	494	412
Middel	2,7	483	403

Stasjon: Furnesfjorden 20/5-03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	2,7	583	466
10m	2,6	554	455
20m	<2	501	429
30m	2,2	517	454
60m	4,2	588	504
Middel	2,7	549	462

Stasjon: Skreia 15/3-03

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
0,5 m	2,1	498	384
5 m	<2	467	383
20 m	<2	480	398
50 m	<2	481	396
100 m	<2	499	402
200 m	2,0	584	423
300 m	<2	506	415
400 m	<2	514	433
Middel	2,8	504	404

Stasjon: Skreia 21/5-02

Dyp	pH	Alk. pH 4,2 mmol/l	Kond mS/m	Farge- tall mg Pt/l	TOC mg/l	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Turb FNU.
0,5m	7,1	0,210	4,27	11	1,8	4,3	506	429	2,16	0,20
5m	7,1	0,213	4,27	9	1,8	3,1	548	435	2,18	0,22
20m	7,2	0,214	4,12	10	1,7	2,9	498	440	2,18	0,19
50m	7,1	0,217	4,23	11	1,7	<2	537	430	2,18	0,19
100m	7,2	0,213	4,30	11	1,7	<2	510	439	2,27	0,25
200m	7,0	0,210	4,37	11	1,5	2,9	500	450	2,31	0,16
300m	7,1	0,212	4,45	11	1,7	2,1	513	466	2,35	0,23
400m	7,0	0,218	4,53	12	1,7	2,3	531	479	2,40	0,60
Middel	7,1	0,213	4,32	11	1,7	2,7	518	446	2,25	0,26

Tabell IV. Siktedyp samt kjemidata og tot.klor. a-målinger fra blandprøve fra dybdesjiktet 0-10 meter ved fire stasjoner i Mjøsa i vegetasjonsperioden i 2003.

## Stasjon: Brøttum

Dato	Siktedyp m	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot.kl.a µg/l
20.5	9,6	3,3	492	400	0,84
24.6	5,8	7,0	220	106	2,3
24.7	8,0	2,3	253	86	1,6
21.8	8,5	4,2	335	218	2,5
22.9	8,2	7,6	297	163	4,1
21.10	10,4	4,0	371	258	2,2
Middel mai - okt.	8,4	4,7	328	205	2,3
Middel juni - okt.	8,2	5,0	295	166	2,5

## Stasjon: Kise

Dato	Siktedyp m	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot.kl.a µg/l	TOC	Kim.
20.5	12,0	2,3	536	434	1,1	1,9	25
24.6	8,3	4,5	377	254	1,8	2,6	1500
9.7	7,7	8,4	323	183	2,4	2,4	680
24.7	8,0	3,2	438	202	2,1	2,2	390
7.8	9,2	4,4	291	194	2,3	1,9	234
21.8	8,8	3,3	333	225	2,7	2,1	32
4.9	8,5	3,7	340	240	3,7	1,5	470
22.9	8,5	4,8	361	231	5,6	2,0	120
21.10	10,0	4,0	426	314	3,9	2,2	59
Middel mai - okt.	9,0	4,3	381	253	2,8	2,1	319
Middel juni - okt.	8,6	4,5	361	230	3,1	2,1	349

## Stasjon: Furnesfjorden

Dato	Siktedyp m	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot.kl.a µg/l	TOC	Kim.
20.5	8,1	2,0	564	468	0,96	2,2	110
24.6	9,8	3,0	550	439	1,6	2,9	165
9.7	8,0	6,4	464	322	2,7	2,9	650
24.7	8,6	3,9	428	282	2,1	2,7	220
7.8	8,2	5,8	422	290	3,0	2,4	116
21.8	8,3	4,9	379	256	4,0	2,2	31
4.9	8,4	3,6	393	290	3,6	1,9	22
22.9	8,0	5,2	423	253	6,0	1,8	15
21.10	9,6	4,0	484	376	4,5	2,1	27
Middel mai - okt.	8,6	4,3	456	331	3,2	2,3	123
Middel juni - okt.	8,6	4,6	443	314	3,4	2,4	125



Tabell IV forts.

Stasjon: Skreia

Dato	Siktedyp m	pH	Alk. pH 4,2 mmol/l	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	SiO <sub>2</sub> mg/l	Tot.kl.a µg/l	Kond. mS/m
21.5	15,1	7,1	0,213	3,4	500	429	2,14	0,6	4,21
10.6	9,6	7,0	0,218	4,8	527	423	2,29	1,9	4,30
25.6	12,9	7,1	0,221	2,8	511	408	7,70*	1,1	4,16
10.7	9,8	7,0	0,219	4,5	477	331	2,44	1,7	4,02
25.7	9,0	7,2	0,226	3,3	441	336	2,76	2,4	4,04
6.8	8,8	7,3	0,207	4,8	401	259	2,27	3,0	3,64
22.8	9,0	7,5	0,193	3,7	392	259	1,97	3,6	3,68
5.9	9,0	7,5	0,193	<2	395	253	1,63	3,4	3,63
24.9	8,5	7,1	0,187	5,4	384	258	1,50	4,7	3,67
7.10	9,5	7,1	0,200	4,2	423	304	1,54	4,2	3,80
22.10	9,5	7,1	0,205	3,0	455	338	1,52	4,6	4,14
Middel mai-okt.	10,1	7,2	0,207	3,8	446	327	2,01	2,8	3,94
Middel juni- okt.	9,6	7,2	0,207	3,8	441	317	1,99	3,1	3,91

\* Verdien er ikke brukt ved beregning av middelveidene. Sannsynligvis er dette en "autliggere" eller en feilanalyse.

Tabell V Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa, St\_Brøttum

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2003	2003	2003	2003	2003	2003
	Måned	5	6	7	8	9	10
	Dag	20	24	24	21	22	21
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>							
Chroococcus limneticus		.	.	.	.	0,2	.
Woronichinia compacta		.	.	.	0,2	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>							
Botryococcus braunii		.	.	.	1,4	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	.	.	0,3	.	.
Closterium tumidum		.	0,5	.	0,4	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	.	.	.	0,6
Elakathrix gelatinosa (genevensis)		.	0,7	0,2	0,1	0,7	0,1
Gyromitus cordiformis		.	.	.	.	1,2	0,2
Koliella sp.		.	.	.	.	0,1	.
Monoraphidium dybowskii		0,1	.	0,5	.	.	0,5
Oocystis marssonii		.	.	.	1,8	0,2	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	0,3	0,3	.	.
Pandorina morum		.	.	.	.	.	1,5
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	2,8	0,6	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	.	1,2	.	.
Staurastrum gracile		.	.	.	.	.	1,6
Staurastrum paradoxum		.	.	0,7	.	.	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	2,1
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		0,1	0,5	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		0,2	1,6	1,7	8,2	2,8	6,6
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>							
Aulomonas purdyi		.	.	.	0,1	.	.
Bitrichia chodatii		.	.	.	.	0,4	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	0,2	.	.	.	0,1
Chrysochromulina parva		.	2,0	0,7	1,3	0,7	3,1
Chrysococcus spp.		0,1	.	.	.	0,3	.
Chrysolykos skujai		0,2	0,3	.	.	.	.
Craspedomonader		0,2	.	0,7	0,3	2,5	0,4
Dinobryon borgei		0,1	1,0	0,6	.	.	.
Dinobryon crenulatum		0,2	2,8	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre		.	.	.	.	0,2	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum		0,8	.	0,1	.	.	.
Dinobryon divergens		.	1,7	1,5	4,0	0,2	.
Dinobryon sociale v.americanum		.	.	6,8	.	.	.
Epipyxis polymorpha		.	.	.	.	0,7	.
Kephyrion boreale		.	0,1	.	.	.	.

Kephyrion litorale	0,1	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	0,1	3,6	0,4	0,2	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	0,4	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	1,2	0,6	8,9	2,0	1,8
Mallomonas caudata	.	.	.	.	0,5	.
Mallomonas cf.maiorensis	0,7	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	0,6	1,2	4,5	11,0	0,6	.
Ochromonas sp.	.	.	0,4	.	1,0	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1,8	4,1	1,8	1,1	1,9	1,9
Ochromonas spp.	.	.	.	.	.	1,6
Pseudokephyrion alaskanum	.	0,2	.	.	.	.
Pseudopedinella sp.	.	.	.	.	.	0,7
Små chrysomonader (<7)	6,9	44,4	23,3	11,9	13,6	8,8
Stelexomonas dichotoma	.	0,3	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	2,2	12,1	8,6	9,5	0,9	4,3
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	1,6	0,3	.	1,3	1,3
Ubest.chrysophycee	.	0,2	.	.	.	.
Uroglena americana	.	.	0,4	5,6	2,8	.
Sum - Gullalger	14,0	77,3	50,6	53,8	29,5	24,0

## Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	0,4	1,5	1,7	12,3	23,6	4,8
Aulacoseira alpigena	0,4	0,6	1,3	4,7	1,5	1,6
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	.	.	2,1	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	0,1	.	.	7,0	1,1	0,9
Cyclotella glomerata	0,2	.	.	.	.	.
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	0,5	.
Diatoma tenue	0,9	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	25,3	3,3	5,0
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,1	0,1	0,1	.	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,1	0,4	0,4	0,5	.	0,1
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	.	.	0,3	.	.	.
Fragilaria virescens	.	.	.	.	.	3,4
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	7,4	8,1
Rhizosolenia longiseta	0,2	.	.	0,9	2,8	1,4
Tabellaria fenestrata	.	2,7	0,3	306,3	792,9	152,0
Sum - Kiselalger	2,4	5,3	6,2	357,0	833,2	177,1

## Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	0,2	.	.	.	.	1,0
Cryptomonas cf.erosa	.	7,7	5,9	29,0	15,0	26,6
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	0,8	1,8	8,4	6,5	14,1
Cryptomonas marssonii	.	0,3	0,3	3,0	1,3	1,4
Cryptomonas platyuris	.	.	.	.	.	0,9
Cryptomonas pyrenoidifera	.	0,5	.	.	.	0,6
Cryptomonas spp. (l=24-30)	0,5	1,0	1,8	16,0	6,3	23,0
Katablepharis ovalis	0,5	7,2	3,3	0,7	3,4	1,0
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	6,2	85,1	32,4	19,1	9,6	18,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,5	3,6	1,8	110,9	1,1	3,4
Sum - Svelgflagellater	7,8	106,1	47,3	187,1	43,1	90,8

## Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	.	13,0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,1	1,4	1,5	1,1	0,7	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	3,5	.	.	.
Gymnodinium helveticum	2,4	.	.	.	.	.

NIVA 4913-2004

Gymnodinium sp. (=14-16)	.	1,2	1,1	0,5	.	.
Peridinium sp. (=15-17)	1,7	0,7	.	.	0,7	1,7
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,5	.	2,2	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	2,8	3,7	.	1,1	.	.
Sum - Fureflagellater	7,4	7,0	8,3	15,6	1,4	1,7

My-alger

My-alger	11,4	23,9	17,5	11,4	14,0	12,0
Sum - My-alge	11,4	23,9	17,5	11,4	14,0	12,0

---

Sum totalt : 43,2    221,2    131,6    633,4    924,2    312,2

Tabell VI Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa, St\_Kise

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003
	Måned	5	6	7	7	8	8	9	9	10
	Dag	20	24	9	24	7	21	4	22	21
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>										
Anabaena lemmermannii		.	.	.	10,4	.	.	.	.	.
Chroococcus limneticus		.	.	.	.	.	.	.	14,5	.
Woronichinia compacta		.	.	.	.	.	0,3	0,3	0,6	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	0,3	0,3	15,1	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>										
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	.	.	.	.	0,2
Botryococcus braunii		.	.	.	.	.	.	0,6	0,6	.
Chlamydocapsa planctonica		0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		1,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	.	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Coelastrum asteroideum		.	.	.	.	0,2	.	.	.	.
Dictyosphaerium subsolitarium		.	.	.	.	0,3	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	.	.	0,1	0,7	.	0,1	.
Gloeotila sp.		.	.	.	.	1,6	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	0,2	.	.	0,2	.	0,1	.
Koliella longiseta		.	.	.	.	.	.	.	0,7	0,3
Koliella sp.		.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	0,7	0,2	0,7	.	0,5	.	.
Nephrocytium agardhianum		.	.	.	.	.	.	0,3	.	.
Nephrocytium lunatum		.	.	.	.	0,2	.	.	.	.
Oocystis marssonii		.	.	.	.	.	0,6	.	0,2	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	0,4	.	.	0,3	.	0,1
Paramastix conifera		.	0,8	.	.	.	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		0,5	.	.	.	.	.	0,6	0,6	.
Pediastrum privum		.	.	0,8	.	0,9	.	0,7	.	.
Platymonas sp.		0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	.	0,5	1,9	1,6	.
Scenedesmus ecomis		.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	.	.	0,6	0,3	.	.	0,3
Staurastrum gracile		.	.	.	.	2,0	.	.	1,6	1,6
Staurodesmus indentatus		.	.	.	.	.	.	0,7	.	0,7
Staurodesmus mamillatus v.maximus		.	.	.	.	.	.	.	1,0	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	.	.	0,3	1,4
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		.	.	0,3	0,2	0,3	.	0,2	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	.	.	.	.	0,5	1,3	.
Ubest.gr.flagellat		0,9	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		3,9	0,8	2,3	1,1	7,3	3,0	6,6	8,2	4,7

## Chrysophyceae (Gullalger)

Bitrichia chodatii	.	.	.	0,4	0,4	.	.	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.	.	.	0,2	.	0,1	.	.	.
Chrysochromulina parva	4,9	3,9	1,0	3,3	3,4	3,8	1,9	2,3	1,4
Chrysococcus spp.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos planctonicus	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos skujai	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader	0,5	.	1,1	2,5	1,7	1,2	0,6	3,6	0,4
Dinobryon bavaricum	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
Dinobryon borgei	0,1	0,6	0,1	0,2	0,4	.	.	0,1	.
Dinobryon crenulatum	0,8	1,6	1,6	1,3	0,8	.	0,5	.	.
Dinobryon cylindricum	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.
Dinobryon divergens	.	11,2	7,1	3,3	2,1	2,6	0,9	2,4	0,9
Dinobryon sociale	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	0,4	.	0,8	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	.	0,2	.	.	.	0,2	.
Epipyxis polymorpha	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.
Kephyrion boreale	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	0,1	2,5	1,9	0,1	.	.	.	0,1	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	2,7	0,1	2,7	5,4	3,0	2,4	4,0	0,5	.
Mallomonas cf.crasssquama	.	.	2,5	3,4	.	2,4	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	2,7	0,4	4,1	5,7	3,9	2,3	.	.	0,2
Ochromonas sp.	2,7	0,4	1,0	0,7	0,9	.	.	.	1,7
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1,6	4,6	3,3	1,8	1,1	1,5	1,9	0,9	0,6
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Pseudopedinella sp.	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	13,4	14,8	32,4	18,3	23,1	22,0	17,9	16,0	6,4
Spiniferomonas sp.	.	0,4	0,8	0,9	0,4	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	5,2	1,7	10,3	2,6	12,1	6,0	6,9	6,9	1,7
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0,3	0,3	2,1	.	0,7	.	1,0	3,3	0,7
Ubest.chrysophyceae	.	0,3	0,2	0,1	0,2	.	.	0,1	.
Uroglena americana	.	.	.	.	4,0	2,5	17,1	5,2	.
Sum - Gullalger	35,9	43,0	74,4	50,6	59,2	46,8	54,4	41,7	13,9

## Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	1,9	1,2	3,7	11,2	3,7	7,8	15,4	31,3	16,1
Aulacoseira alpigena	0,4	.	2,6	.	1,4	4,1	2,2	2,9	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	.	.	.	.	1,0	.	.
Cyclotella comensis	.	.	.	0,9	.	0,9	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	0,5	5,9	25,8	33,8	4,9	6,1	1,2
Cyclotella glomerata	0,4	.	.	.	0,7	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	.	29,7	3,3	13,2	.
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,3	.	0,2	.	1,1	0,6	0,6	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	0,5	.	.	.	1,1	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	4,5	.	.	.	.	.	1,0	0,5	0,3
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	0,8	.	1,4	6,0	25,8
Rhizosolenia longiseta	0,8	0,4	0,5	0,8	0,4	0,9	1,9	2,3	3,2
Stephanodiscus hantzschii	0,4	.	.	.	.	.	1,0	0,6	.
Tabellaria fenestrata	.	3,3	5,7	27,4	339,6	722,4	1249,0	1055,9	792,9
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	.	.	2,6	1,0	.
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	.	.	3,5	.	.

v.asterionelloides										
	Sum - Kiselalger	8,7	5,0	13,6	46,3	373,6	800,2	1288,6	1119,9	839,5
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>										
Cryptaulax vulgaris	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	0,7
Cryptomonas cf.erosa	.	4,2	7,0	21,8	12,7	26,6	15,8	24,7	10,4	
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	2,0	2,0	1,1	2,9	2,0	6,8	3,6	10,1	4,4	
Cryptomonas marssonii	.	0,3	2,5	0,3	.	0,9	1,0	0,4	0,7	
Cryptomonas sp. (l=20-22)	3,9	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cryptomonas spp. (l=24-30)	7,0	3,5	3,6	5,4	5,0	14,0	7,0	14,5	6,3	
Cyathomonas truncata	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	
Katablepharis ovalis	0,8	5,2	17,6	3,8	1,9	1,7	1,6	1,7	0,2	
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	24,1	60,2	92,6	71,9	32,0	22,5	17,5	23,5	8,2	
Rhodomonas lens	.	1,2	.	.	.	2,4	1,1	.	.	
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1,2	3,3	6,1	3,6	3,6	6,5	3,1	6,6	1,3	
Sum - Svelgflagellater	39,3	79,9	130,5	109,7	57,3	81,4	50,7	81,5	32,3	
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>										
Ceratium hirundinella	.	.	.	36,0	12,0	14,0	.	14,0	.	
Gymnodinium cf.lacustre	1,7	1,0	3,1	1,1	1,4	1,2	0,9	.	1,1	
Gymnodinium cf.uberrimum	3,3	.	3,0	.	.	5,8	8,7	.	.	
Gymnodinium helveticum	4,8	16,8	2,4	.	.	.	7,2	4,8	.	
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	1,0	1,4	.	1,0	1,0	.	.	.	
Peridinium sp. (l=15-17)	2,6	1,0	1,3	.	.	.	1,0	.	0,7	
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,6	.	.	1,5	1,4	0,4	.	.	.	
Ubest.dinoflagellat	3,0	1,4	2,1	.	.	.	.	.	.	
Sum - Fureflagellater	16,0	21,1	13,3	38,6	15,8	22,3	17,8	18,8	1,7	
<b>My-alger</b>										
My-alger	9,8	18,7	14,6	18,8	22,0	9,9	13,8	10,5	4,7	
Sum - My-alge	9,8	18,7	14,6	18,8	22,0	9,9	13,8	10,5	4,7	
Sum totalt :	113,6	168,5	248,8	275,3	535,3	963,8	1432,2	1295,7	896,8	

Tabell VII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa, st\_Furnesfjorden

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003
Måned		5	6	7	7	8	8	9	9	10
Dag		20	22	9	24	7	21	4	22	21
Dyp		0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>										
Anabaena lemmermannii		.	.	.	1,7	.	.	.	.	.
Chroococcus limneticus		.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
Woronichinia compacta		.	.	.	.	0,2	.	.	0,2	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	1,7	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>										
Ankyra judayi		.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	0,2	0,6	.	.	.
Botryococcus braunii		.	.	.	.	0,7	.	.	.	.
Carteria sp. (I=6-7)		.	.	.	.	.	.	0,5	.	0,5
Chlamydomonas sp. (I=12)		0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		0,5	0,5	0,3	0,5	0,8	.	0,3	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
Coelastrum asteroideum		.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
Crucigeniella rectangularis		.	.	.	.	0,4	.	.	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	.	.	.	.	.	.	0,6
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,5	.	1,0	0,5	0,3	.	.	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	.	3,2	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	.	2,4	1,3	.	0,4	1,3	.
Koliella longiseta		1,1	.	.	.	.	.	0,6	0,3	.
Koliella sp.		.	0,2	0,9	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	1,2	0,5	.	.	.	0,2	1,0
Monoraphidium griffithii		.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Nephrocytium lunatum		.	.	.	.	0,2	.	.	.	.
Oocystis marssonii		.	.	.	0,8	.	0,3	0,2	.	0,3
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	0,7	0,1	0,3	.	.	.	.
Paramastix conifera		.	0,8	.	.	.	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		.	.	.	.	.	.	.	0,6	.
Pediastrum boryanum		.	.	1,6	.	.	.	.	.	.
Pediastrum privum		.	.	0,1	.	.	0,1	.	.	.
Platymonas sp.		0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	.	1,6	0,5	0,1	.
Scenedesmus ecomis		.	.	.	0,1	.	.	0,1	0,1	.
Scenedesmus opoliensis		.	.	.	.	2,3	.	.	.	.
Spermatozopsis exsultans		.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	.	0,7	0,7	1,2	.	.	.
Staurastrum gracile		.	.	.	.	.	1,6	1,6	.	1,6
Staurastrum lunatum		.	.	.	.	.	.	.	1,6	.
Staurastrum paradoxum		.	.	.	.	1,8	.	.	.	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	.	.	.	1,1



Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	.	0,2	0,7	0,5	.	.	0,5	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	.	.	0,5	.	.	1,2	.	.	.
Ubest.gr.flagellat	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger	4,1	1,7	6,9	6,4	12,2	7,1	4,8	4,3	5,1
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>									
Aulomonas purdyi	0,1	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Bitrichia chodatii	.	.	.	1,1	0,7	.	.	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.	.	0,2	.	.	.	0,1	.	.
Chrysochromulina parva	2,1	4,2	4,9	2,5	1,3	4,1	2,6	5,8	1,5
Chrysococcus sp.	.	.	.	.	.	.	0,3	.	.
Chrysolykos planctonicus	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos skjulai	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader	0,4	.	1,0	7,4	0,6	0,8	1,1	1,0	0,1
Cyster av Dinobryon spp.	.	.	0,9	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	.	.	.	.	.	.	0,4	0,2
Dinobryon borgei	.	0,8	0,4	0,2	.	0,4	0,1	.	0,1
Dinobryon crenulatum	.	1,2	.	0,4	0,4	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Dinobryon divergens	.	7,9	6,3	11,7	2,1	.	2,7	.	1,1
Dinobryon sociale	.	0,4	.	.	.	0,4	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	0,1	.	.	.	.	.	0,2	.
Kephyrion litorale	.	.	.	.	.	.	.	0,3	.
Kephyrion sp.	0,1	1,7	1,6	0,5	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	2,7	1,6	4,8	4,2	4,8	6,0	8,6	1,2	.
Mallomonas caudata	.	.	.	.	.	.	.	1,3	.
Mallomonas cf.maiorensis	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	.	.	0,5	3,2	2,0	2,6	3,2	.	.
Ochromonas sp.	1,7	0,6	0,5	0,3	0,7	.	0,5	.	0,4
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2,0	3,0	4,8	1,6	0,4	1,7	1,1	1,5	1,1
Pseudopedinella sp.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	7,8	13,8	37,7	10,2	14,0	10,9	16,5	14,6	7,8
Spiniiferomonas sp.	.	2,1	2,3	0,5	.	0,4	.	.	.
Stichogloea doederleinii	.	.	.	.	.	0,7	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	2,6	5,2	2,6	2,6	3,4	3,4	6,9	0,9	3,4
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0,3	.	1,4	.	.	.	0,7	.	.
Ubest.chrysophycee	.	0,3	1,4	.	0,1	0,1	0,1	0,3	.
Uroglena americana	.	1,1	.	.	21,9	10,3	12,7	12,3	.
Sum - Gullalger	21,0	44,2	71,3	46,5	53,6	44,2	57,4	39,9	15,7
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>									
Asterionella formosa	3,2	1,5	12,9	9,4	12,0	6,4	11,6	12,6	30,0
Aulacoseira alpigena	.	.	0,4	2,1	5,0	2,8	2,1	3,2	2,8
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	31,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	0,9	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	1,7	12,1	46,8	9,9	4,8	.	2,5
Cyclotella glomerata	0,7	.	1,1	0,2	0,4	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.
Diatoma tenuis	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.
Fragilaria crotonensis	.	2,2	.	3,9	64,9	49,5	15,4	8,8	3,0

Fragilaria sp. (l=30-40)	0,3	.	0,1	0,0	.	.	.	.	0,6
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	13,5	.	.	.	3,8	.	.	0,5	0,8
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	.	.	1,0	.	.	.	.
Meridion circulare	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	0,0	0,8	.	6,0	15,9
Rhizosolenia longiseta	0,2	0,9	0,5	0,4	.	1,2	1,6	3,2	0,5
Stephanodiscus hantzschii	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0
Tabellaria fenestrata	5,4	12,6	13,5	111,6	423,2	742,0	798,4	1588,6	946,3
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	.	.	0,4	.	.
Sum - Kiselalger	56,5	17,2	30,2	139,5	557,2	812,5	835,7	1624,0	1003,2

## Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3
Cryptomonas cf.erosa	.	7,0	9,1	17,7	46,6	28,8	.	8,4	9,6
Cryptomonas curvata	.	.	.	1,0	.	.	.	.	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	0,8	1,6	2,9	9,5	10,4	6,8	7,2	8,7
Cryptomonas marssonii	0,3	.	2,9	1,6	.	0,6	3,0	.	1,3
Cryptomonas platyuris	.	.	.	.	.	.	.	.	0,9
Cryptomonas sp. (l=20-22)	2,8	.	.	.	.	.	37,7	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	3,5	1,5	1,8	5,0	.	15,3	17,0	14,5	20,0
Katablepharis ovalis	0,7	2,4	16,5	1,9	.	1,0	2,1	3,1	0,7
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	7,4	56,4	98,4	28,6	38,6	30,1	16,1	19,9	8,7
Rhodomonas lens	.	1,2	.	.	.	.	1,2	.	.
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,5	2,7	2,1	2,0	20,7	6,5	5,0	1,8	1,0
Sum - Svelgflagellater	15,3	72,1	132,3	60,7	115,4	92,7	88,9	54,9	51,3

## Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	45,5	65,0	14,0	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,3	0,2	3,4	0,2	0,5	0,5	0,3	0,2	1,1
Gymnodinium cf.uberrimum	3,3	.	5,8	.	8,7	.	2,9	.	.
Gymnodinium helveticum	7,2	16,8	4,8	4,8	.	.	2,0	2,0	2,0
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	0,2	1,9	.	.	1,1	0,7	.	0,2
Peridinium raciborskii (P.palustre)	.	.	.	.	.	8,0	.	8,0	.
Peridinium sp. (l=15-17)	2,3	0,7	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	0,7	.	0,7	0,4	.	.
Ubest.dinoflagellat	0,5	0,9	1,1	0,5	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	13,6	18,8	62,5	71,2	23,2	10,3	6,3	10,2	3,3

## My-alger

My-alger	9,3	15,7	19,0	20,6	10,7	16,1	14,9	9,6	4,2
Sum - My-alge	9,3	15,7	19,0	20,6	10,7	16,1	14,9	9,6	4,2

---

Sum totalt : 119,8 169,7 322,2 346,5 772,5 982,9 1008,3 1743,1 1082,8

Tabell VIII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa, st\_Skreia

Verdier gitt i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	
	Måned	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
	Dag	20	10	25	10	23	6	22	4	24	7	22
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>												
Anabaena lemmermannii		.	.	.	0,4	2,6	.	.	.	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>												
Ankya lanceolata		.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Botryococcus braunii		.	.	.	.	.	0,7	0,7	.	.	.	.
Carteria sp. (l=6-7)		.	0,4	.	0,5	.	0,8	0,4	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		0,2	1,6	0,4	.	.	.	.	.	.	1,6	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,1	.	1,3	0,3	1,3	0,5	0,5	.	0,3	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1
Coelastrum asteroideum		.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Crucigeniella rectangularis		.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	.	.
Dictyosphaerium subsolitarium		.	0,4	.	.	1,0	.	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,1	0,7	.	0,3	0,3	1,3	.	.	.	0,7	0,8
Eudorina elegans		.	0,5	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		0,2	.	0,1	.	0,1	2,4	.	.	0,1	.	.
Koliella longiseta		0,5	1,0	1,3	0,7	.	.	.	.	.	.	0,3
Koliella sp.		.	.	.	.	.	0,1	0,1	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	.	0,5	2,1	0,7	0,2	.	.	.	0,2
Nephrocytium agardhianum		.	.	.	.	0,3	0,2	.	.	.	.	.
Oocystis submarina v.variabilis		0,1	0,1	.	0,9	0,3	0,4	.	0,1	0,1	.	.
Paramastix conifera		.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		.	0,7	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.
Pediastrum privum		.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	.	0,6	1,9	0,7	0,1	.	.
Scenedesmus denticulatus v.linearis		.	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.
Scenedesmus ecornis		.	.	.	.	1,6	.	.	.	1,6	.	0,1
Sphaerocystis schroeteri		.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	0,3	.
Staurastrum gracile		.	.	.	.	.	.	.	1,6	3,2	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		.	.	.	0,4	.	.	.	0,9	.	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8
Sum - Grønnalger		1,2	6,5	4,3	3,4	7,5	10,4	3,9	3,8	5,4	2,7	2,4
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>												
Bitrichia chodatii		.	.	.	.	0,8	.	.	0,7	0,4	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Chrysochromulina parva		1,1	18,5	4,2	2,6	9,7	6,9	4,7	3,7	1,1	1,4	0,8
Chrysolynos skjui		0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Craspedomonader	0,2	.	0,1	0,8	8,8	0,1	2,7	1,4	2,3	0,8	1,2
Cyster av Chrysolyskos skjui	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	0,2	0,1	.	.	.	.	0,8	.	0,2	0,2
Dinobryon borgei	.	1,0	0,1	.	0,1	0,3	0,2	0,4	0,1	.	.
Dinobryon crenulatum	.	1,6	.	.	1,3	1,3	0,8	0,9	.	.	.
Dinobryon cylindricum var. alpinum	.	0,8	0,4	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Dinobryon divergens	.	.	1,7	10,2	2,8	1,2	0,3	.	0,7	.	.
Dinobryon suecicum v. longispinum	.	.	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	.
Kephyrion boreale	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kephyrion litorale	.	0,1	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	0,2	2,3	1,0	1,0	.	0,2	.	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	.	.	.	.	.	0,9	.	0,4	.
Mallomonas akrokomos (v. parvula)	1,1	6,0	0,7	5,4	4,8	4,2	0,5	1,8	.	1,8	0,1
Mallomonas cf. crassisquama	.	.	.	.	0,3	4,9	0,6	.	.	.	.
Mallomonas cf. maiorensis	.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M. reginae)	.	4,6	0,6	0,6	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas spp.	.	2,0	.	2,0	.	.	.	2,2	0,8	0,5	.
Ochromonas sp.	0,7	2,9	2,7	.	.	.	.	0,2	0,2	.	0,4
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1,1	2,0	1,9	4,1	4,4	1,9	1,8	1,6	0,9	1,0	0,9
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	5,1	31,6	19,7	26,6	22,4	15,0	13,1	11,9	8,4	5,7	8,4
Spiniferomonas sp.	0,4	3,6	2,0	0,7	2,7	1,2	.	0,8	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	1,7	13,8	7,8	5,2	10,3	8,6	6,0	4,3	2,6	0,9	1,7
Ubest. chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	.	3,2	0,7	.	.	.	1,3	0,7	0,4
Ubest. chrysophyce	.	.	.	0,6	.	0,1	0,1	.	0,2	.	.
Uroglena americana	.	.	.	.	.	.	7,6	11,9	1,6	.	.
Sum - Gullalger	11,7	91,6	43,0	63,4	69,3	46,4	38,7	43,9	20,9	13,5	14,0
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>											
Asterionella formosa	1,0	0,2	2,2	23,3	27,5	5,3	3,5	11,7	14,8	29,3	57,6
Aulacoseira alpigena	0,3	0,9	0,2	2,6	.	1,7	1,7	0,4	3,9	1,3	0,4
Aulacoseira islandica (morf. helvetica)	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v. tenuissima	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	.
Cyclotella comensis	.	.	0,5	0,9	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella comta v. oligactis	.	.	.	5,7	3,0	13,5	13,9	3,9	3,1	1,1	1,5
Cyclotella glomerata	.	.	.	2,3	4,0	2,1	1,7	0,4	0,2	0,5	.
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	1,7	.	.	.	.	0,5	1,0
Diatoma tenuis	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	.	3,3	44,0	29,7	29,7	8,8	9,4
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	.	.	3,9	.	.	.	3,2	.	2,8
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.
Fragilaria ulna (morfotyp "acus")	18,0	13,8	9,5	0,8	.	.	.	0,5	.	.	.
Fragilaria ulna (morfotyp "ulna")	.	.	.	.	2,0	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	0,4	.	.	.	0,4	0,8	.	2,4	7,6	22,3
Rhizosolenia longiseta	0,8	0,4	0,8	.	0,8	1,2	0,8	1,2	2,0	4,4	6,0
Stephanodiscus hantzschii	0,6	.	.	.	.	.	2,9	0,6	0,6	.	.
Tabellaria fenestrata	0,9	10,8	9,9	7,5	43,9	328,7	532,7	777,9	825,8	445,1	757,0
Tabellaria flocculosa	.	.	.	.	.	3,2	.	.	.	.	.
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides	.	.	.	.	8,0	1,6	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	22,1	26,9	23,0	43,2	94,7	361,0	602,0	826,3	886,1	499,1	857,9
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>											

Cryptaulax vulgaris	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas cf.erosa	5,0	7,9	6,7	14,4	7,7	28,3	25,2	22,3	22,8	211,5	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	3,2	2,2	6,4	1,4	4,2	7,2	4,0	6,8	6,7	4,0
Cryptomonas marssonii	0,3	.	0,6	1,7	2,6	1,4	1,7	1,8	1,0	2,4	0,7
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	.	.	.	.	1,5	5,8	.	.
Cryptomonas sp. (I=20-22)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10,9
Cryptomonas spp. (I=24-30)	0,5	1,8	0,9	2,7	1,4	4,1	4,1	4,5	5,4	5,4	10,5
Katablepharis ovalis	.	0,8	4,8	6,9	1,2	1,1	1,6	1,0	1,0	0,7	0,5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	5,8	31,3	27,0	67,0	27,2	34,2	30,2	13,5	12,7	9,8	7,2
Rhodomonas lens	.	.	.	3,2	.	2,1	.	.	1,1	0,1	2,1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,3	0,1	0,4	.	0,7	7,4	2,8	2,8	1,3	0,7	1,2
Sum - Svelgflagellater	12,3	45,1	42,6	102,3	42,1	82,7	72,8	51,3	57,9	237,3	37,1
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>											
Ceratium hirundinella	.	6,0	.	18,0	42,0	24,0	6,0	12,0	6,0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1,0	1,5	0,9	2,5	0,2	1,1	1,1	0,8	0,5	1,1	0,2
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	.	.	6,6	8,7	.	2,9	5,8	2,9
Gymnodinium helveticum	26,4	2,4	14,4	7,2	12,0	.	.	.	2,6	2,6	5,2
Gymnodinium sp. (I=14-16)	0,7	3,4	1,0	1,0	1,2	2,6	2,4	1,2	0,2	.	1,0
Peridinium sp. (I=15-17)	.	2,0	0,7	0,7	1,0	0,7	.	.	.	.	0,3
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	.	0,4	1,5	0,8	1,5	0,4	.	.
Ubest.dinoflagellat	1,1	0,5	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	29,1	15,8	19,0	29,3	56,8	36,5	18,9	15,5	12,6	9,5	9,6
<b>My-alger</b>											
My-alger	10,4	16,6	11,2	16,7	23,6	14,6	14,2	12,4	8,9	7,5	7,9
Sum - My-alge	10,4	16,6	11,2	16,7	23,6	14,6	14,2	12,4	8,9	7,5	7,9
Sum totalt :	86,8	202,4	143,2	258,7	296,7	551,5	750,6	953,1	991,8	769,6	928,8

Tabell IX Målt primærproduksjon (C<sub>14</sub>-teknikk) ved stasjon, Skreia i 2003.

Dato	21/5	10/6	25/6	10/7	23/7	6/8	22/8	5/9	24/9	7/10	22/10
Dagsprod. mg C/m <sup>2</sup> /døgn	27	99	67	124	132	174	120	165	176	67	107

Årsproduksjon (mai-oktober) (g C/m<sup>2</sup>/år): 21  
Midlere døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup>/døgn): 112  
Maksimum døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup>/døgn): 176 (24.9.)

Tabell X. Forekomst av krepsdyrplankton i Mjøsa, stasjon Skreia i 2003, uttrykt som antall individ og mg tørrvekt pr. m<sup>2</sup> fra sjiktet 0-50 meter. Forekomst av *Mysis* er uttrykt som antall individ og mg tørrvekt og forekomst av *Gammaracanthus* og *Pallasea* som antall individ pr. m<sup>2</sup> fra sjiktet 0-120 meter.

Art	Dato	20.5	10.6	25.6	10.7	27.7	6.8	22.8	5.9	24.9	7.10	22.10
<i>Hoppekreps</i>												
Limnocalanus macrurus		35880	18720	3820	5660	4600	2960	680	1280	1800	1300	-
Eudiaptomus gracilis		138140	56460	66480	106320	92200	71860	112720	217460	66020	75140	49880
Heterocope appendiculata		280	1240	1520	8960	1280	2940	3820	-	-	-	-
Cyclops lacustris		15060	7160	17780	4780	9040	3020	15360	11080	22600	19060	12600
Thermocyclops oithonoides/ Mesocyclops leuckarti		15040	8640	29060	125420	44040	261000	143600	100840	11800	14480	9200
<i>Vannlopper</i>												
Daphnia galeata		-	280	1420	30680	58580	71360	106420	109000	40940	35040	2180
Daphnia cristata		-	-	-	1300	600	2080	960	1800	120	740	200
Bosmina longispina		1460	2580	57740	79700	10136 0	84740	55220	25560	11520	21120	3600
Holpedium gibberum		-	1060	6780	2220	1060	3020	580	620	-	160	-
Leptodora kindtii		-	-	-	200	780	780	800	720	120	-	-
Polyphemus pediculus		-	-	300	280	4540	340	900	2040	4260	-	40
Bythotrephes longimanus		-	-	-	-	-	420	480	620	-	-	-
Alona sp.		-	-	600	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum krepsdyrplankton		205860	96140	185500	365520	31808 0	504520	441540	471020	15918 0	167040	77700
Biomasse, mg tørrvekt		1182,5	971,7	614,5	1932,4	1178,6	1352,1	1450,2	1809,6	878,3	864,5	552,0
<i>Mysis relicta</i> totalt		280	374	321	312	347	148	135	168	234	143	129
Årsunger (0+)		131	224	217	251	281	98	88	126	192	109	93
Flerårige (1+ og 2+)		77	90	108	61	66	50	47	42	42	34	36
Biomasse, mg tørrvekt		172	383	406	325	402	299	315	351	461	329	333
<i>Pallasea quadrispinosa</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Gammaracanthus loricatus</i>		1	-	1	1	-	1	-	-	-	1	4

Tabell XI. Forekomst av koliforme bakterier (37 °C) og Escherichia coli (44 °C) uttrykt som antall bakt./100ml samt kimtall (22 °C) uttrykt som antall bakt./1ml ved den synoptiske undersøkelsen 25. september 2003.

Dyp Stasjon	1m		15m		30m		1m	15m	30m
	37°C	44°C	37°C	44°C	37°C	44°C	Kimtall	Kimtall	Kimtall
1	31	12	29	10	-	-	160	170	-
2	24	10	92	29	12	0	120	490	51
3	33	13	44	18	12	4	220	420	140
4	10	1	6	5	9	2	72	61	71
5	7	1	20	4	2	0	43	120	17
6	17	4	56	29	9	3	220	230	46
7	22	15	66	47	16	3	150	380	84
8	13	7	30	6	3	2	110	190	44
9	16	12	25	20	31	10	240	330	400
10	124	94	2	2	92	12	450	1400	12
11	73	22	20	11	3	1	460	340	8
12	20	0	26	0	2	2	160	190	10
13	26	13	22	7	7	0	240	230	23
14	38	6	50	11	20	5	120	110	63
15	5	5	2	2	-	-	280	74	-
16	8	6	33	12	7	3	75	400	77
17	15	1	19	6	24	4	220	150	250
18	14	4	22	6	44	5	130	250	360
19	3	1	13	3	27	3	35	43	150
20	95	10	270	48	-	-	137	670	-
20a	3000	2000	-	-	-	-	238	-	-
21	50	2	101	9	74	2	82	74	145
22	36	2	165	15	164	27	101	145	149
23	200	10	200	5	-	-	291	350	-
24	66	5	70	5	200	15	310	270	320
25	38	2	29	1	1	0	52	42	9
26	145	15	74	18	165	11	420	203	247
27	41	5	38	5	56	6	65	52	43
28	95	2	27	2	2	1	267	59	6
29	130	3	78	2	25	3	37	55	23
30	45	2	45	3	25	3	18	27	10
31	31	2	31	2	6	1	54	42	9
32	165	21	110	10	-	-	275	191	-
33	62	6	89	10	130	6	101	83	172
34	62	5	74	12	86	12	37	47	167
35	22	0	27	0	4	1	62	35	6
36	9	0	16	4	5	2	50	34	17
37	15	0	4	0	6	0	43	14	14
38	5	0	11	1	4	1	220	24	12



### VEDLEGG C

- **Planteplanktonbiomasse i Mjøsa og noen andre større innsjøer.**
- **Planteplankton ved hovedstasjonen i Mjøsa (st. Skreia) i 1972-2003.**
- **Planteplanktonproduksjon (primærprod.) i noen norske innsjøer.**
- **Biomasse av krepsdyrplankton i noen innsjøer i Østlandsområdet.**

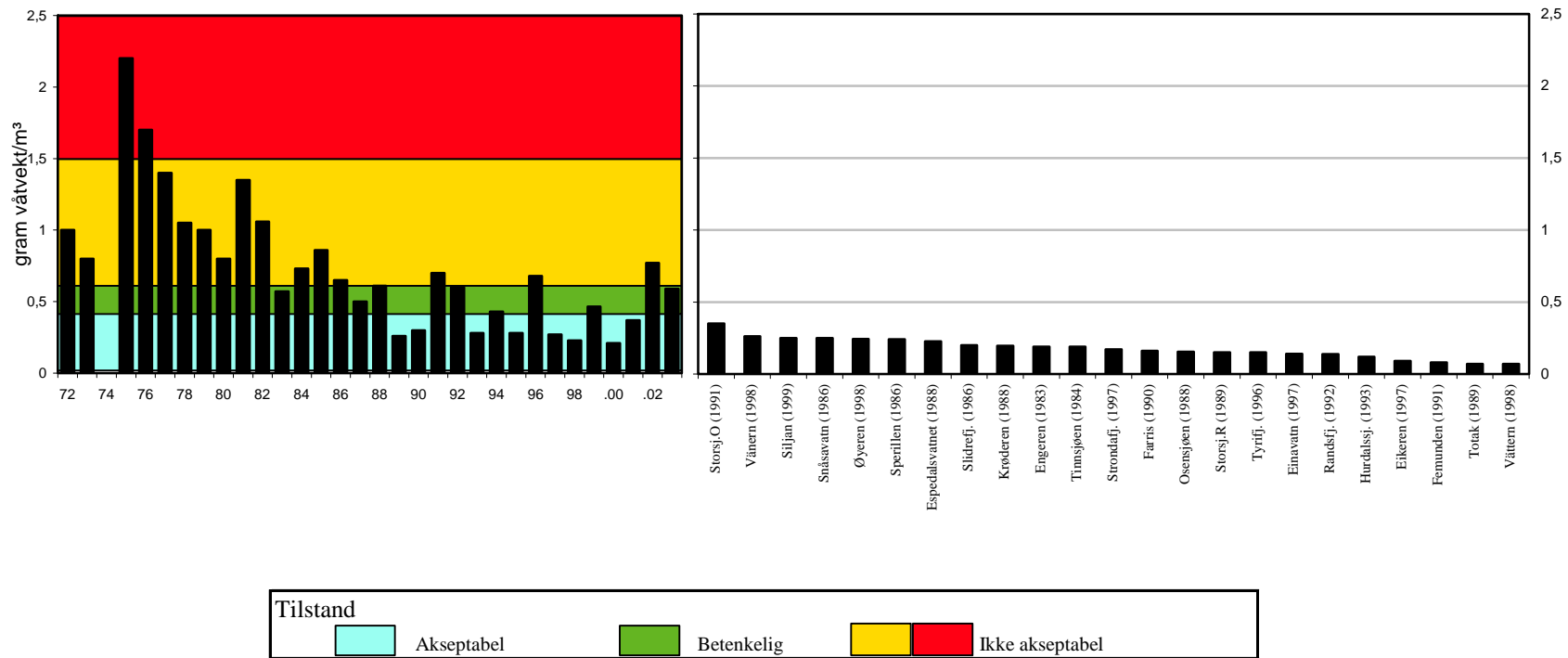


Fig. A. Planteplanktonbiomasse uttrykt som middelværdi i vegetasjonsperioden i Mjøsa i perioden 1972 – 2003 samt i noen andre store innsjøer. I Mjøsa har vi benyttet data fra hovedstasjonen (st. Skreia) fra perioden juni – oktober.

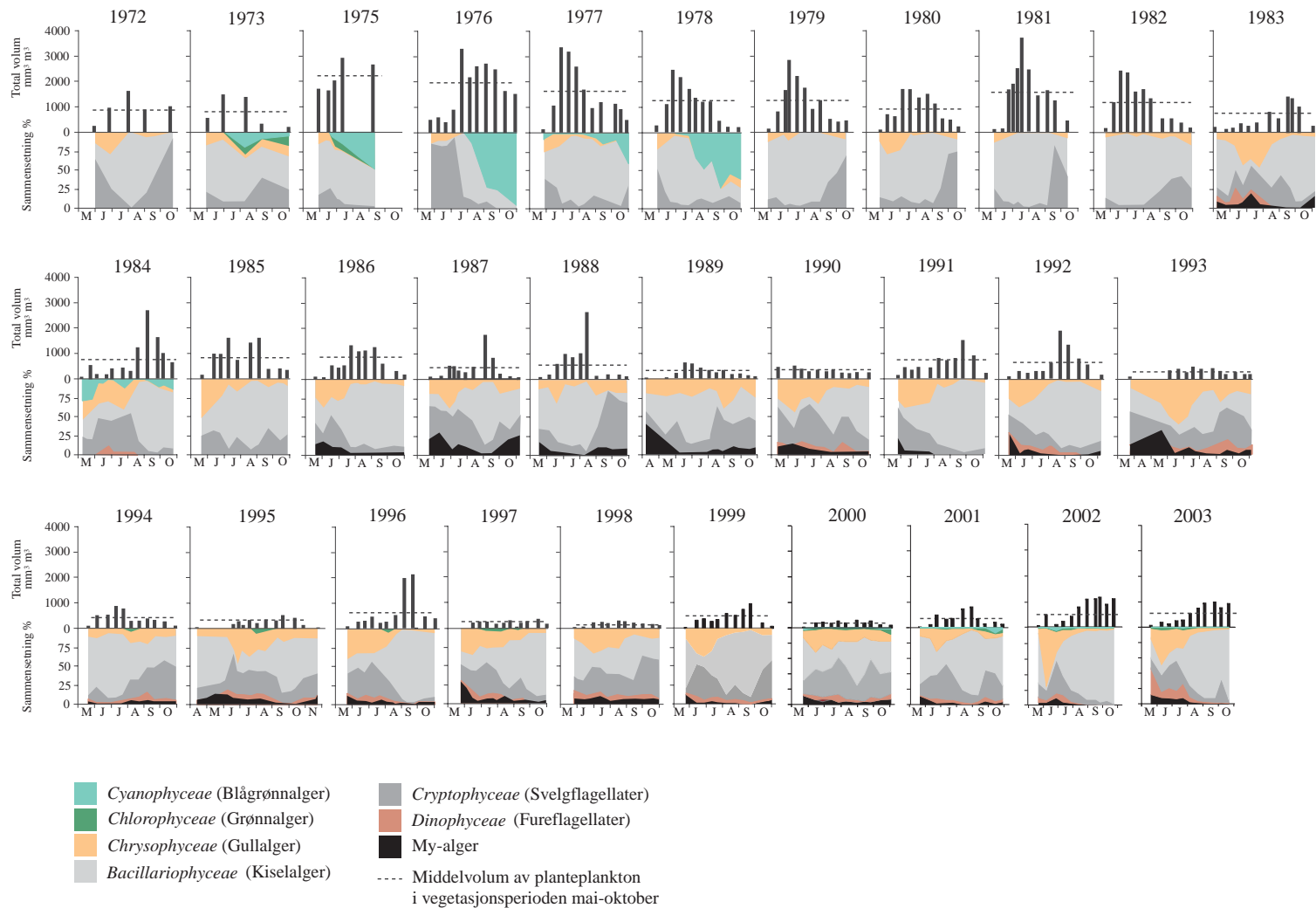


Fig. B. Planteplankton ved hovedstasjon i Mjøsa (Skreia) i perioden 1972-2003.

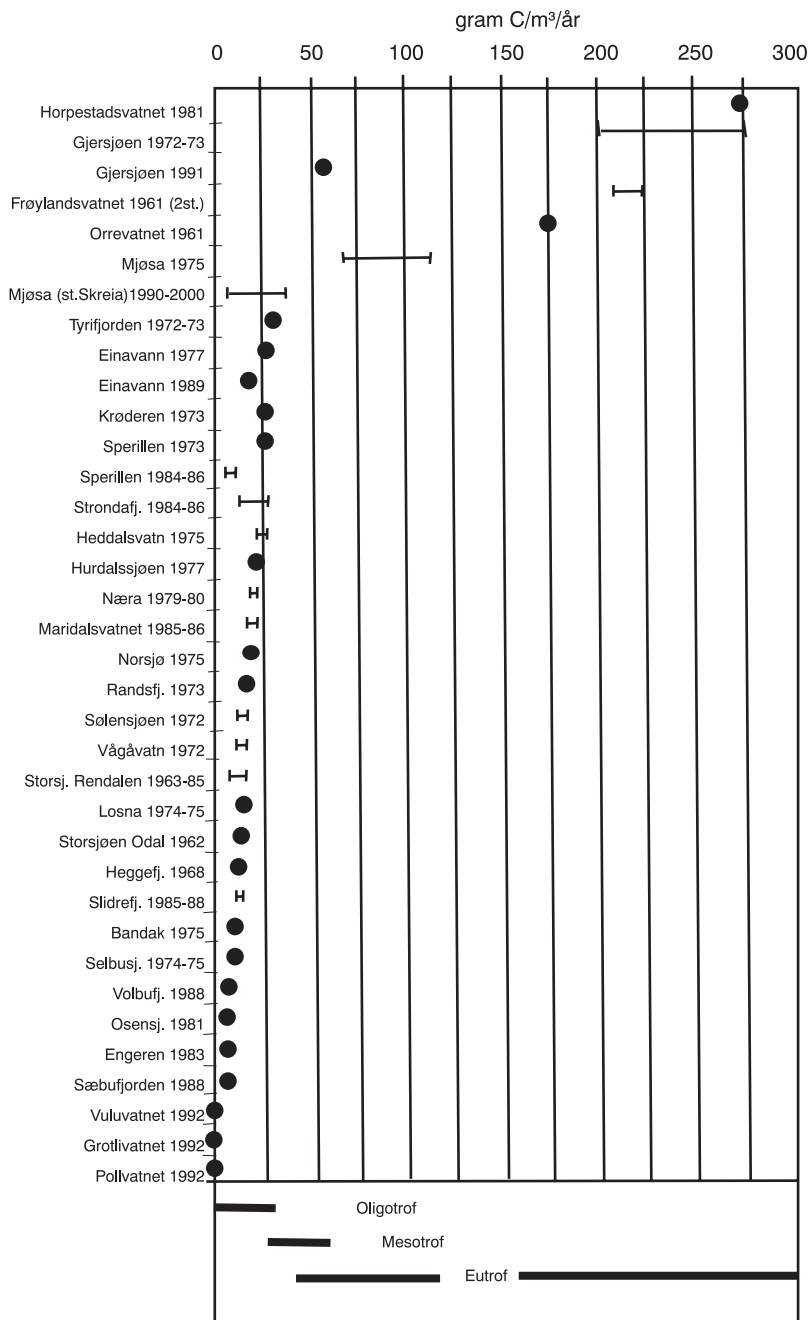


Fig.C. Planteplanktonproduksjon, målt som årlig nettoproduksjon, med C<sub>14</sub>-metoden fra 32 norske innsjøer sett i relasjon til trofinivå.

Fig. C. Planteplanktonproduksjon, målt som årlig nettoproduksjon, med C<sub>14</sub>-metoden fra 32 norske innsjøer sett i relasjon til trofinivå.

Middelbiomasse av krepsdyrplankton i vegetasjonsperioden (mai/juni – oktober) i noen oligotrofe og oligomesotrofe innsjøer i østlandsområdet. Store innsjøer er markert med utheving. Materialet er fra NIVA-undersøkelser.

	gram (T.W.)/m <sup>2</sup>	Årsproduksjon
Ringsjøen	3,0	
<b>Einavann</b>	<b>1,6 – 2,5</b>	
<b>Mjøsa</b>	<b>0,8 – 1,9</b>	<b>20 gram (T.W.)/m<sup>2</sup> P/B=6-7</b>
Skumsjøen	1,4	
<b>Randsfjorden</b>	<b>0,3 – 1,0</b>	
Strondafjorden	0,6 – 0,9	
<b>Osensjøen</b>	<b>1,0</b>	<b>5,2 gram (T.W.)/m<sup>2</sup> P/B=5-6</b>
<b>Storsjøen i Odal</b>	<b>0,8</b>	
<b>Hurdalssjøen</b>	<b>0,8</b>	
<b>Storsjøen i Rendalen</b>	<b>0,6 – 0,9</b>	
Vågåvatn	0,3	
Losna	0,2 – 0,3	
<b>Femunden</b>	<b>0,5</b>	
Synnfjorden	0,9	
Hedalsfjorden	0,7	
Heggefjorden	1,0	
Volbufjorden	1,6	
Sæbufjorden	1,8	
<b>Engeren</b>	<b>0,2</b>	
Vangsmjøsa	0,6	
<b>Sperillen</b>	<b>0,3 – 0,5</b>	
Slidrefjorden	0,6 – 0,8	
Næra	0,7	

VARIASJONSBREDDE: 0,2 – 2,5 gram (T.W.)/m<sup>2</sup>

MIDDELVERDI: 0,9 gram (T.W.)/m<sup>2</sup>

VEDLEGG D

PRIMÆRDATA FOR TILLØPSELVENE  
OG  
TRANSPORTBEREGNINGER

Anmerkninger:

Benevning næringssalter (C): mg/m<sup>3</sup> = mg/l på prøvetakingsdagen

Q = Vannføring på prøvetakingsdagen, m<sup>3</sup> /s

Q-mnd. = Vanntransport i måneden, mill. m<sup>3</sup> (V)

Stofftransporten er beregnet månedsvis etter formelen:

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

Vannføringsveide middelerverdier er beregnet etter formelen:

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

S = stofftransporten i perioden

V = vannttransporten i perioden

<b>Gudbrandsdalslågen. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelveier i 2003.</b>								
Dato					Stofftransport		Vol.veide middelv.	
	Tot-P	Tot-N	Vannf.	Vol.mnd.	Tot-P	Tot-N	Tot-P	Tot-N
	µg/l	µg/l	m³/s	mill. m³	tonn	tonn	µg/l	µg/l
13.01.2003	2,2	213	80,26					
27.01.2003	2,0	190	73,86	247,5	0,521	50,0	2,1	202
10.02.2003	2,0	203	81,67					
24.02.2003	2,0	184	57,07	195,8	0,392	38,2	2,0	195
10.03.2003	2,2	203	62,57					
24.03.2003	8,8	187	65,97	202,5	1,131	39,4	5,6	195
14.04.2003	3,3	255	62,57					
23.04.2003	5,5	394	86,29					
29.04.2003	4,3	305	141,32	217,1	0,964	69,6	4,4	321
05.05.2003	5,6	370	110,76					
13.05.2003	8,6	784	267,82					
26.05.2003	8,7	332	614,13	857,3	7,139	392,8	8,3	458
10.06.2003	9,7	179	736,29					
23.06.2003	5,3	172	400,29	1464,8	11,939	258,6	8,2	177
14.07.2003	6,1	157	303,10					
28.07.2003	6,9	148	317,01	982,9	6,398	149,8	6,5	152
13.08.2003	7,6	137	257,05					
25.08.2003	9,1	156	371,92	1036,4	8,796	153,6	8,5	148
15.09.2003	12,6	280	192,44					
29.09.2003	7,2	337	243,08	537,6	5,153	167,6	9,6	312
13.10.2003	5,0	257	115,38					
27.10.2003	4,2	279	90,11	345,0	1,604	92,0	4,6	267
10.11.2003	3,5	228	74,10					
24.11.2003	2,1	201	71,06	246,2	0,693	52,9	2,8	215
01.12.2003	3,2	234	84,84					
15.12.2003	4,6	233	86,50	256,8	1,003	60,0	3,9	233
Min	2,0	137						
Maks	12,6	784						
Middel	5,5	255						
St.avvik	2,8	126						
Median	5,2	221						
Antall pr.	26	26						
Året				6589,9	45,733	1524,5	6,9	231

**Gausa. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2003.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
13.01.2003	4,1	801	2,90					
27.01.2003	4,0	688	2,76	7,66	0,031	5,7	4,1	746
10.02.2003	5,5	654	2,76					
24.02.2003	22,0	991	2,76	6,68	0,092	5,5	13,8	823
10.03.2003	28,5	927	2,76					
24.03.2003	6,9	873	2,62	7,22	0,130	6,5	18,0	901
14.04.2003	3,9	3490	4,81					
23.04.2003	23,0	2040	35,35					
29.04.2003	6,8	1750	25,05	35,89	0,552	73,1	15,4	2036
05.05.2003	7,0	1820	23,58					
13.05.2003	12,3	834	91,86					
26.05.2003	17,3	591	100,67	153,53	2,157	127,2	14,1	828
10.06.2003	7,3	695	11,84					
23.06.2003	4,5	602	7,19	35,54	0,222	23,5	6,2	660
04.07.2003	7,6	456	19,00					
14.07.2003	6,7	541	9,48					
28.07.2003	5,7	567	11,33	30,33	0,208	15,4	6,8	508
13.08.2003	7,0	747	9,00					
25.08.2003	12,5	575	12,17	47,09	0,479	30,5	10,2	648
15.09.2003	5,9	779	4,19					
29.09.2003	4,7	757	7,84	16,89	0,086	12,9	5,1	765
13.10.2003	5,6	840	5,26					
27.10.2003	3,4	938	3,10	13,26	0,063	11,6	4,8	876
10.11.2003	4,0	1187	3,77					
24.11.2003	2,0	1040	8,90	18,55	0,048	20,1	2,6	1084
01.12.2003	11,5	1520	5,11					
15.12.2003	3,1	1320	4,20	11,52	0,089	16,5	7,7	1430
Min	2,0	456						
Maks	28,5	3490						
Middel	8,6	1038						
St.avvik	6,6	629						
Median	6,7	834						
Antall pr. Året	27	27		384,16	4,156	348,4	10,8	907



**Hunnselva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelv. verdier i 2003.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m <sup>3</sup> /s	Vol.mnd. mill. m <sup>3</sup>	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
13.01.2003	49	1360	2,21					
28.01.2003	29	1671	3,36	7,29	0,269	11,3	36,9	1548
12.02.2003	9	1500	5,41					
24.02.2003	16	1200	4,31	10,41	0,126	14,2	12,1	1367
11.03.2003	83	1300	4,18					
25.03.2003	10	2400	3,71	10,80	0,526	19,6	48,7	1817
14.04.2003	20	2800	5,54					
22.04.2003	20	3100	20,08					
28.04.2003	20	2000	12,65	26,41	0,528	71,1	20,0	2693
05.05.2003	17	2181	14,57					
12.05.2003	2	964	25,48					
26.05.2003	22	2100	32,10	60,03	0,836	103,0	13,9	1715
10.06.2003	5	1500	6,29					
23.06.2003	32	1448	4,07	17,93	0,280	26,5	15,6	1480
03.07.2003	34	1493	20,64					
14.07.2003	10	1121	5,42					
28.07.2003	15	1253	4,82	19,74	0,529	27,4	26,8	1390
11.08.2003	12	1115	1,85					
25.08.2003	14	1043	3,62	12,02	0,160	12,8	13,3	1067
08.09.2003	25	976	4,09					
29.09.2003	24	1756	6,55	12,13	0,296	17,7	24,4	1456
13.10.2003	12	1262	4,21					
27.10.2003	12	1354	3,35	12,29	0,147	16,0	12,0	1303
10.11.2003	10	1664	4,02					
24.11.2003	14	1416	3,76	10,69	0,128	16,5	11,9	1544
05.12.2003	23	1890	3,48					
15.12.2003	10	1459	3,72	9,98	0,163	16,6	16,3	1667
Min	2,0	964						
Maks	83,0	3100						
Middel	20,3	1605						
St.avvik	15,7	526						
Median	16,0	1459						
Antall pr. Året	27	27		209,72	3,988	352,8	19,0	1682

**Lena. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2003.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m <sup>3</sup> /s	Vol.mnd. mill. m <sup>3</sup>	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
13.01.2003	16	3223	0,50					
28.01.2003	5	6035	0,50	1,34	0,014	6,2	10,5	4629
12.02.2003	10	4400	0,50					
24.02.2003	11	2200	0,44	1,14	0,012	3,8	10,5	3370
11.03.2003	34	3300	0,50					
25.03.2003	30	8500	2,39	4,47	0,137	34,0	30,7	7600
14.04.2003	20	8300	3,69					
22.04.2003	10	2300	12,56					
28.04.2003	20	3100	6,43	18,69	0,270	65,5	14,5	3503
05.05.2003	13	3625	8,69					
12.05.2003	2	2485	5,18					
26.05.2003	25	4600	7,42	16,79	0,244	61,9	14,5	3687
10.06.2003	4	4000	0,92					
23.06.2003	13	3422	1,24	3,90	0,036	14,3	9,2	3668
03.07.2003	70	4902	7,20					
14.07.2003	13	3048	0,78					
28.07.2003	12	1732	0,64	3,36	0,203	15,1	60,5	4499
11.08.2003	6	2704	0,08					
25.08.2003	13	2268	0,33	0,91	0,011	2,1	11,6	2353
08.09.2003	12	2290	0,02					
29.09.2003	23	3251	6,22	7,25	0,166	23,5	23,0	3248
13.10.2003	10	3358	2,05					
27.10.2003	8	4513	1,85	6,22	0,056	24,3	9,1	3906
10.11.2003	10	3874	2,73					
24.11.2003	9	4153	0,99	7,39	0,072	29,2	9,7	3948
05.12.2003	25	4498	4,55					
15.12.2003	5	4503	1,35	6,13	0,125	27,6	20,4	4499
Min	2,0	1732						
Maks	70,0	8500						
Middel	15,9	3873						
St.avvik	13,2	1610						
Median	12,0	3422						
Antall pr. Året	27	27		77,59	1,347	307,6	17,4	3964

**Svartelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport samt volumveide middelveier i 2003.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m <sup>3</sup> /s	Vol.mnd. mill. m <sup>3</sup>	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
13.01.2003	9,9	1330	1,06					
28.01.2003	16,4	2660	1,89	3,74	0,053	8,2	14,1	2182
12.02.2003	10,7	1630	2,00					
24.02.2003	15,0	1490	2,25	5,18	0,067	8,1	13,0	1556
11.03.2003	66,8	2370	3,10					
24.03.2003	57,2	2910	4,47	10,53	0,644	28,3	61,1	2689
11.04.2003	28,3	3330	5,06					
22.04.2003	25,6	1610	26,13					
28.04.2003	27,4	1900	16,23	33,43	0,886	63,3	26,5	1893
05.05.2003	22,1	1690	19,88					
13.05.2003	28,8	762	16,66					
27.05.2003	31,5	2150	10,27	37,67	1,000	55,0	26,5	1461
10.06.2003	23,8	1480	2,96					
24.06.2003	97,3	1570	12,64	8,72	0,727	13,5	83,4	1553
03.07.2003	80,2	972	9,26					
14.07.2003	16,0	714	1,25					
28.07.2003	28,5	845	3,43	5,85	0,361	5,4	61,7	918
11.08.2003	13,9	530	0,60					
26.08.2003	11,2	492	1,20	3,52	0,043	1,8	12,1	505
16.09.2003	7,1	446	0,45					
30.09.2003	23,0	1400	9,14	12,34	0,275	16,7	22,3	1355
16.10.2003	11,9	1670	1,70					
28.10.2003	10,3	1460	1,35	8,51	0,095	13,4	11,2	1577
10.11.2003	15,3	1680	4,54	10,51	0,161	17,7	15,3	1680
03.12.2003	21,3	2120	12,58					
10.12.2003	12,5	1870	3,61					
17.12.2003	11,7	1560	2,13	11,2	0,207	22,5	18,4	2006
Min	7,1	446						
Maks	97,3	3330						
Middel	26,8	1579						
St.avvik	22,1	707						
Median	21,3	1570						
Antall pr. Året	27	27		151,20	4,517	253,8	29,9	1678

**Flagstadelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelv. verdier i 2003.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
13.01.2003	5,9	1310	0,20					
28.01.2003	9,0	1620	0,20	0,55	0,004	0,8	7,5	1465
12.02.2003	7,4	1630	0,20					
24.02.2003	7,8	1440	0,20	0,48	0,004	0,7	7,6	1535
11.03.2003	39,5	1330	0,33					
24.03.2003	46,8	2700	0,33	0,84	0,036	1,7	43,2	2015
11.04.2003	17,9	7320	2,03					
22.04.2003	24,8	1550	17,09					
28.04.2003	16,0	2120	8,53	17,60	0,380	37,8	21,6	2149
05.05.2003	13,7	1740	11,24					
13.05.2003	35,2	660	29,67					
27.05.2003	15,5	2040	9,16	35,27	0,944	40,7	26,8	1155
10.06.2003	8,2	2240	1,86					
24.06.2003	62,9	1280	8,10	6,55	0,345	9,6	52,7	1459
03.07.2003	34,6	657	7,88					
14.07.2003	10,6	2201	0,91					
28.07.2003	17,8	1120	2,35	4,82	0,140	4,2	29,1	881
11.08.2003	7,8	2360	0,30					
26.08.2003	8,4	893	0,24	1,43	0,012	2,4	8,1	1708
16.09.2003	13,9	1050	0,28					
30.09.2003	14,9	1890	4,93	7,68	0,114	14,2	14,8	1845
16.10.2003	7,9	2860	1,91					
28.10.2003	7,6	2970	1,91	6,06	0,047	17,7	7,8	2915
10.11.2003	10,6	1890	3,10	7,35	0,078	13,9	10,6	1890
03.12.2003	37,0	2090	6,37					
10.12.2003	9,7	3250	1,44					
17.12.2003	9,7	3610	0,92	5,11	0,151	12,5	29,6	2442
Min	5,9	657						
Maks	62,9	7320						
Middel	18,6	2067						
St.avvik	14,3	1271						
Median	13,7	1890						
Antall pr. Året	27	27		93,74	2,255	156,2	24,1	1667