



RAPPORT LNR 4985-2005

# Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport / datarapport for 2004



Steinfluen *Diura bicaudata* er en reintvannsindikator som har fått økt forekomst langs Mjøsas strender.

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

**Midt-Norge**

Postboks 1264 Pirsenteret  
7462 Trondheim  
Telefon (47) 73 87 10 34 / 44  
Telefax (47) 73 87 10 10

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver Årsrapport/datarapport for 2004	Løpenr. (for bestilling) 4985-2005	Dato November 2005
	Prosjektnr. Undemr. O-24082	Sider Pris
Forfatter(e) Gøsta Kjellberg	Fagområde Eutrofiering og biologisk mangfold	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oppland, Hedmark og Akershus	Trykket NIVA

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

**Sammen drag:** På våren og forsommeren 2004 hadde Mjøsas frie vannmasser god økologisk status i samsvar med fastsatte miljøkvalitetsmål. I august ble det en markert oppblomstring av den storvokste kiselalgen *Tabellaria fenestrata* og herved uønsket stor forekomst av planteplankton i innsjøen. Mengden *Tabellaria* var dog mindre enn i de to foregående år. Dette viste at Mjøsa fortsatt er 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, 2004 og særlig 2002 og 2003 er eksempel på dette. Fosforkonsentrasjonene var lave og stort sett i samsvar med satte miljøkvalitetsmål. En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse etter en periode med mye nedbør i slutten av september viste at store deler av nordre del av Mjøsa da ble betydelig påvirket av fersk fekal forurensning, mens den søndre del ble lite berørt. Det ble i 2004 foretatt biologiske feltobservasjoner i Lena og Flagstadelva. Der elvene renner gjennom bebodde områder og områder med dyrket mark var vassdragene noe eller moderat overgjødset og lokalt også forurenset av lett nedbrytbart organisk stoff eller jernforbindelser. Dvs. at elvene her hadde moderat eller dårlig økologisk status. Det var næringssalter, og tilførsel av leir- og jordpartikler som påvirket vassdragene mest. Videre er noen mindre innsjøer og tjern i nedslagsfeltet til Lena fortsatt 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, dvs. god økologisk status i Mjøsa med tilrennende vassdrag. I følge EUs vanddirektiv må hele vassdraget ha god økologisk status i 2015.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forurensningsovervåking</li> <li>2. Mjøsa med tilløpselver</li> <li>3. Eutrofiering</li> <li>4. Kjemiske og biologiske forhold</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pollution monitoring</li> <li>2. Lake Mjøsa and rivers</li> <li>3. Eutrophication</li> <li>4. Water chemistry and biology</li> </ol>
--	---



Gøsta Kjellberg  
Prosjektleder



Tone Jøran Oredalen  
Forskningsleder



Øyvind Sørensen  
Ansvarlig

# **Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver**

Årsrapport/datarapport for 2004

Saksbehandler: Gøsta Kjellberg  
Medarbeidere: Pål Brettum  
Eirik Fjeld  
*Øyvind Holmen*  
Jarl Eivind Løvik  
Mette-Gun Nordheim  
Else-Øyvor Sahlqvist

## Forord

Fra 2003 er det "Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver" som har ansvar for "Mjøsovervåkingen". Einar Kulsvehagen ved Gjøvik kommune og Thor Anders Nordhagen ved Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen har i 2004 vært kontaktpersoner for forbundet.

Rapporten er en årsrapport/datarapport for 2004. Undersøkelsene er utført i henhold til undersøkelsesprogram gitt i kontrakt med Vassdragsforbundet av den 25. februar 2004.

Undersøkelsene er utført av NIVAs Østlandsavdeling med bistand fra Fylkesmannens miljøvernavdelinger i Oppland og Hedmark, NIVAs hovedkontor i Oslo samt næringsmiddelkontrolllaboratoriene 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 tilløpselvene Lena og Hunnselva ble analysert av Mjøslabb IKS i Gjøvik. Analysene av klorofyll-a 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 bakteriologiske analysene fra prøver fra den synoptiske hygienisk/bakteriologiske undersøkelsen i Mjøsa som ble foretatt den 21. september.

Vannføringsdata for Gudbrandsdalslågen, Gausa og Lena er levert av hydrolog Jens Kristian Tingvold ved GLB og vannføringsdata for Svartelva, Flagstadelva og Hunnselva er levert av Emilia Myrvang ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Kjellberg og Øyvind Holmen har foretatt prøveinnsamling på Mjøsa. Pål Brettum (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet og Else-Øyvor Salqvist (NIVA, Oslo) har foretatt beregningene av primærproduksjonen. Kjellberg og Jarl Eivind Løvik ved NIVAs Østlandsavdeling har bearbeidet dyreplanktonmaterialet. Holmen og Kjellberg har bearbeidet mysismaterialet. J.E. Løvik har beregnet elvetransport av næringssalter. Eirik Fjeld (NIVA, Oslo) har bearbeidet foreliggende "Mjøldata" og utført de statistiske beregninger og produsert de fleste "trendfigurer". Rapporten er skrevet av Kjellberg med assistanse av Mette-Gun Nordheim ved NIVAs Østlandsavdelingen.

Rapporten er kvalitetssikret av Tone Jøran Oredalen (NIVA, Oslo).

Prosjektlederen vil takke alle for et godt samarbeid.

Ottestad, oktober 2005



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	15
<b>4. LITTERATUR</b>	<b>56</b>
<b>5. VEDLEGG</b>	<b>58</b>

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

Vannkvalitet og biologiske forhold i Mjøsa har årlig blitt overvåket siden 1972. I hele denne periode er det Norsk institutt for vannforskning (NIVA) som har utført undersøkelsene. I perioden 1972 - 1995 er det i hovedsak staten ved Statens forurensningstilsyn (SFT) som har finansiert og administrert "Mjøsundersøkelsene" til dels i forbindelse med SFTs prosjekt "Statelig program for forurensningsovervåking". Fra og med 1996 ble overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver 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 som nå ble benevnt som "Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver". Økonomisk bidrag har også kommet fra SFT i forbindelse med prosjektet "Samordnet vannkvalitets-overvåking i Glomma". SFT finansierte undersøkelsene ved hovedstasjonen og bidro med finansiering til rapporteringen av samtlige resultater. Fra 1996 til 2002 har "Styringsgruppa for interkommunal overvåking av Mjøsa med tilløpselver" administrert prosjektet. Per Even Johansen ved Ringsaker kommune og senere Einar Kulsvehagen ved Gjøvik kommune samt 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 ansvar for "Mjøsovervåkingen". Einar Kulsvehagen og Thor Anders Nordhagen har i 2004 vært NIVAs kontaktpersoner for "forbundet". Vassdragsforbundet er en ideell stiftelse med medlemmer fra 20 kommuner rundt Mjøsa og i Gudbrandsdalen, 2 Fylkeskommuner, Staten v/fylkesmann og SFT, regulanten, næringslivsbedrifter og frivillige organisasjoner med tilknytning til mjøsområdet. Til sammen har for tiden "forbundet" mer en 60 medlemmer.

## 1.2 Problemstilling

Økologisk status i Mjøsa og langs enkelte strekninger i tilløpselvene må fortsatt vurderes som betenkelig, dvs at den ikke er god i forhold til kravene i EUs vanndirektiv. 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 fortynningsevne og gunstige klimasituasjoner for algevekst raskt vil kunne skape uønsket stor algeforekomst så vel 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 tilfeldige utslipp av urensset kloakk vil raskt gi en markert øking av mengden tarmbakterier i Mjøsas øvre vannlag, og da særlig i perioder med store regnmengder og/eller stor snøsmelting da mye urensset kloakk vil gå i overløp. Dette betyr at fortynningskapasiteten og den biologiske 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) overgjødslet med bla. tap av naturgitt biodiversitet. For bekker og elver gjelder dette særlig i perioder med 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 overgjødslet pga. 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 til bl.a. trendanalyser. Overvåking av Mjøsa og tilløpselver er også en resultatkontroll på om utslipp og tilstand i vassdraget er i samsvar med fastsatte internasjonale (EU), 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). EUs rammedirektiv for vann forutsetter en fremtidig kontinuerlig overvåking av alle store innsjøer som er påvirket av forurensninger. Videre forutsetter "direktivet" at alle vannforekomster i Mjøsas nedbørfelt inkl. selve Mjøsa skal ha god økologisk status senest i 2015 (EUs Vanndirektiv 2000).

Miljøgifter (tungmetaller, særlig kvikksølv) og organiske mikroforurensninger (s.k. "POPs") skaper også problem i vassdraget ved at enkelte fisk har så høye konsentrasjoner at det er innført kostholdsråd og salgsrestriksjoner for å minimere risiko ved konsum av enkelte fiskearter. I denne forbindelse har flere statlige myndigheter gått i samarbeid for å lage et handlingsprogram for kontroll med utslipp av miljøgifter til Mjøsa. Bak programmet står fylkesmennene i Hedmark og Oppland, Mattilsynet, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Statens forurensningstilsyn (SFT) og Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver. For informasjon om miljøgifter i Mjøsa se bl.a. Fjeld et al. (2001, 2004, 2005) 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 vannkvalitet og biologisk 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 ishavsimmigranter 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. Videre krever EUs vanndirektiv (2000, 2002) at Mjøsa med tilløpselver skal ha god økologisk status senest i 2015. Dvs. at særlig Mjøsa må ha en vannkvalitet og biologisk status tilnærmet naturgitte forhold.

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<sup>3</sup>. 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 Escherichia coli 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:

#### **Interkommunale og kommunale miljømål for Mjøsa:**

1. Vannet skal være egnet som drikkevannskilde og tilfredsstillende de bakteriologiske krav til råvann og badevann. Antall Escherichia coli 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 Mjøsas sentrale hovedvannmasser skal være > 8 meter.
5. Den totale fosforverdien, tot. P, skal ikke overstige 5 µg/l på senvinteren.
6. Middelverdien av klorofyll a bør i vekstsesongen ikke overskride 2 mg pr. m<sup>3</sup>.
7. Max. biomasse av planteplankton skal ikke overskride 0,7 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>.
8. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

**Miljømål for tilløpselvene:**

1. Tilløpselvene skal tilfredsstillende bakteriologiske krav til badevann. Antall Eschehricia coli 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 miljøkvatitetsnormer".

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

Hensikten med overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver 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 2004 ble utført etter samme program som vi har benyttet ved den årlige undersøkelsen i 2002 og 2003. 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 2004 er her kortfattet gitt i et sammendrag som beskriver de viktigste resultatene. Videre er de fleste resultater presentert i figurer som viser variasjoner i vegetasjonsperioden i 2004 og trender som omfatter hele undersøkelsesperioden (fig. 1 til 39). Rådata for 2004 er gitt i vedlegg B. Her finnes også figurene A, B, C og D samt tabell E 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 oppnå, og i fremtiden kunne bevare, god økologisk status i Mjøsa og tilløpselver må vannkvalitet og de 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, produksjon og utvikling av planteplankton samt forekomst av fekal forurensning i de frie vannmassene. I tilløpselvene vurderes biologisk status med hensyn til overgjødning, organisk belastning, forurensning 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 tilførselen av næringssalter fra nedbørfeltet.

Undersøkelser av miljøgifter og konsekvenser av disse er også viktig da det er flere miljøgifter som i dag skaper bruksmessige problemer i Mjøsa. Dette blir foretatt ved egne undersøkelsesprogrammer som ledes av SFT, Mattilsynet, Fylkesmennene i Oppland og Hedmark samt Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver. Vi vil her likevel påtale at det til nå ikke er påvist noen miljøgift som har medført noen større skade for den økologiske status i vassdraget.

I 2004 var det i likhet med forholdene i 2001, 2002 og 2003 god økologisk status i Mjøsas frie vannmasser på våren og forsommeren. I august ble det dog en markert oppblomstring og herved uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Den økologiske status ble da vurdert som moderat og planteplanktonet hadde en biomasse og biodiversitet som ikke var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. Dette var i samsvar med de forhold som ble registrert i 2001 og særlig i 2002 og 2003. Mengden *Tabellaria* var dog noe mindre i 2004 sammenlignet med forholdene i 2002 og 2003.

Fosforkonsentrasjonene i 2004 var dog lave og i nært samsvar med fastsatte miljøkvalitetsmål.

En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse, som ble utført i Mjøsas frie vannmasser den 21. september, viste at store deler av de øvre vannlag i innsjøens nordre del da var betydelig påvirket av fersk fekal forurensning (*Escherichia coli*). Størst indikasjon på fersk fekal forurensning var det ved Moelv, Gjøvik, Hamar inkl. Åkersvika og i den innerste del av Furnesfjorden i området utenfor Brumunddal. Det kom mye nedbør like før prøvetakingen. Dette forklarer til dels 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 dårlig. Elvene var noe mindre belastet med fosfor i 2004 sammenlignet med forholdene i 2003. 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, 2004 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. Da det er stor forekomst av kiselalger i Mjøsa blir også Vormå og nedre del av Glomma inkl. Øyeren påvirket og får økt forekomst av planteplankton. Enkelte strekninger i tilløpselvene er fortsatt forurenset eller blir til tider forurenset.

I det følgende vil vi gi en mer detaljert oversikt over hvordan situasjonen var i 2004 ved de ulike deler av Mjøsa, samt i Lena og Flagstadelva der forurenningssituasjonen ble nærmere kartlagt og økologisk status vurdert ut fra biologiske feltobservasjoner.

Sommeren 2004 var stort sett kald, vind- og regnrik. Unntak var en meget varm periode i begynnelsen av august som bl.a. førte til høye vanntemperaturer i Mjøsas øvre vannlag og særlig godt badevann. Vi registrerte da en vanntemperatur på 22,2 °C i vannoverflaten ved hovedstasjonen. Dette var også den høyeste vanntemperatur som ble registrert ved de fire prøvetakingsstasjonene i 2004. Forsommeren var også relativt varm, men juli var kald og vindrik og dette medførte at de øvre vannmassene ble seint oppvarmet, og det var først i slutten av juli vi hadde overflatetemperaturer over 15 °C. Større nedbørsmengder i sommerperioden, som bidro til flom og økt transport av bl.a. næringsalter til Mjøsa via tilløpselvene hadde vi i juni og august.

Siktedypet i Mjøsa er i hovedsak avhengig av mengde planteplankton og bre(leir)partikler. I regnrrike perioder og ved våravsmeltingen har også humus- samt leir- og jordpartikler fra nærområdet betydning. I 2004 var middelverdien av siktedypet i sommerperioden 8,0 m ved Brøttum. I Furnesfjorden og ved Kise ble det registrert middelverdier på 9,5 m respektive 8,7 m. I Mjøsas sentrale del (Skreia) var middelverdien 10,5 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 (st. Skreia) skal være > 8 meter. Også dette mål ble innfridd i 2004. Dvs. at Mjøsa hadde akseptabelt siktedyp i 2004 i samsvar med fastsatte og ønskede miljøkvalitetsmål.

Middelkonsentrasjon av totalfosfor ( $\mu\text{g tot-P/l}$ ) var på sen vinteren (mars) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 1,5-3,5-2,3-3,7. Dette var konsentrasjoner tilsvarende "Meget god" tilstand ifølge SFTs klassifisering av tilstand i ferskvann, og var innenfor satte miljøkvalitetsmål for Mjøsa som tilsier at konsentrasjonen av fosfor på sen vinteren ikke bør overstige 5  $\mu\text{g tot-P/l}$ . Før "Mjøsaksjonen" registrerte vi på sen vinteren et fosforinnhold i området kring 10  $\mu\text{g tot-P/l}$ . Dvs. at innholdet har blitt halvert. Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen fra 1,5 - 17,4  $\mu\text{g tot-P/l}$ . Den høyeste konsentrasjonen ble registrert ved Brøttum i forbindelse med stor partikkeltransport i vårflommen i mai. Generelt sett var det små regionale forskjeller og betydelig mindre forskjeller enn det var før Mjøsaksjonen. Konsentrasjonen ved stasjonene Kise, Furnesfjorden og Skreia tilsvarte "Meget god" eller "God" tilstand ifølge SFTs klassifisering av tilstand i ferskvann, og varierte 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 opp til 70 µg tot-P/l. Det er derfor lite hensiktsmessig med noe konkret miljøkvalitetsmål for fosforkonsentrasjonen i denne del av innsjøen. Sammenligner vi fosforinnholdet som ble registrert i Mjøsas øvre vannlag i vegetasjonssesongen i tidsperioden like før "Mjøsaksjonen" (ca. 12 µg tot-P/l) med dagens forhold så har også denne konsentrasjon blitt halvert.

På senvinteren (mars) var middelkonsentrasjon av totalnitrogen (tot-N µg/l) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 505, 547, 508, 383. Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen 2004 fra 174 - 595 µg tot-N/l. Det var lavere konsentrasjoner med verdier som ikke vesentlig oversteg 500 µg 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 nærnedbørfelt. 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 SFTs klassifisering av tilstand i ferskvann. Det har ikke blitt satt noe miljøkvalitetsmål for nitrogenkonsentrasjonen, men det er ønskelig at den på sikt blir redusert. Forslagsvis bør en ha som mål at nitrogeninnholdet i fremtiden ikke bør overstige 350 µg tot-N/l. Dette blir sannsynligvis vanskelig i et vassdrag der det er så mye dyrket areal som i Mjøsa med tillrennende elver og bekker.

Årsakene til disse ulike tidstrendene for fosfor og nitrogen er at de viktigste fosforkildene etter hvert er redusert som følge av rensetiltak 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 2004 var middelkonsentrasjon av klorofyll (µg tot. kl.  $\underline{a}$ /l) og algebiomasse (g våtvekt/m<sup>3</sup>) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 2,1-2,5-2,3- 1,8 respektive 0,36-0,53-0,33-0,31. Dette viser at det var Furnesfjorden som i snitt hadde den høyeste konsentrasjon av planteplankton. Størst biomasse ble registrert i Furnesfjorden den 13. august da det ble målt en verdi på 1,43 gram våtvekt per m<sup>3</sup> tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på 4,9 µg tot. kl.  $\underline{a}$ /l. Før Mjøsaksjonen ble det registrert svært høye verdier med biomasser på opp til 6,5 gram våtvekt per m<sup>3</sup> tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på opp til 12,5 µg tot. kl.  $\underline{a}$ /l i Mjøsas sentrale parti. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere biomasse av planteplankton ikke bør overstige 0,4 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup> og at maksimal biomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>. Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr. m<sup>3</sup>. Videre bør middelkonsentrasjonen av tot. klorofyll  $\underline{a}$  ikke overstige 1,8 mg/m<sup>3</sup>. Nytt forslag fra Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver er at den gjennomsnittlige tot. klorofyll  $\underline{a}$  konsentrasjonen i vegetasjonsperioden ikke skal overstige 2,0 mg/m<sup>3</sup>. Årsaken til nytt miljøkvalitetsmål for klorofyll  $\underline{a}$  er at en midlere konsentrasjon på 1,8 mg/ m<sup>3</sup> for tiden synes noe strengt. Jevnfør vi forholdene før "Mjøsaksjonen" med dagens forhold så har biomassen av planteplankton blitt redusert med 80-85 % og innholdet av klorofyll- $\underline{a}$  med vel 60 %. Vi har likevel ennå ikke helt nådd ønsket miljøkvalitetsmål.

Artssammensetning av planteplanktonet (biodiversiteten) er viktig for økosystemet i Mjøsa samt for de fleste brukerinteresser. I 2004 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. I august ble det en markert oppblomstring av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria*. Algen skapte som i

2001, 2002 og 2003 problemer ved å feste seg på fiskegarn og at vannfilter i private inntak for drikkevann ble tettet til. Det var likevel mindre *Tabellaria* i 2004 sammenlignet med forholdene i 2002 og 2003. Det var liten biomasse av blågrønnalger (cyanobakterier), men *Anabaena* var til sjenanse på flere badeplasser og hadde spesielt stor og synlig forekomst i begynnelsen av august. Det var da store flak og striper av *Anabaena* på Mjøsas overflate. Senest det var lignende forhold var i august 1994. Tidligere, før Mjøsaksjonen og da særlig på 1960 og begynnelsen av 70 tallet, var det vanlig at *Anabaena* i perioder forekom i stor mengde på Mjøsas overflate (se Ormerod, 1968). I perioden før "Mjøsaksjonen" dominerte storvokste og stavformete kiselalger samt trådformete blågrønnalger, mens blågrønnalgene nå har liten mengdemessig betydning som en følge av rensetiltakene. Perioder med markert og godt synlig vannblomst av blågrønnalgen *Anabaena lemmermanni*, som i 2004, forekommer dog. Noe vannblomst av denne algearten (s.k. "reintvannsbloomst") kan også skje i innsjøer som ikke er overgjødset. 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, 2003 og 2004 er eksempel på dette. I disse år var det markerte oppblomstringer av *Tabellaria fenestrata* som til tider skapte problemer.

Produksjonen av planteplankton (primærproduksjonen i de frie vannmasser) var i sommerperioden 2004 lav og innenfor akseptabel nivå med en målt dagsproduksjon som varierte i området 5,4 - 185 mg karbon/m<sup>2</sup> og med en beregnet årsproduksjon på 16 gram karbon/m<sup>2</sup>. Dette var lavere produksjon enn i de tre foregående år, men litt høyere enn den produksjon som ble målt i 2000 da årsproduksjonen (15 mg) var en av de laveste som har blitt registrert i den perioden (1973 - 2004) 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 2004 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 overgjødsete ("eutrofierte") perioden. Den er nå vanlig forekommende i de frie 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 predasjonspress fra planktonspisende fisk. For øvrig har det vært små forandringer i planktonkrepsernes biodiversitet i perioden 1972 - 2004.

Mysis (*Mysis relicta*) hadde i vekstsesongen 2004 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 fire 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>. Muligens var det stor forekomst av eldre krøkle som begrenset forekomsten av større individer.

Den 21. september ble det utført en hygienisk/bakteriologiske undersøkelse over hele Mjøsa inkl. Åkersvika. Denne viste at det meste av innsjøens øvre vannlag inkl. Åkersvika, i den

nordre del 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 ved Moelv, Gjøvik, Hamar inkl. Åkersvika og i Furnesfjorden. Disse områder ble vurdert som markert eller sterkt påvirket, og her ble det registrert *E. coli* i området 13-65 bakt./ 100 ml. I Åkersvika ved Hamar ble det registrert 308 *E. coli*/ 100 ml. Dvs. at "Vika" var sterkt påvirket av fekal forurensning ved prøvetakingstilfellet. Søndre del av Mjøsa var lite påvirket med *E. coli* i området 0-1 bakt./ 100 ml. Store nedbørmengder like før prøvetakingen forklarer til dels den fekale forurensning, dvs. at det går mye urensset kloakk i overløp i perioder med mye vanntilførsel til de kommunale transportsystemene.

De hygieniske/bakteriologiske forhold har dog 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 (se Kjellberg 2004) samt til dels også forholdene den 21. september 2004 er gode eksempler på dette.

I 2004 ble det foretatt biologiske feltobservasjoner i Lena og Flagstadelva. En beskrivelse av Lena og Flagstadelva er gitt i NIVA-rapp. Løpenr. 4022-99 (Kjellberg et al. 1999).

**Lena:** De biologiske feltobservasjonene i Lena-vassdraget ble foretatt den 14. og 16. november. Der Lena passerer skogområder var vassdraget lite påvirket av lokale forurensninger og hadde god økologisk status. Skadeeffekter fra tilførsel av surt vann ble således heller ikke observert. I elvas midtre og nedre løp, der vassdraget passerer og drenerer store jordbruksområder og tettstedene Bøverbru, Kolbu, Lena, Sletta og Skreia, var hovedelva og tilrennende småelver og bekker moderat overgjødslet og påvirket av leir- og jordpartikler. Her var det lokalt uønsket stor forekomst av fastsittende alger (så kalt. "grønske") og/eller vannmoser eller vannplanter. Påvirkning av miljøgifter med akutteffekter ble ikke påvist. Nedre del av Brandselva var forurenset av jordpartikler og organisk stoff, og her var det synlig forekomst av heterotrof begroing og luktulemper. Med unntak av nedre Brandselva som hadde dårlig økologisk status vurderte vi den økologiske status i nedre del av Lena som moderat. Videre var det unntatt forholdene i Brandselva klare forbedringer i forurensningssituasjonen i Lena sammenlignet med de forhold som ble observert i 1999. Kilden til forurensningen av nedre Brandselva var utslipp av vaskevann fra vasking av gulrøtter og kålrot ved tre gårdsbruk ved Lund.

**Flagstadelva:** De biologiske feltobservasjonene i Flagstadelva ble utført den 14. og 15. november. Det var næringssalter (spes. fosfor), lettredbrytbart organisk stoff, leir- og jordpartikler samt ved en lokalitet også utsig av jernforbindelser som påvirket elva mest. Elvas øverste deler var også negativt påvirket av tilførsel av surt vann. Øvre del av Flagstadelva har derfor f.o.m. 1994 kontinuerlig blitt kalket. Mest overgjødslet var elvas nederste del. Her var det økt forekomst av fastsittende alger og vannmoser. Direkte forurensede strekninger med synlig heterotrof begroing og vond lukt ble ikke påvist, men i øverste del av Vesleelva er det en bekkestrekning som er forurenset av jernforbindelser som bidrog til at det ble utfelt jernhydroksid ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) som dekket bunnsubstratet. Dette er i samsvar med tidligere observasjoner, og utsiget av jernforbindelser er sannsynligvis en naturgitt foreteelse.

Forurensningssituasjonen i Flagstadelva var i 2004 noe forbedret sammenlignet med de forhold som ble observert i 1999, og her kan vi spesielt nevne at forurensningen (særlig utsig av jernforbindelser) fra den nedlagte kommunale fyllplassen ved Gålås har blitt betydelig

redusert. De forgreningsbegrensende tiltak (sedimentasjonsdammer) en her har etablert har således hatt god effekt.

### **Aktuelle tiltak og tilrådinger**

Overvåking har vist at det er mulig å stort sett oppnå akseptable og tilnærmet naturgitte forhold i Mjøsas 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 så vel 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, regulativ 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 (dvs. reduserte gjødselmengder) og herved redusert avrenning. Vi kan her nevne at Hedmark har blitt pilotfylke for miljøprogram i jordbruket. Kommunene ved landbrukskontorene vil her være ansvarlig myndighet. Videre skal Oppland, Hedmark og Oslo-Akershus fylke fra 2005 ha et regionalt miljøprogram for landbruket, som skal rullere hvert 4. år.

Hovedinnsatsen må dog fortsatt settes inn mot kloakkutslipp som lekkasjer og særlig 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. Kommunene vil her være ansvarlig myndighet.

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 fortykningsevne kan opprettholdes. Dette er spesielt viktig i de vassdrag som benyttes av mjøsørreten som rekrutteringslokaliteter (se "Operasjon Mjøsørret, Sluttrapport" (Taugbøl 1995)).

Kantvegetasjonen langs vassdragene må også opprettholdes/reetableres i samsvar med vassdragsloven. Også her er det kommunene som blir ansvarlig myndighet.

Industrien må overholde sine konsesjonskrav ved bl.a. å øke driftsovervåking samt redusere faren for utslipp ved driftsuhell. Ved uhell må en raskt foreta begrensende og avbøtende tiltak. Kommunene, Fylkesmannen og SFT er her ansvarlige myndigheter.

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. Her kan vi som blitt omtalt tidligere nevne at det er nedsatt et samarbeidsutvalg av statelige myndigheter og Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver som skal lage et handlingsprogram for kontroll med utslipp og utsig av miljøgifter til Mjøsa.

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

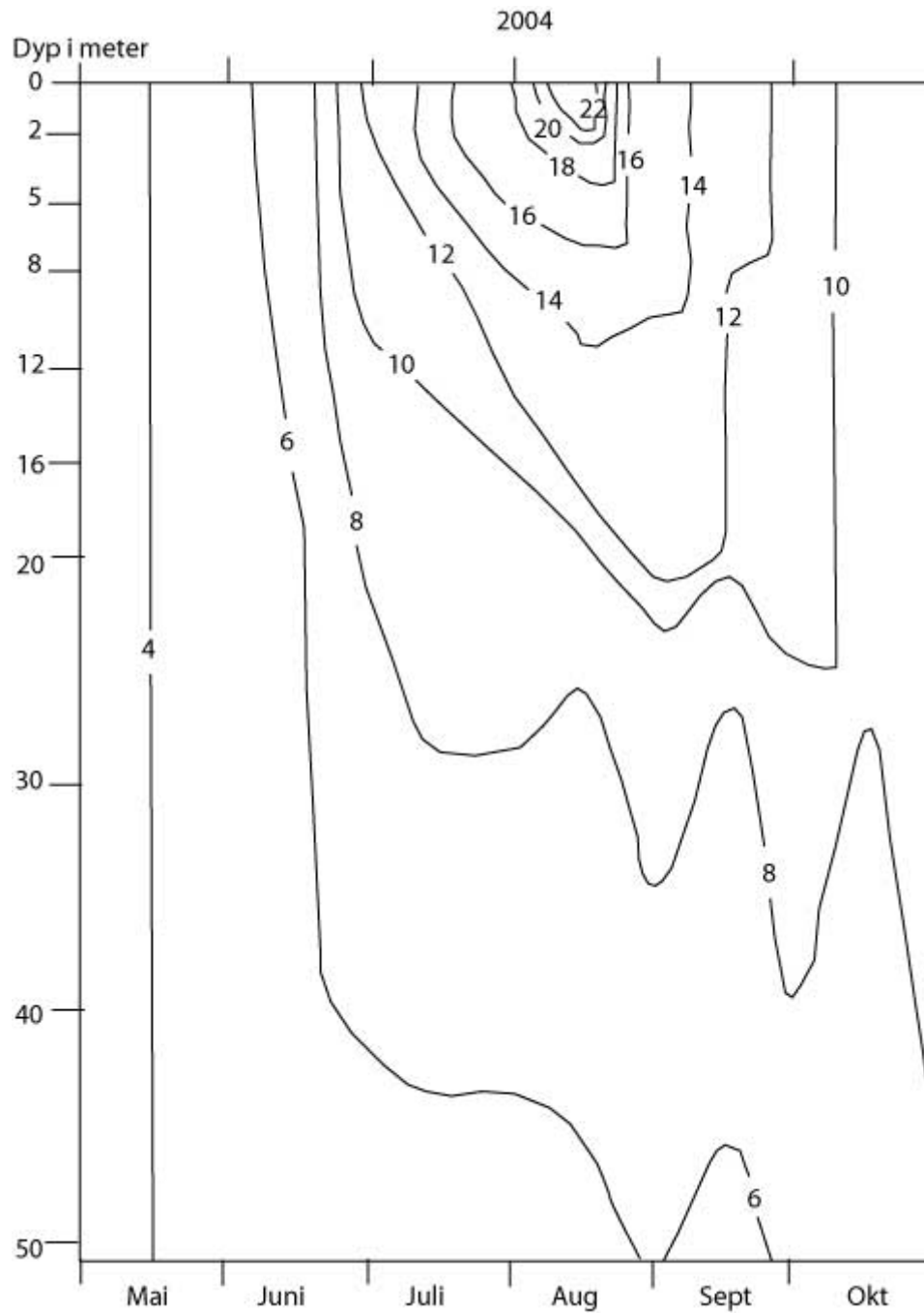
Vi vil videre presisere at fortykningsevnen og den biologiske evnen til selvrensning i Mjøsa og tilrennende vassdrag må opprettholdes og og om mulig forbedres. I den anledning er det spesielt viktig at ikke tilførselen av vann fra Gudbrandsdalslågen blir redusert i

vegetasjonsperioden. Redusert vannføring i denne periode vil redusere vassdragets fortynningsevne i forhold til forurensninger, og herved redusere resipientkapasiteten i Mjøsa.

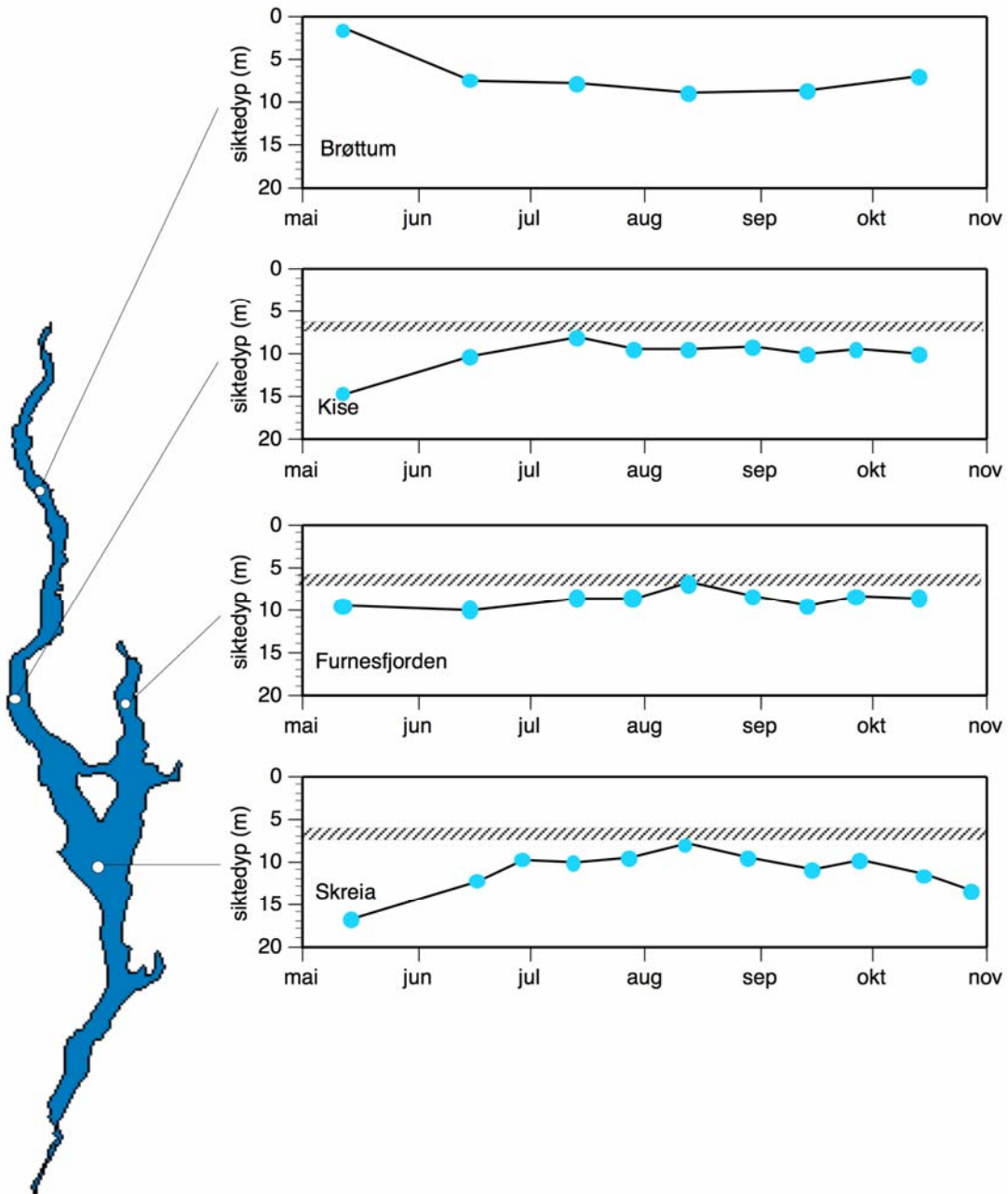
### **3.1.2 Figurer**

Her har vi tatt med figurer som viser situasjonen i 2004 for aktuelle parametere samt sentrale "trendfigurer" som viser utvikling i tid innenfor den tidsperiode det har blitt utført målinger og beregninger av de ulike parametere. I figurene og i figurteksten har vi angitt miljøkvalitetsmål der slike foreligger eller er under vurdering. Figurene er stort sett utformet i samsvar med de figurer som vi har presentert i tidligere "Mjøsrappporter".

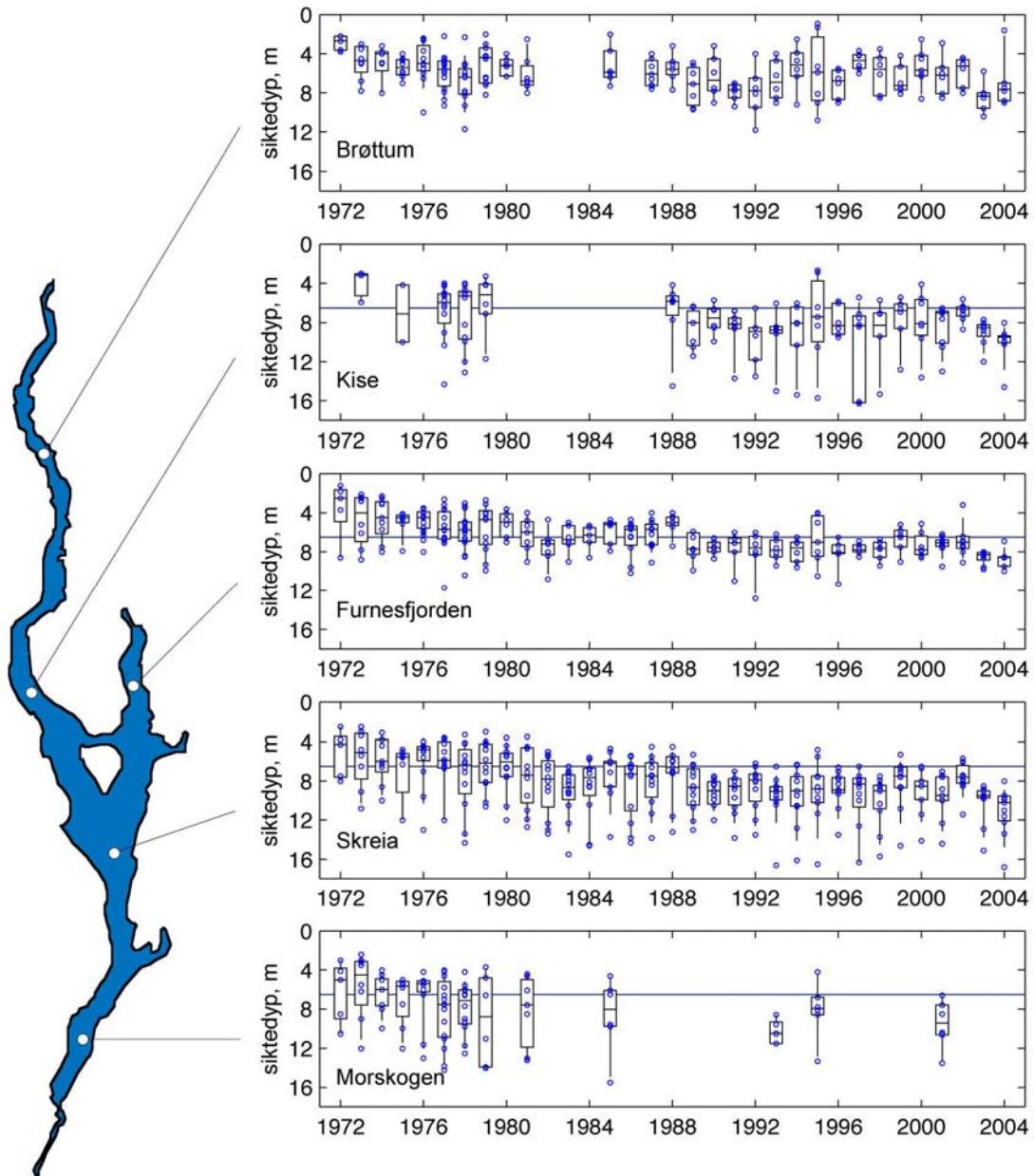




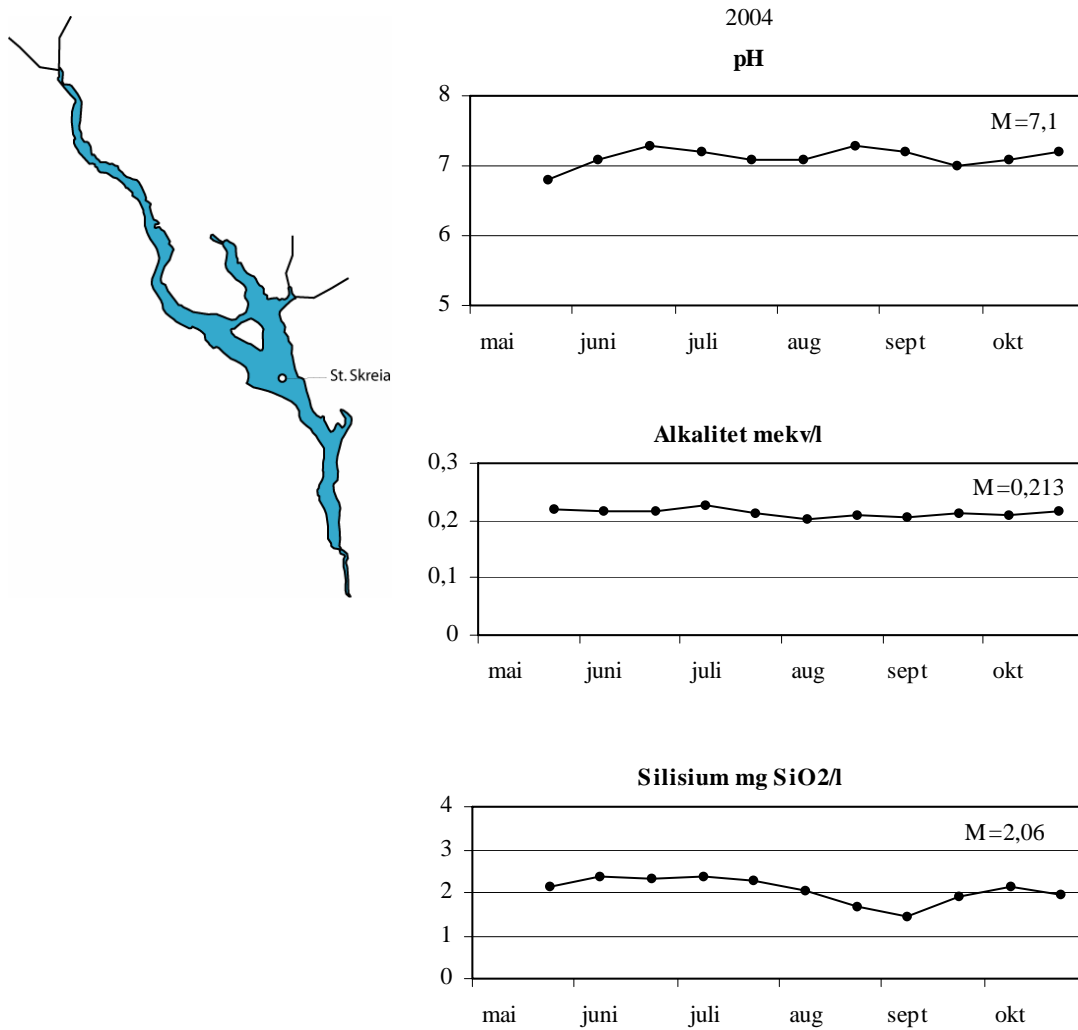
**Figur 1.** Isotermdiagram for Mjøsa (stasjon Skreia) sommeren 2004. Vanntemperaturen sommeren 2004 var relativt høy, og ved Kise og Skreia ble det registrert vanntemperatur over 20 grader i de øverste vannlag (se tabell II i vedlegg B).



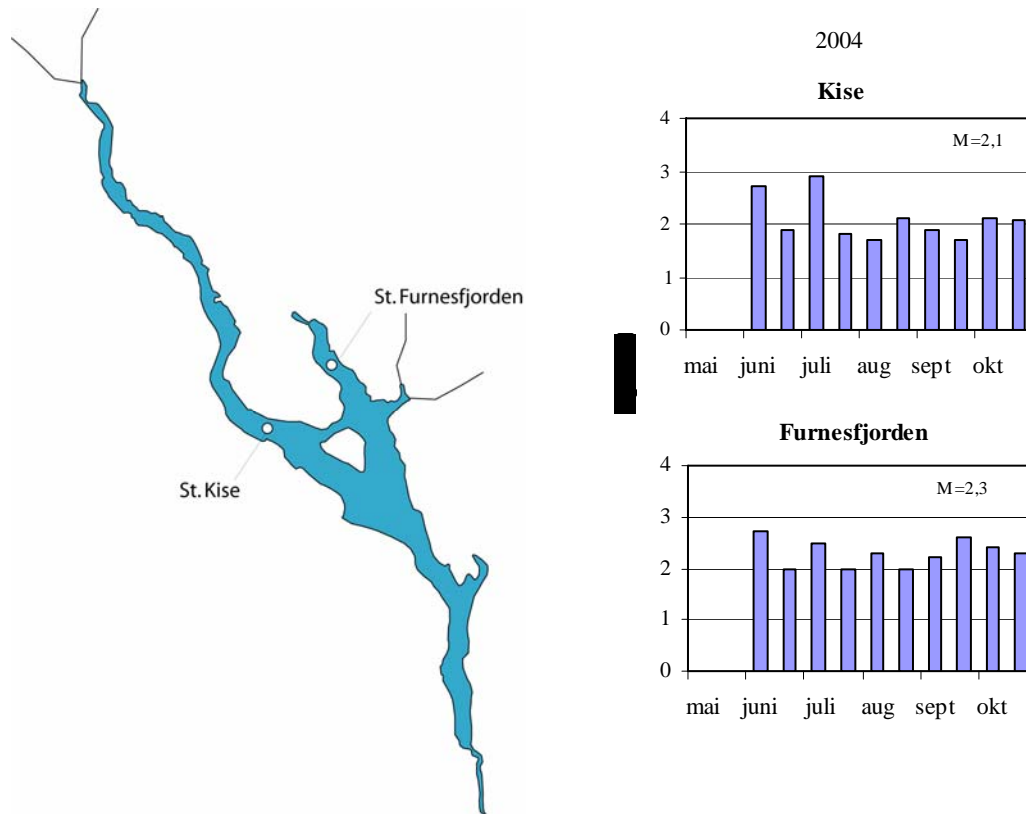
**Figur 2.** Siktedyb ved fire lokaliteter i Mjøsa i 2004. Grå markering angir fastsatt nasjonalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. Her bør vi også nevne at nåværende interkommunale miljøkvalitetsmål for siktedypet i Mjøsas sentrale hovedvannmasser er at siktedypet skal være >8 meter. Dvs. at siktedypet ved stasjon Skreia (hovedstasjonen) under hele året skal være større enn 8 meter under normale forhold. I Mjøsas nordre (st. Brøttum) del varierer siktedypet mye pga. naturgitte forhold som flomaktiviteten i Gausa og særlig Gudbrandsdalslågen. Det er derfor ikke hensiktsmessig å fastsette noe miljøkvalitetsmål i denne del av innsjøen.



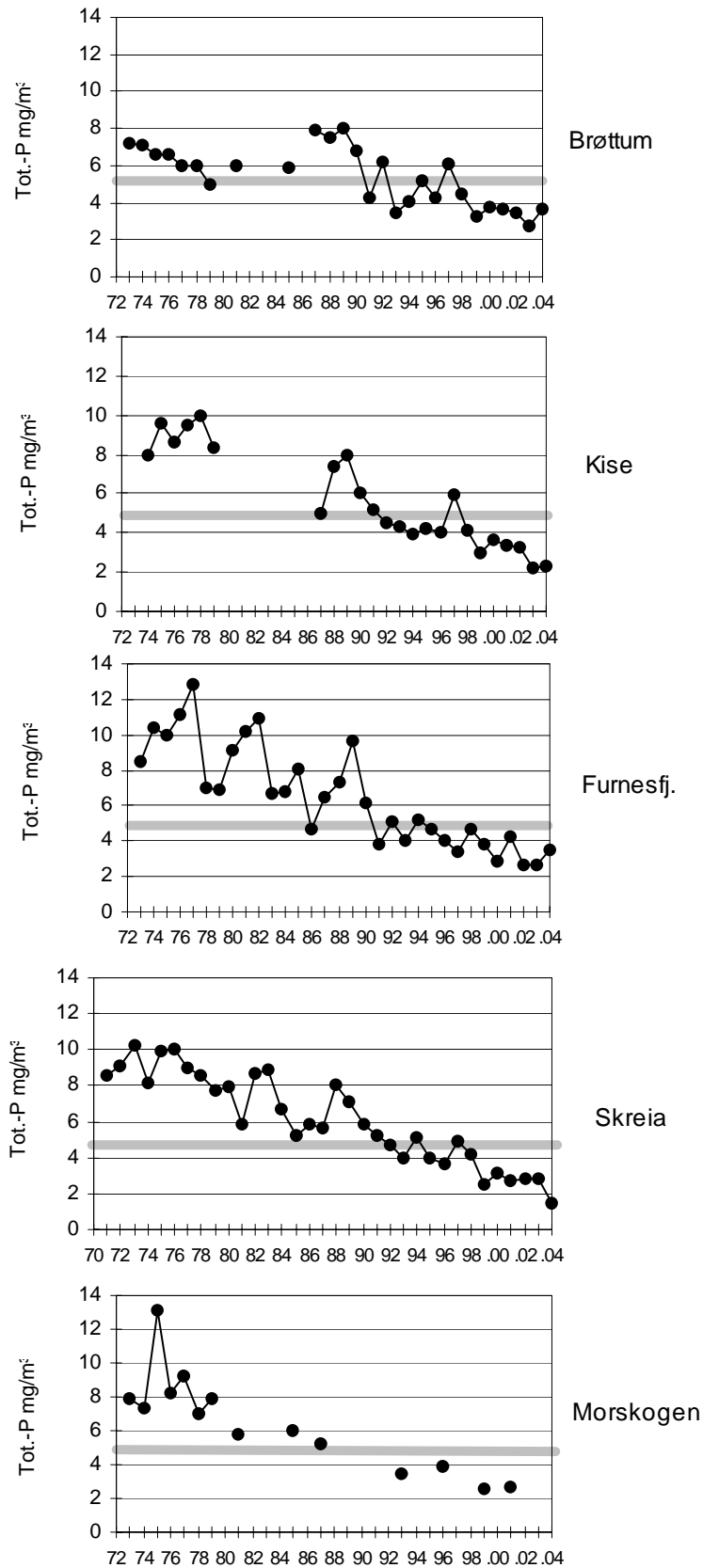
**Figur 3.** Tidstrend for siktedyp ved fem lokaliteter i Mjøsa i tidsperioden 1972-2004. Streken angir fastsatt nasjonalt og interkommunalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. Her bør vi også nevne at nåværende interkommunale miljøkvalitetsmål for siktedypet i Mjøsas sentrale hovedvannmasser skal være > 8 meter. Dvs. at siktedypet ved stasjon Skreia (hovedstasjonen) bør være større en 8 meter under normale forhold. 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 pga. naturgitte forhold og det er derfor ikke hensiktsmessig å fastsette noe miljøkvalitetsmål for siktedypet i denne del av innsjøen. Det største siktedyp som blitt registrert i Mjøsa i den tid "Mjøsuundersøkelsene" har pågått er på 18,0 meter som ble målt ved st. Kise den 19/5 2005. I øvrig er det målt siktedyp på 17,5 meter ved st. Morskogen (1999) og Skreia (2005) samt 17,3 meter utenfor Hamar (Hamarfjorden) (2005). Vi kan videre nevne at klart vann er en viktig faktor for at Mjøsa skal være et godt leveområde for storørret og godt egnet som råvann til drikkevannsproduksjon.



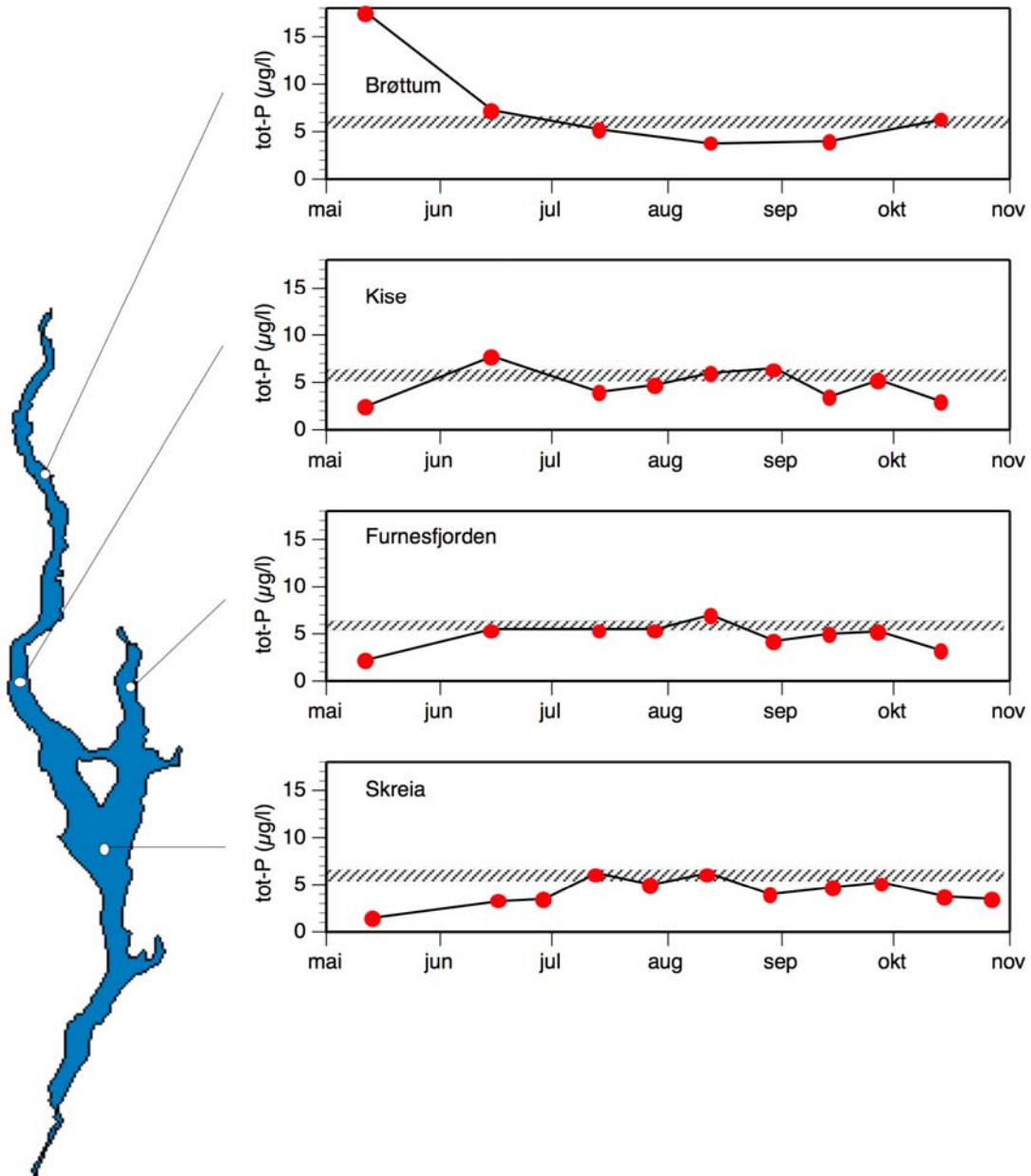
**Figur 4.** Variasjonsmønster i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) for pH, alkalitet og konsentrasjon av silisium ( $\text{SiO}_2$ ) ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2004. M = aritmetisk middelværdi. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for pH og alkalitet betegnes som "Meget god". Årsaken til nedgangen i konsentrasjon av silisium i august og begynnelsen av september var stor forekomst av kiselalger. Kiselalgene bruker silisium til sine skall og da algene bruker mer silisium enn det som finnes og/eller tilføres de øvre vannmasser så reduseres konsentrasjonen i dette vannlag. Vi kan her nevne at det før Mjøsaksjonen til tider var så stor produksjon av kiselalger at konsentrasjonen av silisium i de øvre vannlag var nær null. Videre kan vi også nevne at det ble målt pH-verdier over 9 i perioder med stor primær(alge)produksjon i tiden før Mjøsaksjonen.



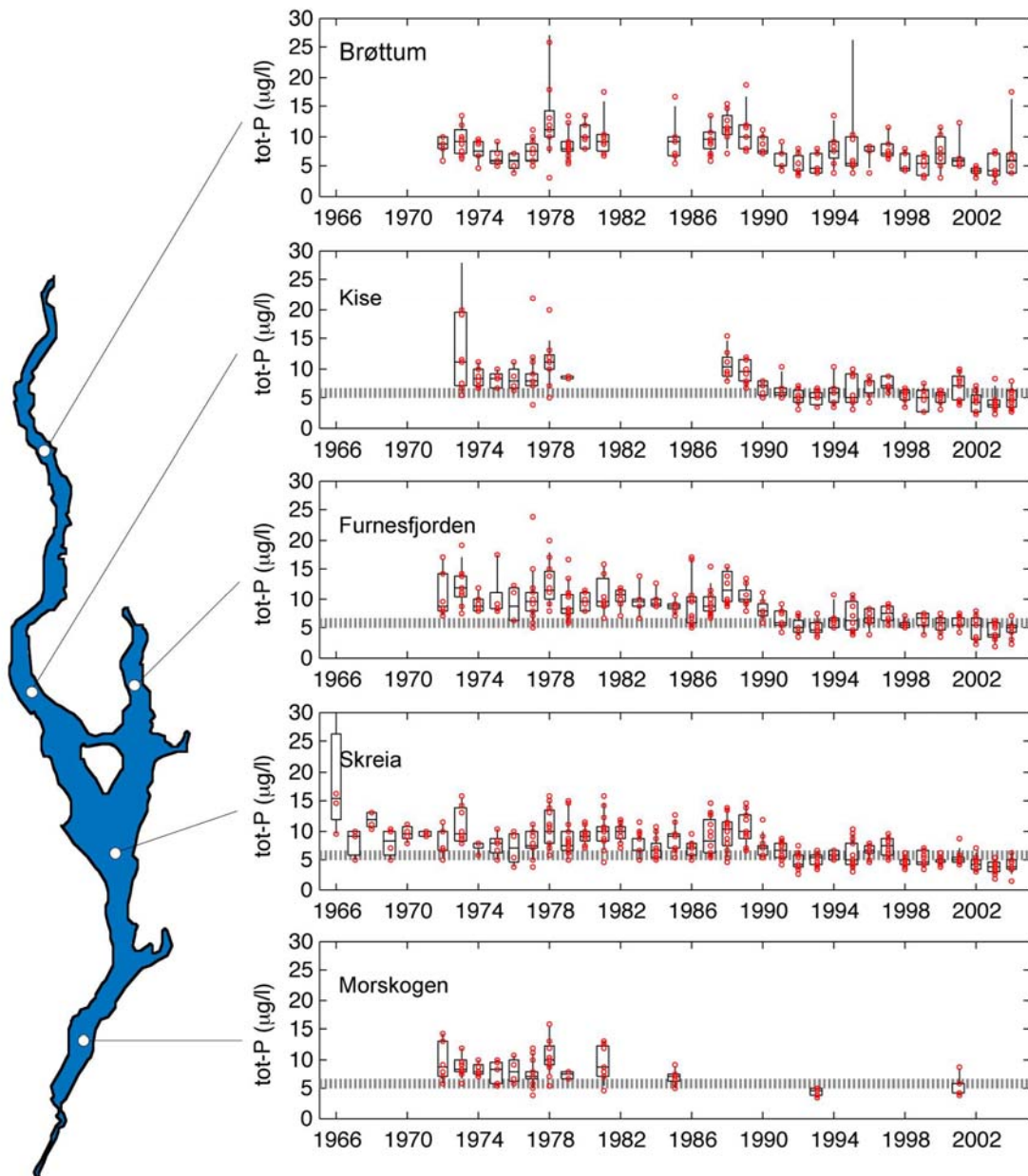
**Figur 5.** Konsentrasjoner av total organisk karbon (TOC) gitt som mg C/l i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) ved stasjonene Kise og Furnesfjorden i 2004. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for TOC betegnes som "God" til "Meget god". Det vil si at vannmassene var lite påvirket av humusstoffer eller andre former for organisk karbon (bl.a. forurensning av organisk stoff) i vekstsesongen 2004.



**Figur 6.** Middelerdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for total fosfor ("basiskonsentrasjonen") for observasjonsserier på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2004. Grå 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.

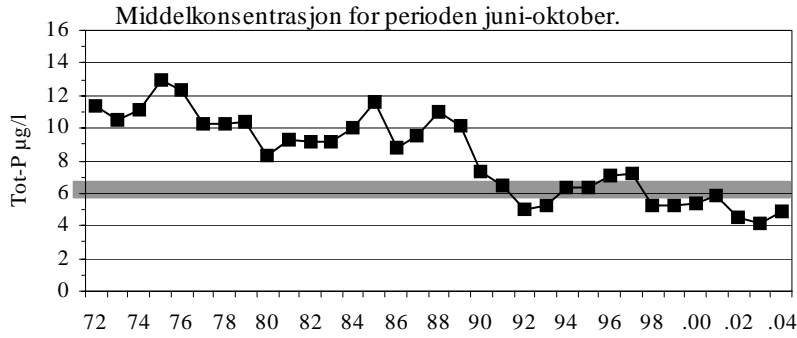


**Figur 7.** Variasjonsmønster for konsentrasjon av fosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober i 2004 ved fire stasjoner. Markeringen angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa, dvs at konsentrasjonen av fosfor i de øvre vannlag i vegetasjonsperioden ikke bør overstige nivået 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 for fosforkonsentrasjonen i denne del av Mjøsa.

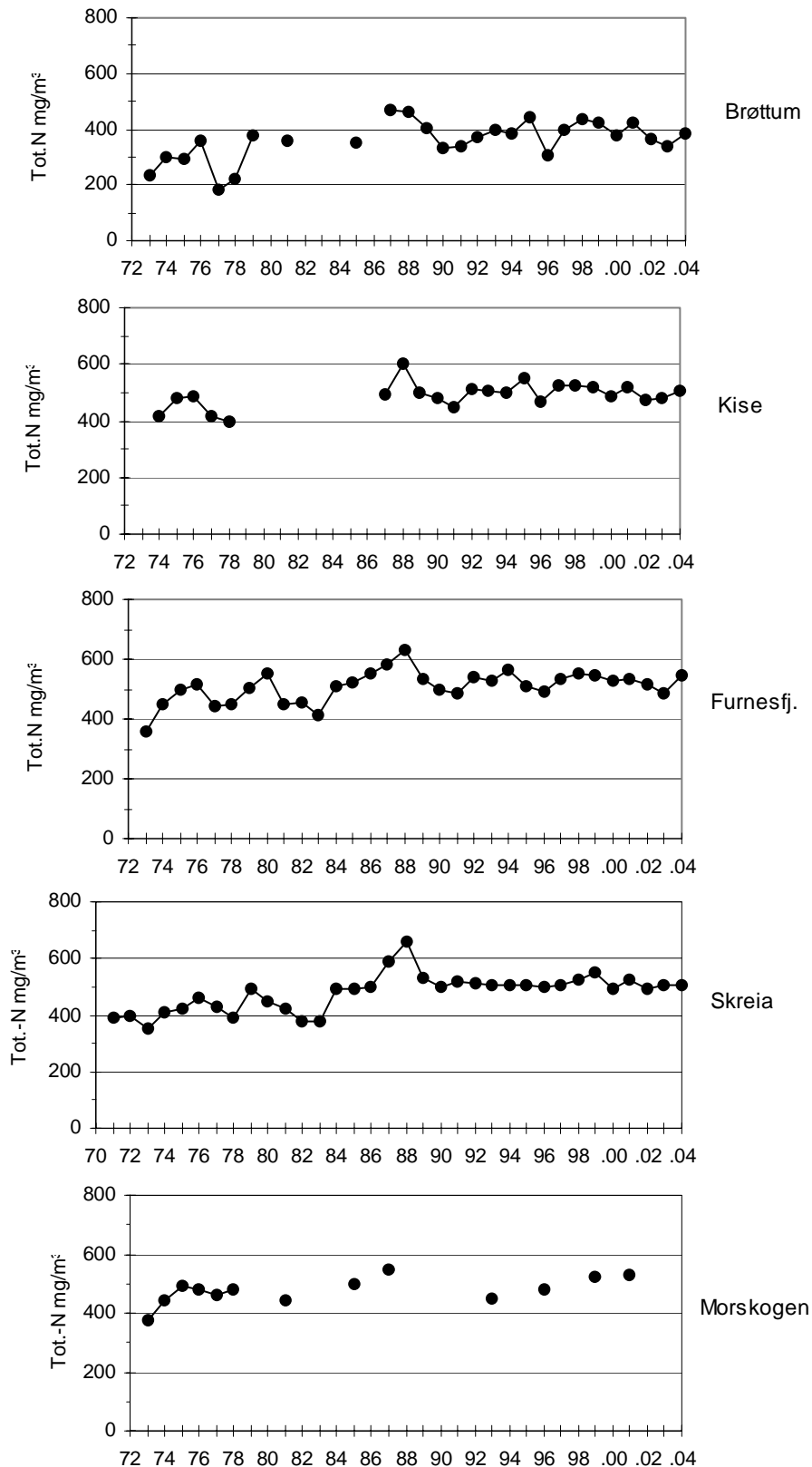


**Figur 8.** Tidstrend for konsentrasjonen av totalfosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i tidsperioden 1966-2004. Horisontal linje angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at fosforkonsentrasjonen ikke bør overstige 5,5-6,5 µg tot-P/l i Mjøsas 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 for fosforkonsentrasjonen i denne del av Mjøsa.

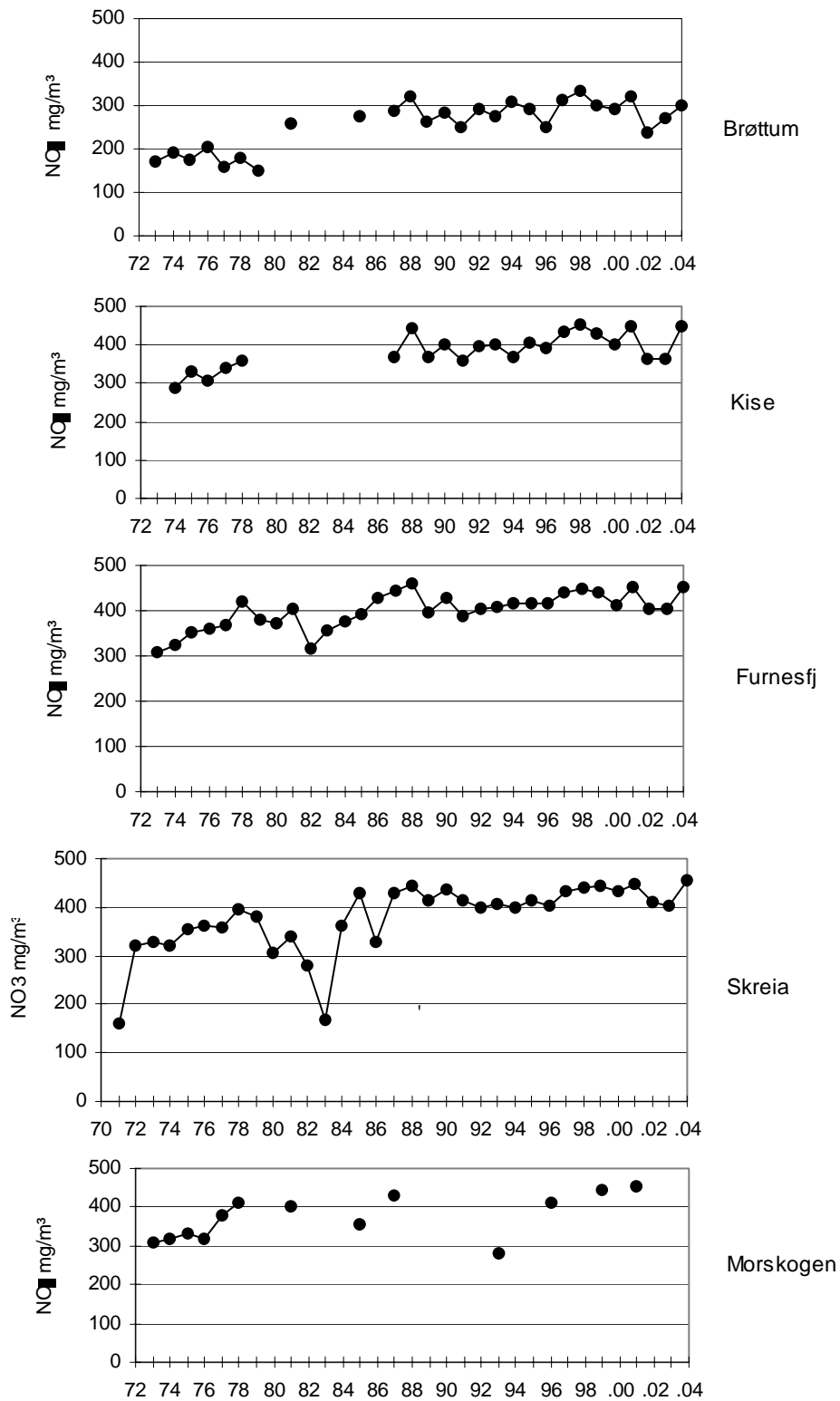




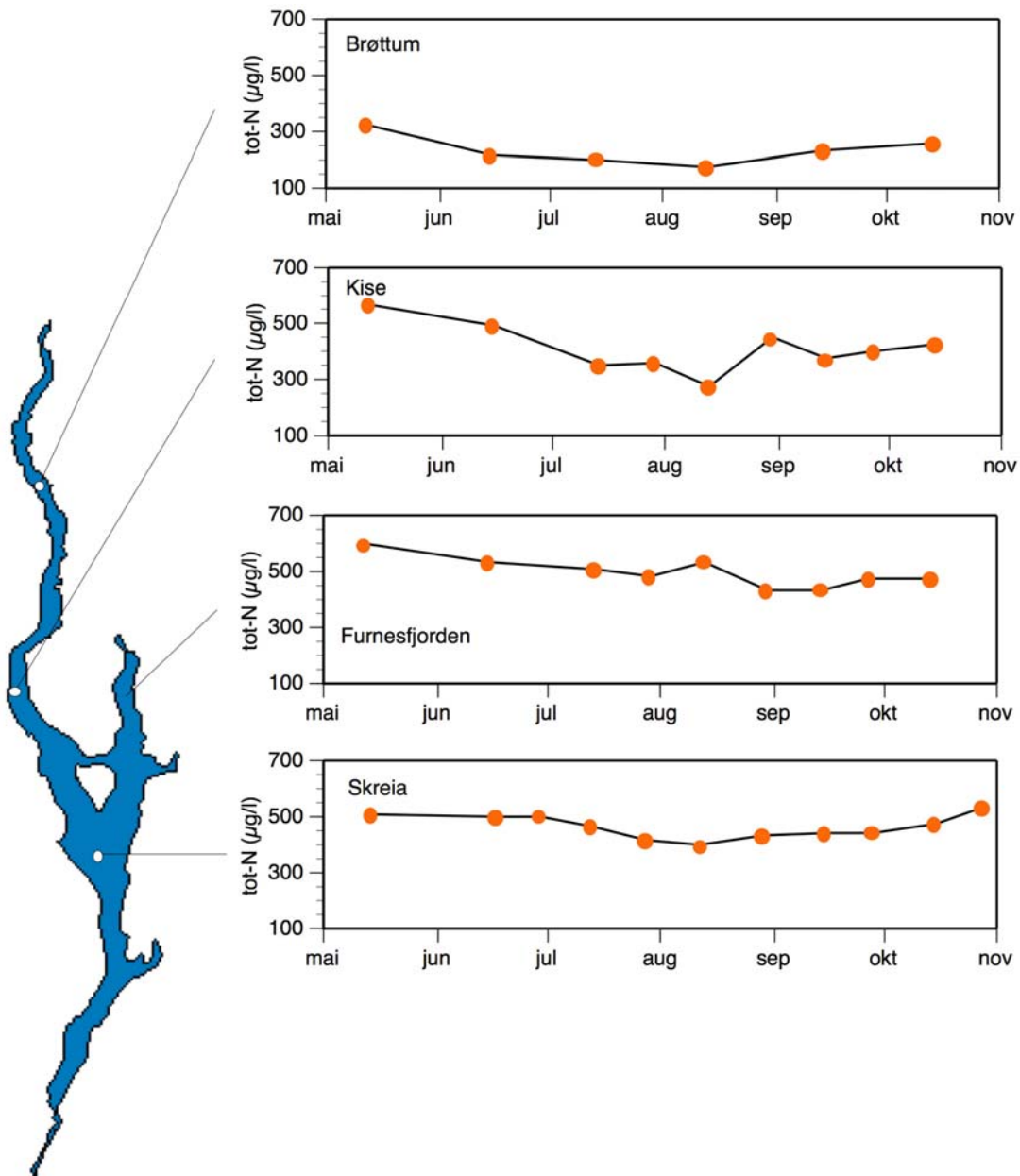
**Figur 9.** Tidstrend for tids- og arealveid middelkonsentrasjon for fosfor i perioden juni - oktober i de øvre vannlag (sjiktet 0-10m) for hele Mjøsa i perioden 1972-2004. Ut fra dagens kunnskap er det ønskelig at middelkonsentrasjonen ikke overstiger 5,5-6,5 µg tot-P/l (grå markering). Som figuren 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 akseptabel eller nær akseptable konsentrasjoner. F.o.m. 2002 har vi igjen hatt akseptable konsentrasjoner. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for fosfor nå betegnes som ”Meget god”.



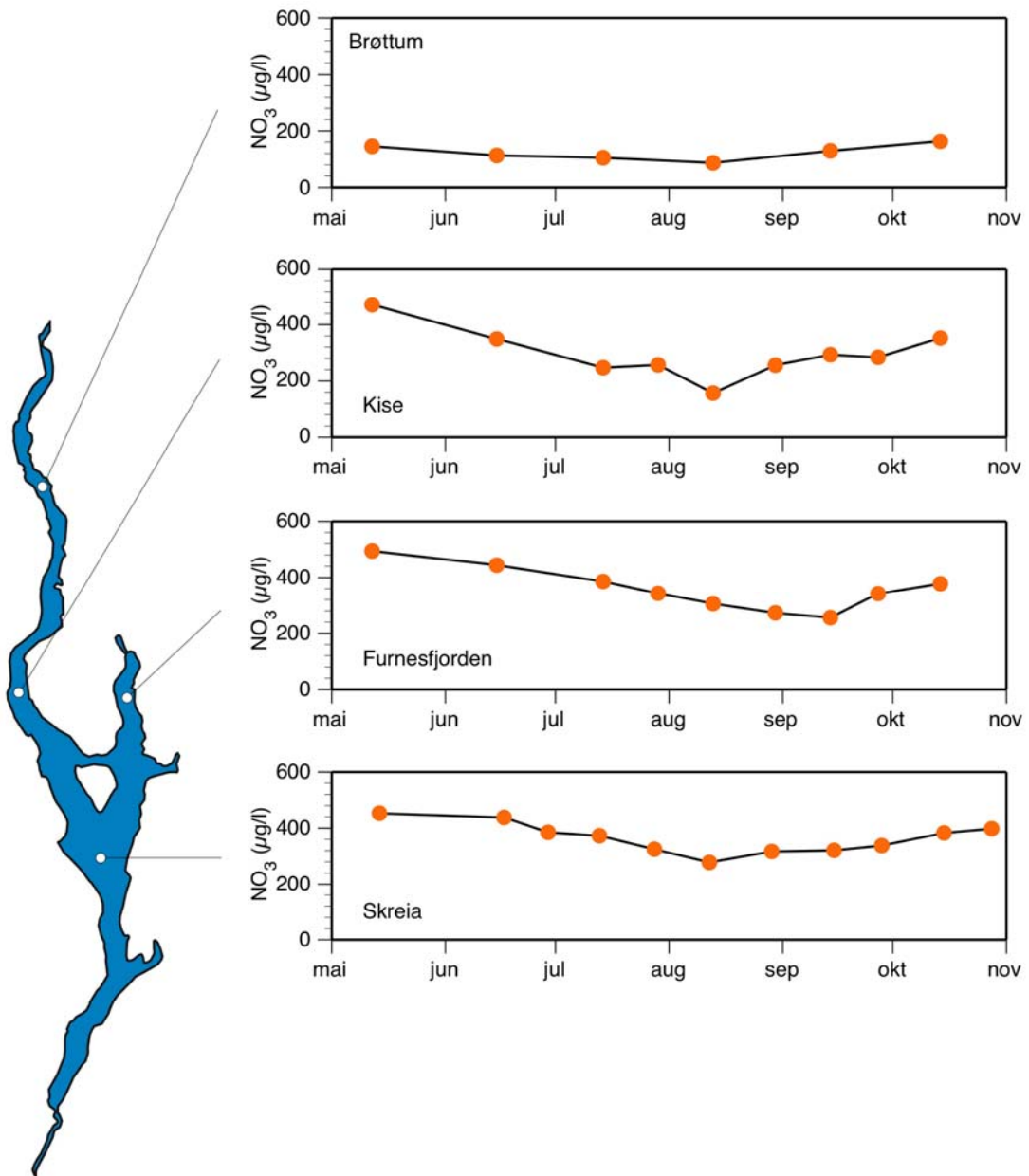
**Figur 10.** Middeler verdier (fra en vertikalsekvens fra overflaten til bunn) for total nitrogen fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2004. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for nitrogen i Mjøsa nå betegnes som "Mindre god".



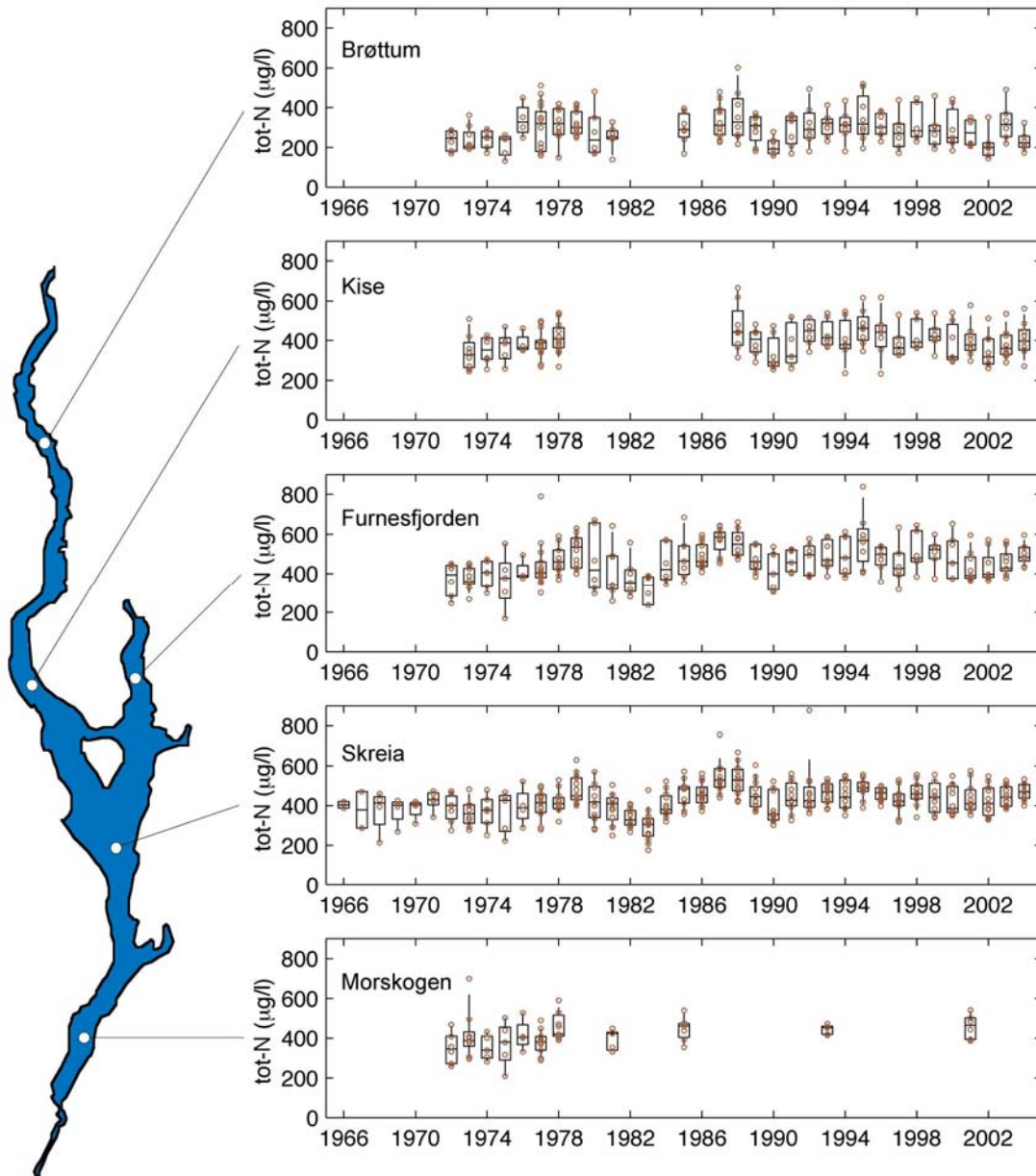
**Figur 11.** Middelerverdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for nitrat fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2004.



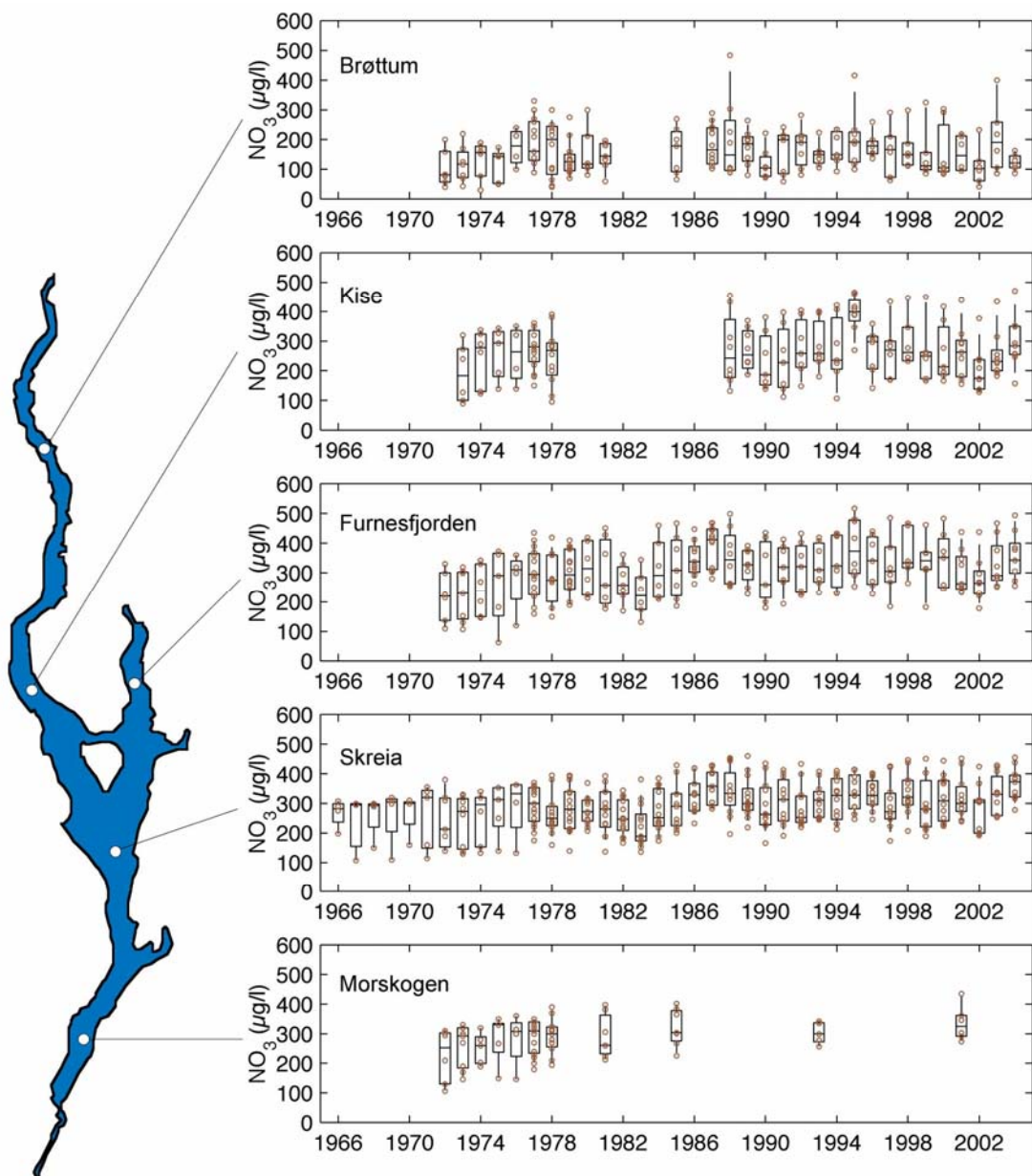
**Figur 12.** Variasjonsmønsteret for konsentrasjon av total nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober i 2004 ved fire stasjoner i Mjøsa.



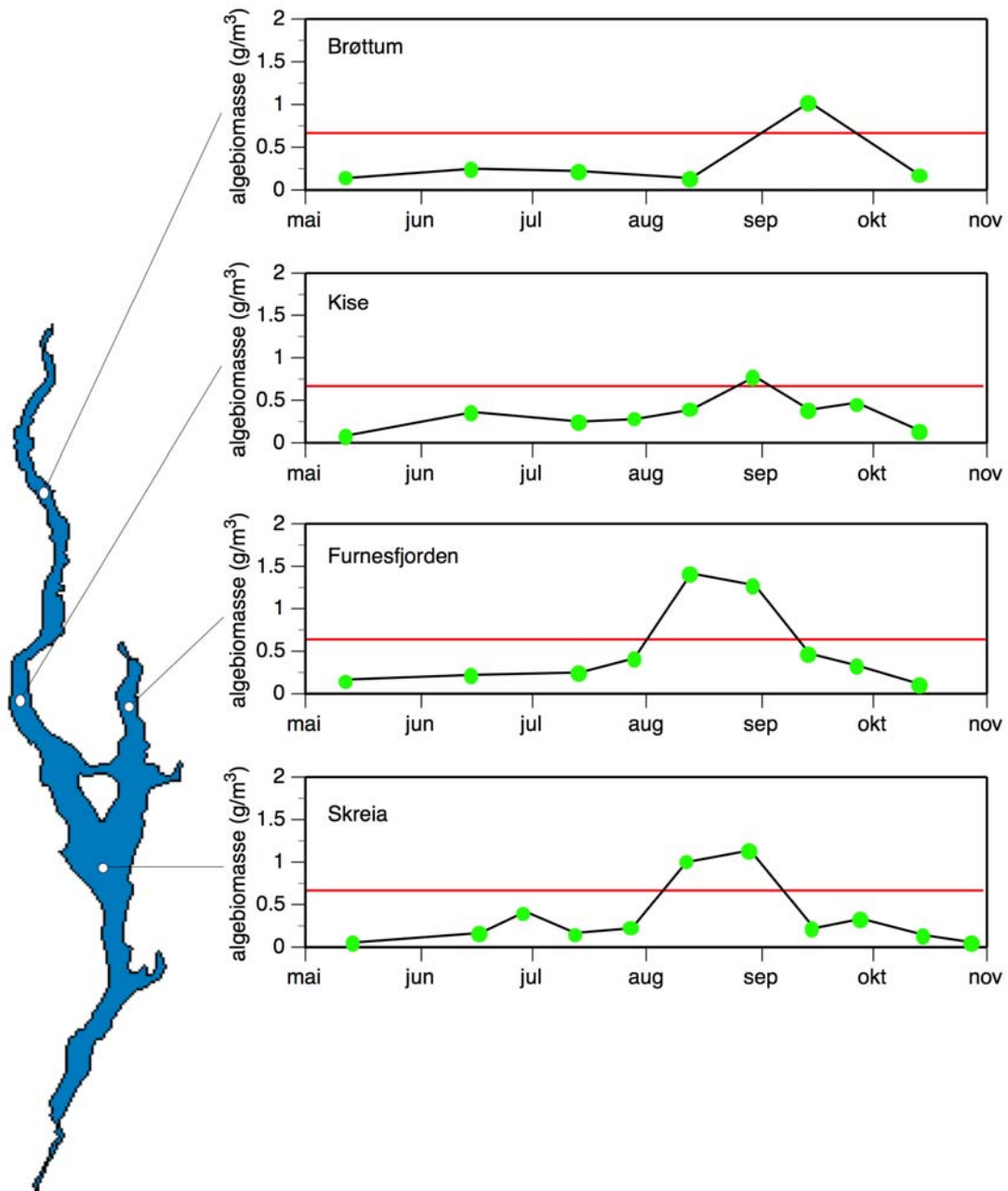
**Figur 13.** Variasjonsmønsteret for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober i 2004 ved fire stasjoner.



**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 1966-2004. 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". Et ønsket miljøkvalitetsmål kan være at konsentrasjonen av nitrogen i Mjøsa ikke bør overstige 250 – 300  $\mu\text{g tot.-N/l}$ .

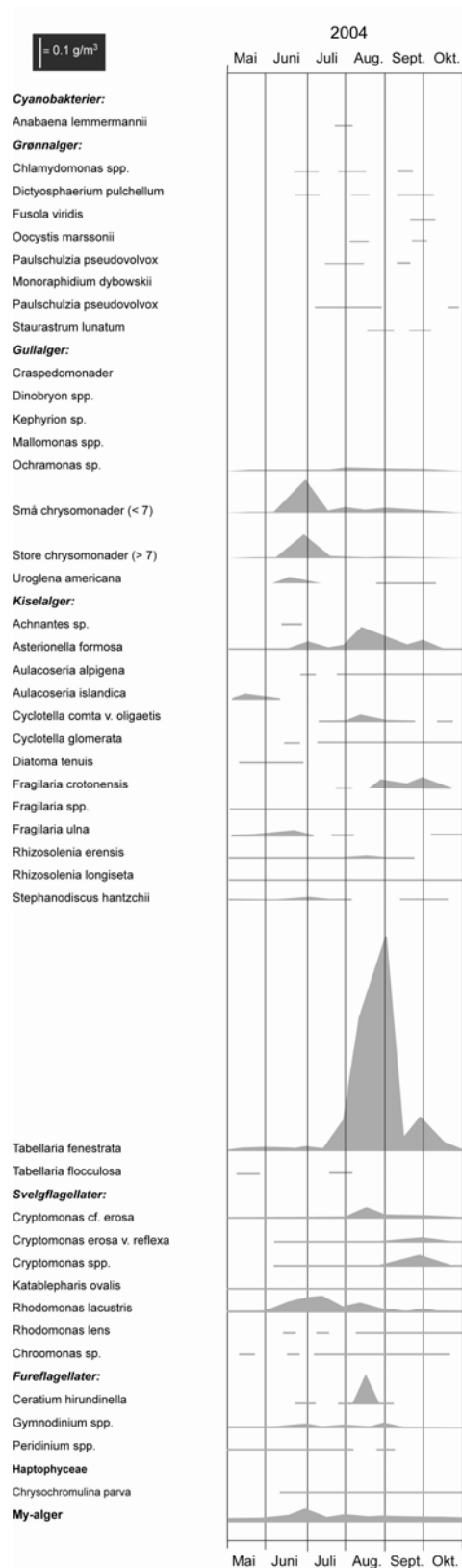


**Figur 15.** Tidstrend for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (i sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober ved fem stasjoner i perioden 1966-2004. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10- og 90-prosentilen.

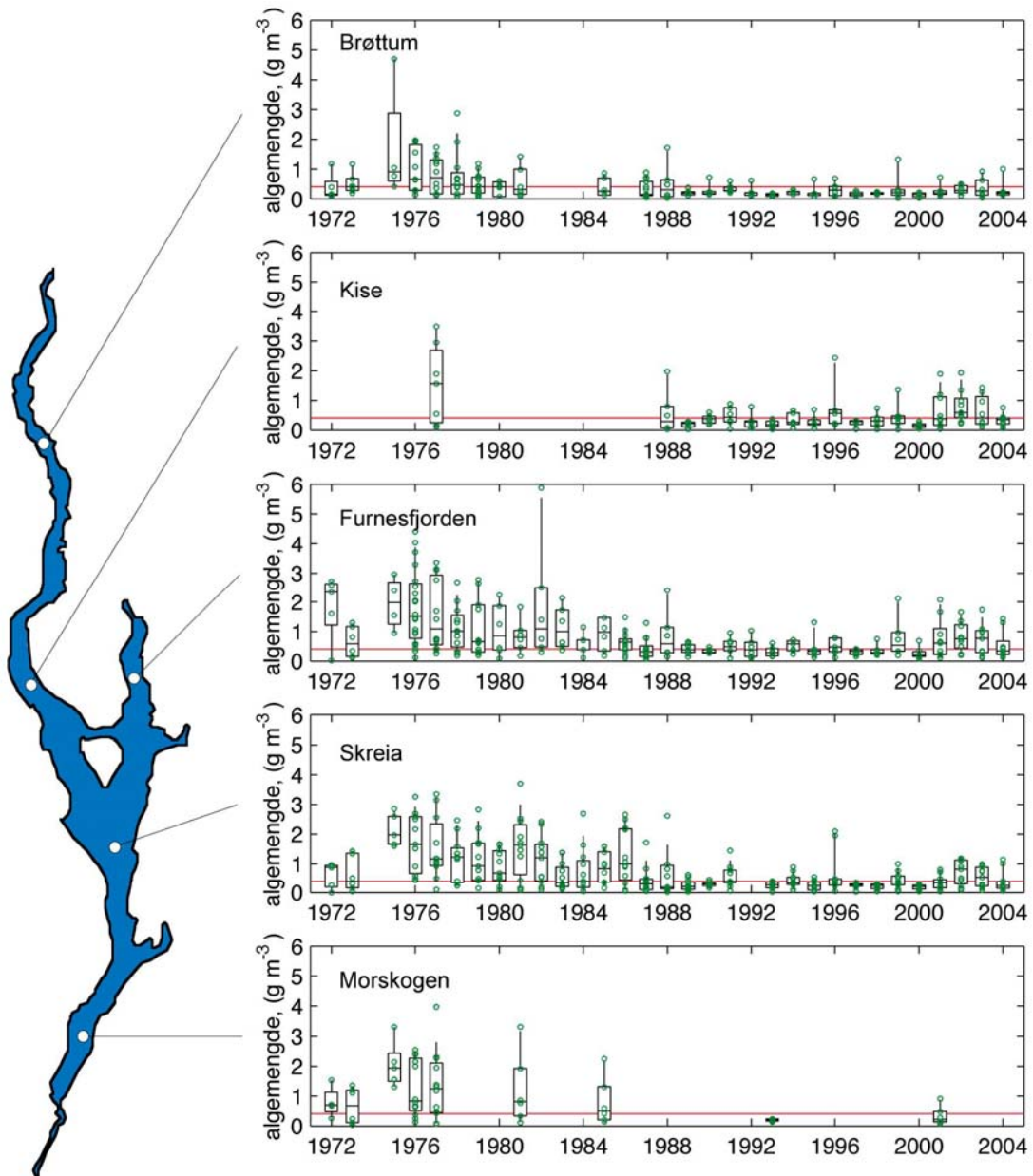


**Figur 16.** Variasjonsmønster i sjiktet 0-10 meter for total mengde (biomasse) av planteplankton i perioden mai - oktober i 2004 ved fire stasjoner i Mjøsa. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at maksimal algebiomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr.  $m^3$  (markert med rød linje i figuren). Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr.  $m^3$ .



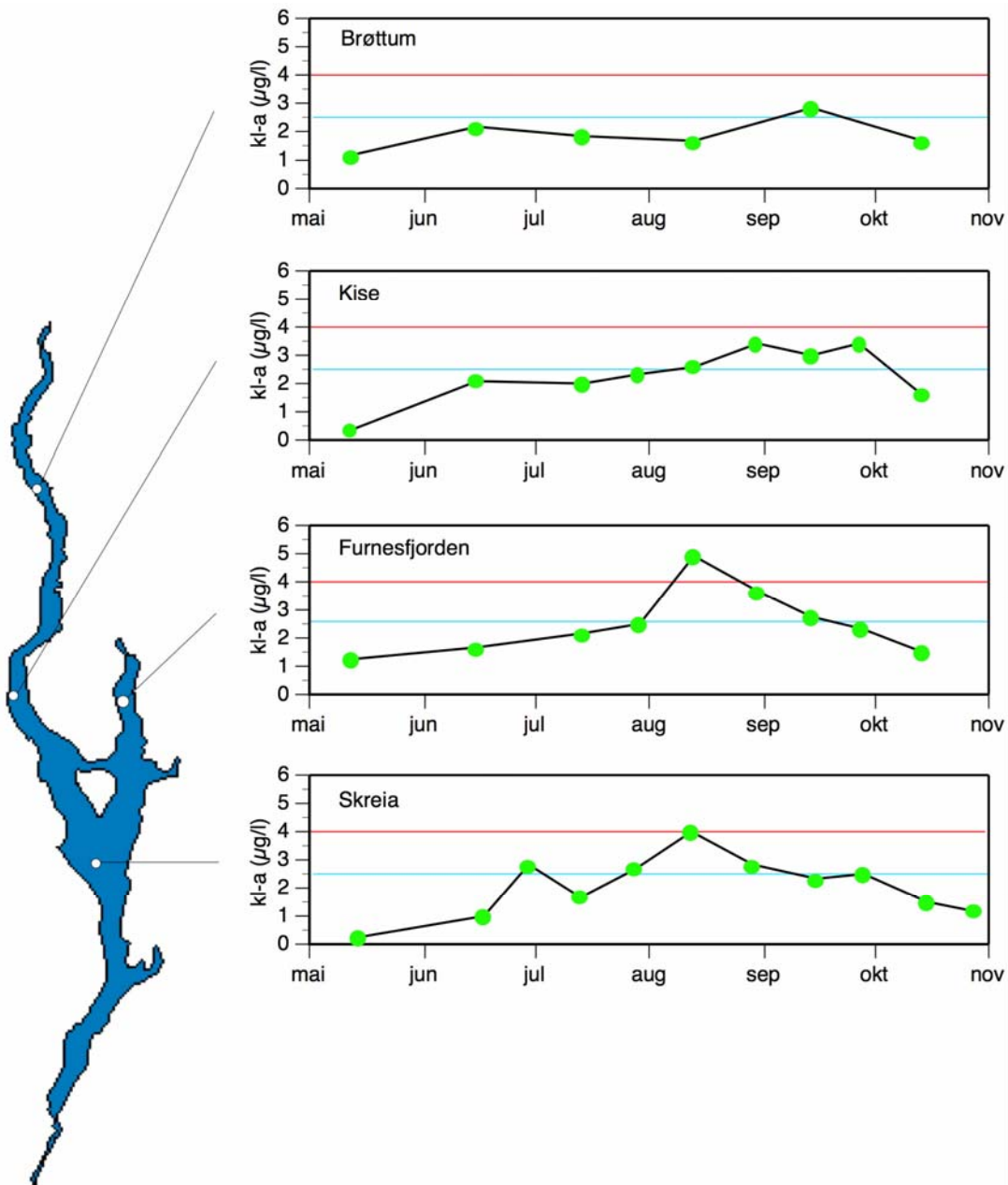


**Figur 17.** Forekomst av arter/slekter/grupper av planteplankton som hadde betydning for biomassen av planteplankton i Mjøsas frie vannmasser i vegetasjonsperioden 2004. Figuren beskriver forholdene ved hovedstasjonen (st. Skreia). I 2004 var det uønsket stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* i august og til dels også utøver høsten. På våren og forsommeren hadde dog Mjøsa et planteplanktonsamfunn som var i samsvar med satte miljøkvalitetsmål med dominans av småvokste former s.k. "monader".

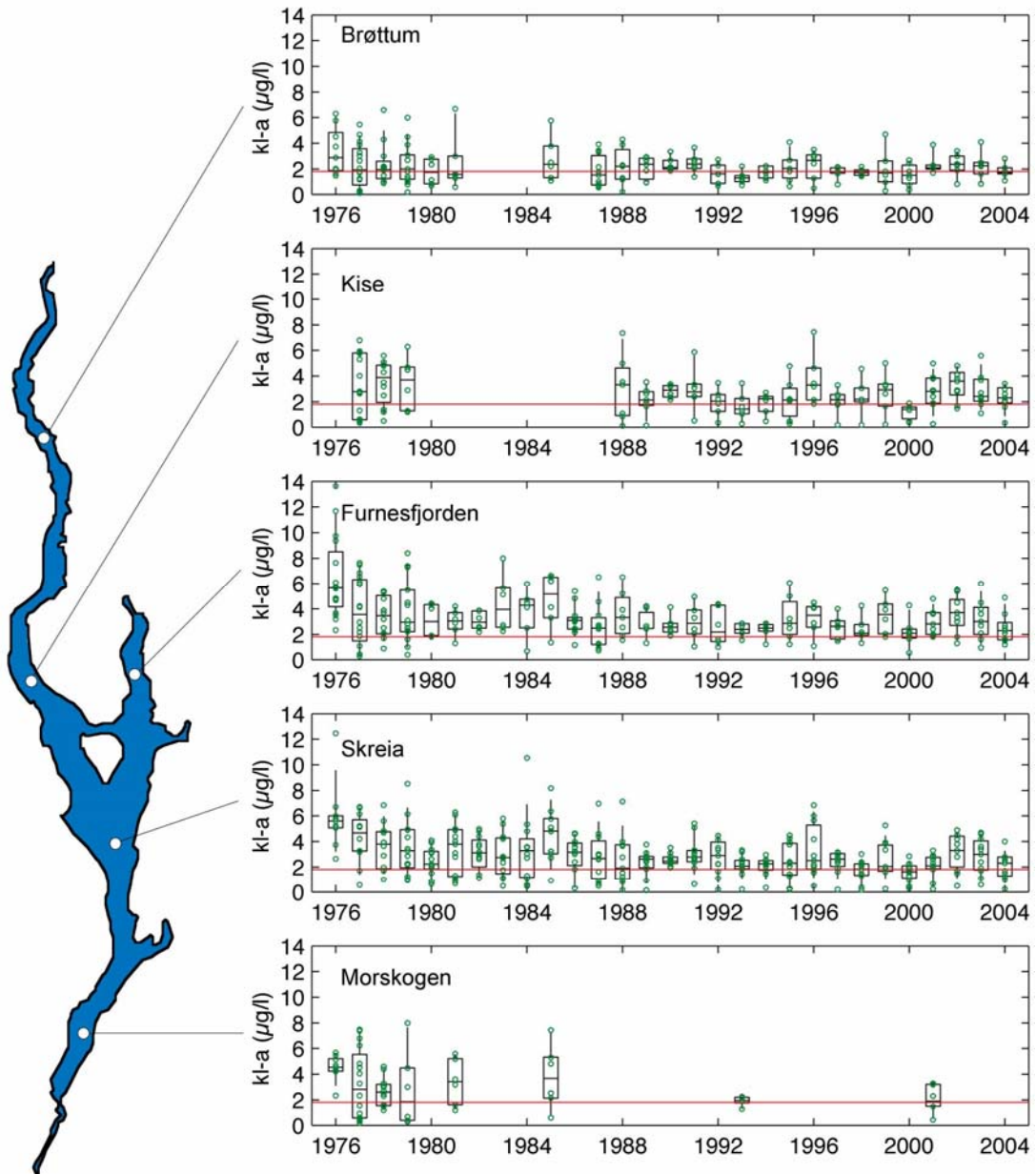


**Figur 18.** Tidstrend for total mengde (biomasse) av planteplankton i sjiktet 0-10 meter i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i Mjøsa i perioden 1972 - 2004. Midlere biomasse  $< 0,4-0,5$  gram våtvekt pr.  $m^3$  er typisk i oligotrofe innsjøer (Brettum 1989, Heinonen 1980).

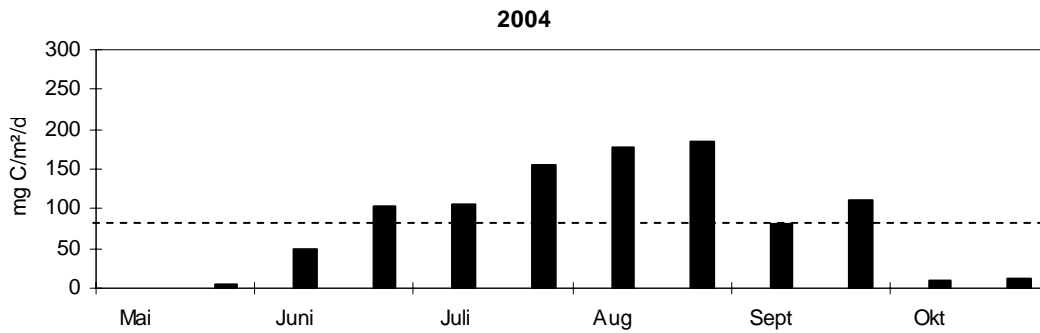
Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere algebiomasse i de frie vannmasser ikke bør overstige  $0,4$  gram våtvekt pr.  $m^3$  (markert med linje i figuren) og at den maksimale biomassen i vekstsesongen ikke bør overstige  $0,7$  gram våtvekt pr.  $m^3$ . Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse 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 2004 var det ved samtlige stasjoner i perioden større forekomst av planteplankton en fastsatte miljøkvalitetsmål. Årsaken til dette var at det ble en markert oppblomstring og herved uønsket stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* i august og til dels også utover høsten. Øvrig planteplankton forekom stort sett i akseptable mengder.



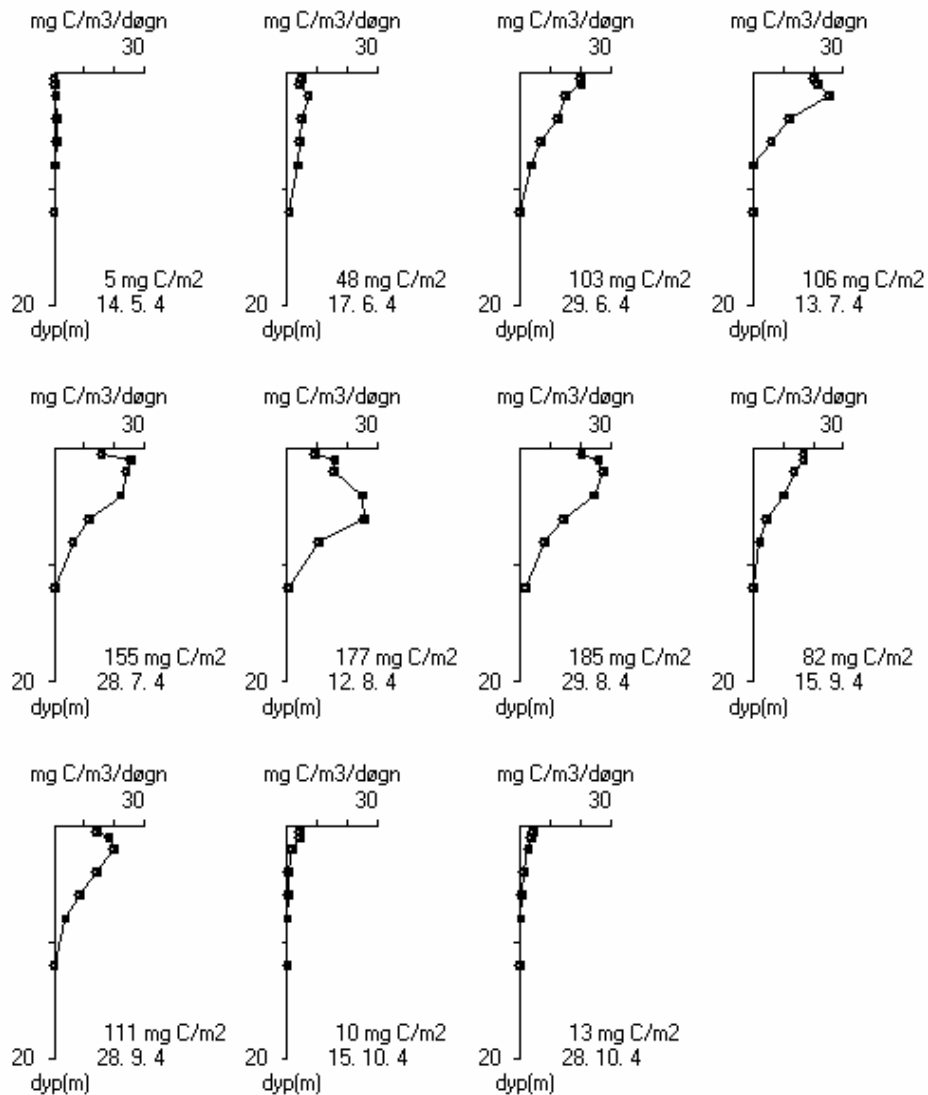
**Figur 19.** Variasjonsmønsteret i sjiktet 0-10 meter for total klorofyll  $a$  i perioden mai - oktober 2004 ved fire stasjoner i Mjøsa. Rød linje viser fastsatt miljøkvalitetsmål, dvs. at konsentrasjonen av klorofyll ikke bør overstige  $4,0 \mu\text{g}$  total klorofyll  $a$  pr. liter. Det er likevel ønskelig at maks. konsentrasjon av klorofyll  $a$  på sikt ikke overstiger  $2,5 \mu\text{g/l}$  (blå linje). I 2004 registrerte vi i august økte konsentrasjoner av klorofyll. Årsaken til de høye konsentrasjonene var at vi i denne periode hadde en markert oppblomstring og herved uønsket stor forekomst av kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. I 2004 oversteg konsentrasjonen av klorofyll de fastsatte miljøkvalitetsmål i Furnesfjorden og ønsket miljøkvalitetsmål ved samtlige stasjoner.



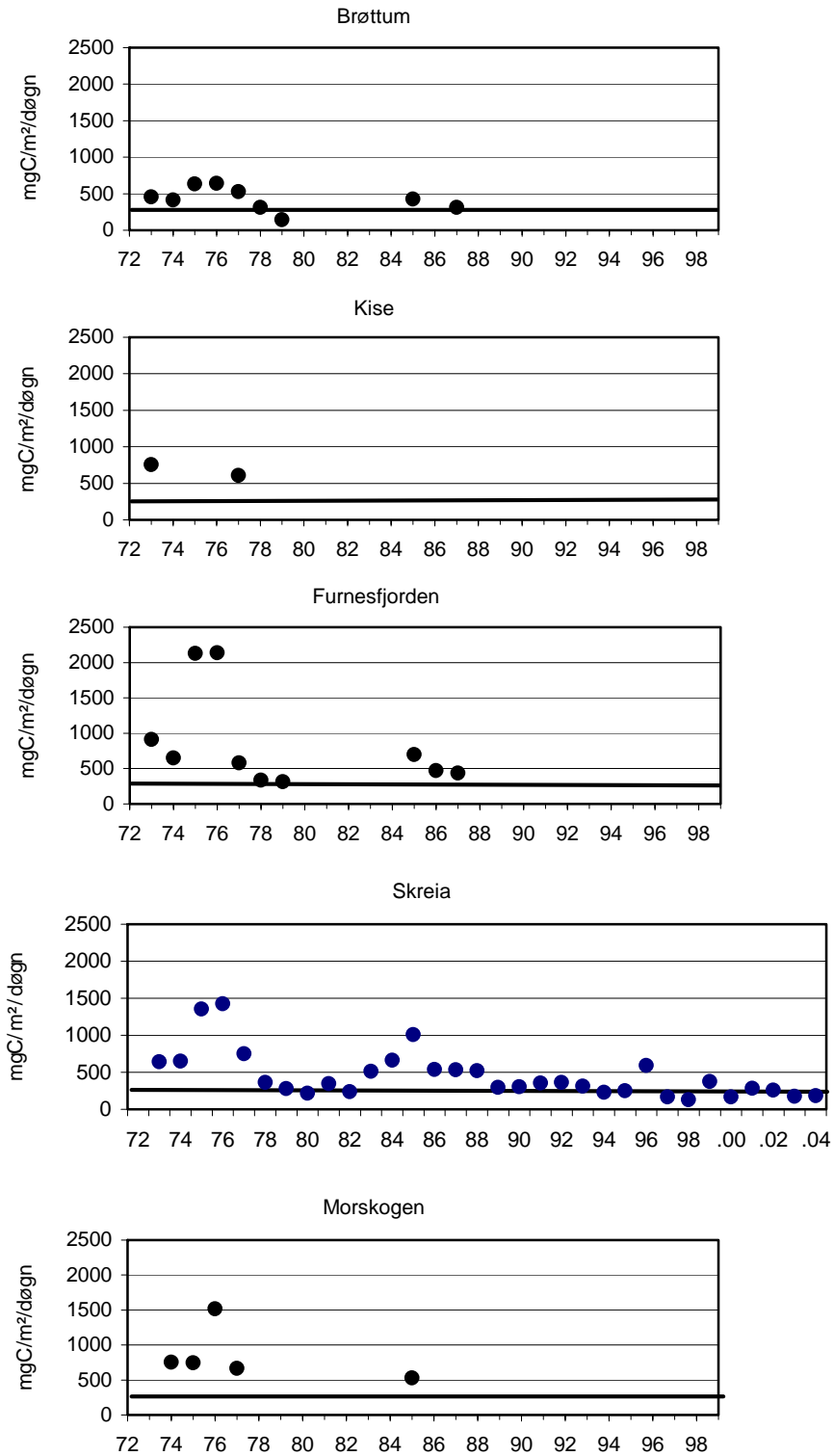
**Figur 20.** Tidstrend for total klorofyll  $a$  i sjiktet 0-10 meter i perioden mai - oktober ved fem lokaliteter i Mjøsa i perioden 1976 - 2004. Rød linje angir nasjonalt og interkommunalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at årlig middelkonsentrasjon av klorofyll  $a$  i overflatevannet i perioden juni-oktober ikke bør overstige  $1,8 \mu\text{g/l}$ . Vi kan her nevne at en har vurdert å justere det interkommunale miljøkvalitetsmål til at middelkonsentrasjonen ikke skal overstige  $2 \mu\text{g/l}$ . 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 2004 oversteg konsentrasjonen av klorofyll de fastsatte miljøkvalitetsmål ved samtlige stasjoner.



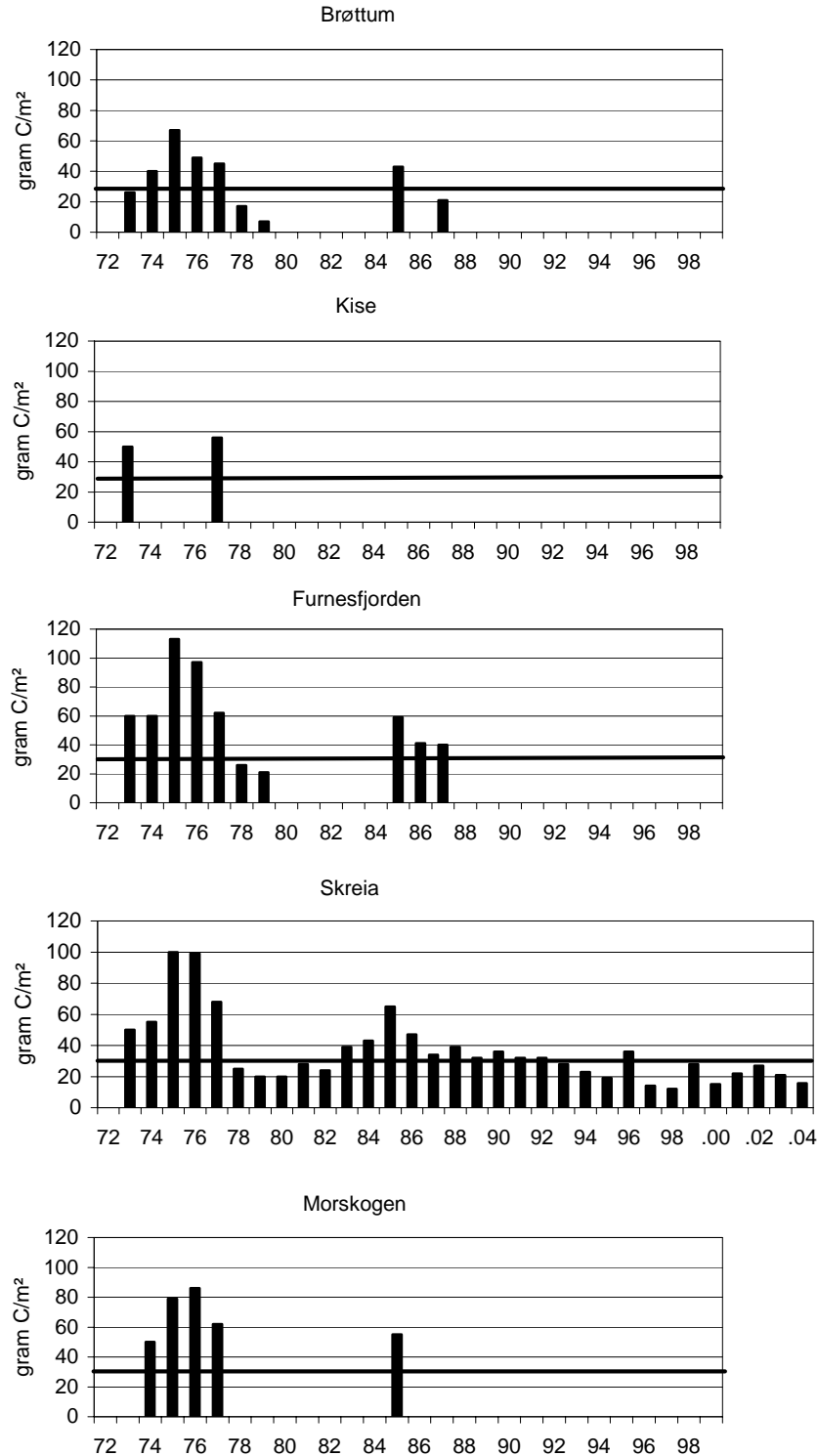
**Figur 21.** Primærproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikk) uttrykt som døgnsproduksjon ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2004. Årsproduksjon er beregnet til 16 gram  $C/m^2$ , maksimal døgnsproduksjon til 185 mg  $C/m^2$  og midlere døgnsproduksjon (stiplet linje) til 86 mg  $C/m^2$ . Faglig sett, vurdert ut fra foreliggende kunnskap om Mjøsa, bør ikke den maksimale døgnsproduksjon overstige 300 mg  $C/m^2$ , dvs. at forholdene i 2004 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.



**Figur 22.** Primærproduksjon (beregnet ut fra C<sub>14</sub>-metodik) i Mjøsa ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2004. Figuren viser primærproduksjonens dybdefordeling. Størst produksjon var det i sjiktet 1-2 m. Unntak var den 12. august da det var størst produksjon ved 6 meters dyp. Det var ved dette tidspunkt stor ansamling av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* i dypområdet 6-8 meter. Primærproduksjonen i 2004 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.

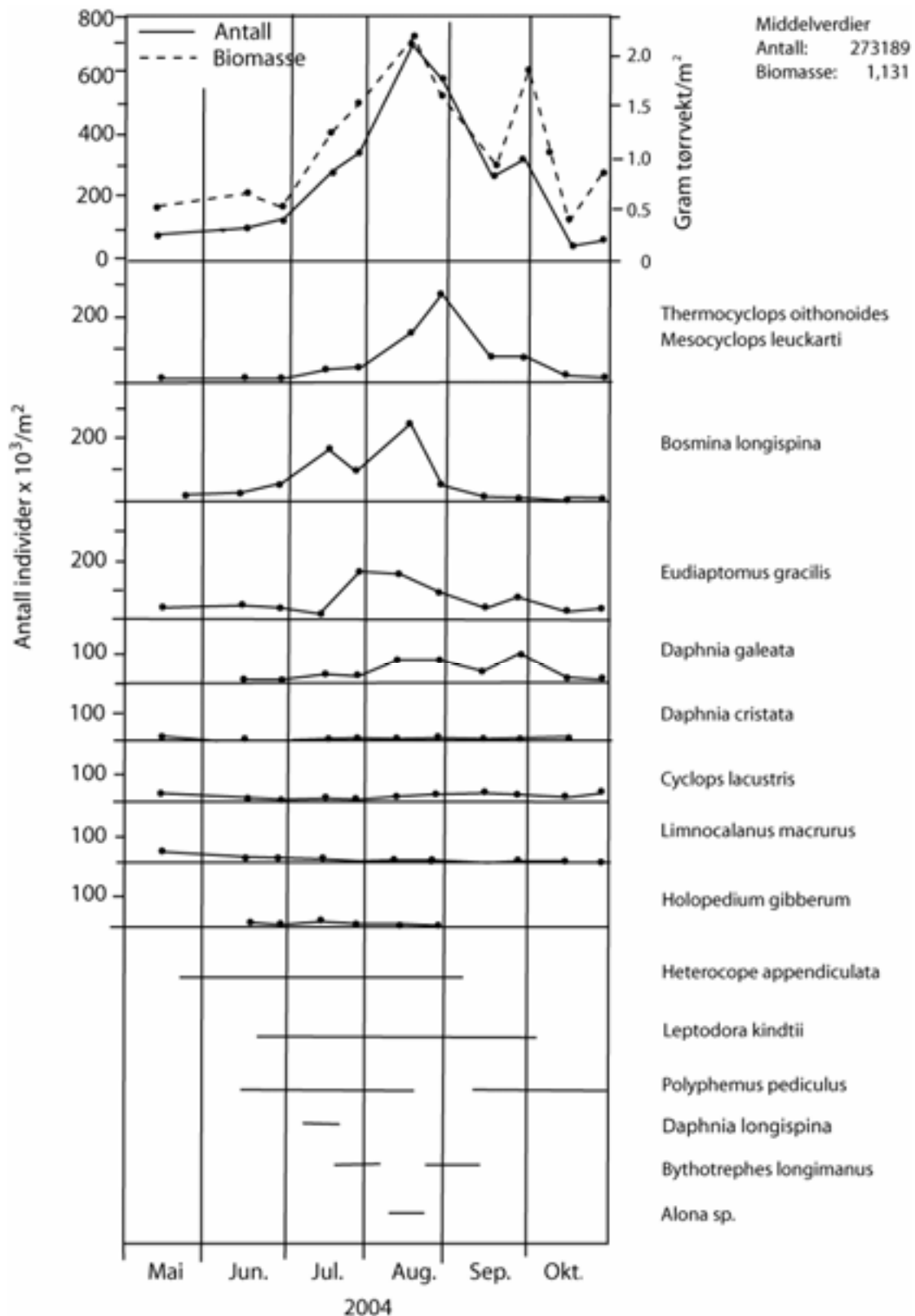


**Figur 23.** Maksimal døgnproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodikken) gitt som  $mg\ C/m^2$  ved fem stasjoner i Mjøsa i perioden 1973-2004. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved st. Skreia. Faglig sett, vurdert ut fra foreliggende kunnskap om Mjøsa, bør ikke den maksimale døgnproduksjon overstige  $300\ mg\ C/m^2$  og døgn (markert med linje i figuren), dvs. at forholdene i 2004 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.

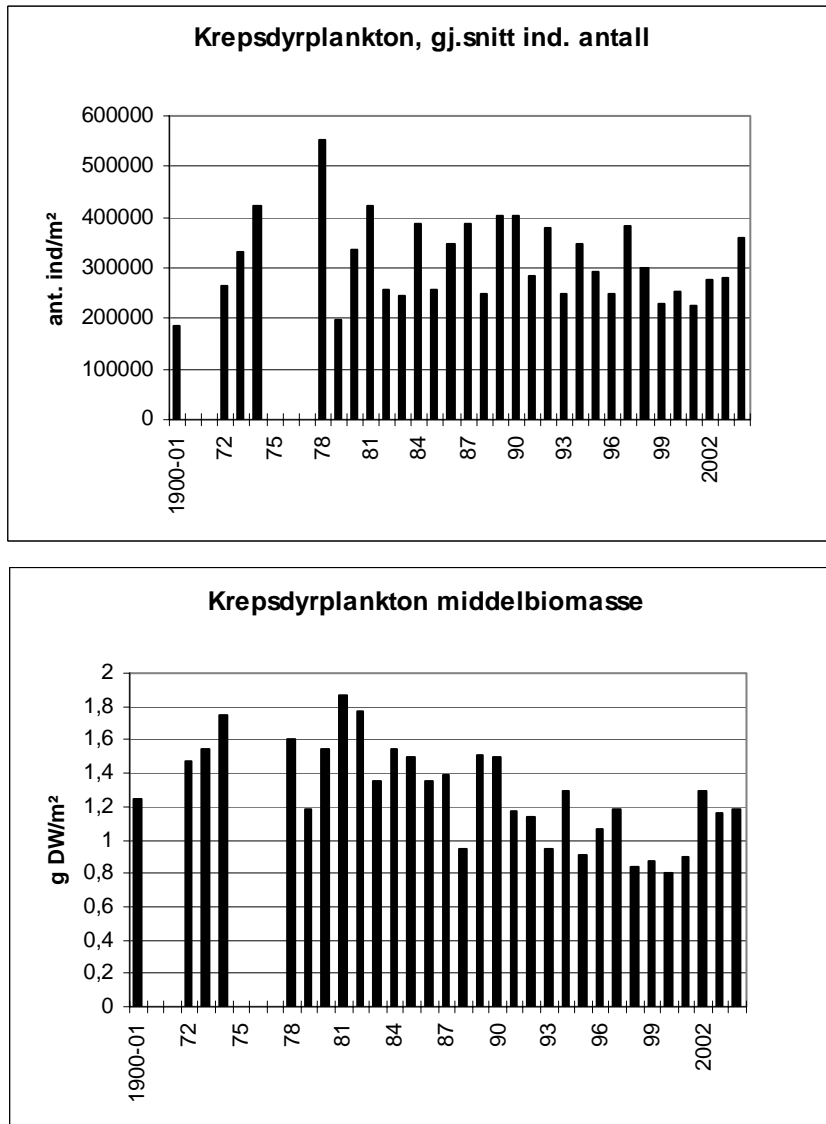


**Figur 24.** Årsproduksjon (beregnet ut fra  $C_{14}$ -metodik) av planteplankton i Mjøsa uttrykt som gram C/m<sup>2</sup> ved fem stasjoner i Mjøsa i perioden 1973-2004. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved st. Skreia. Ut fra foreliggende erfaringer fra Mjøsa bør ikke årsproduksjonen i Mjøsas sentrale og søndre del overstige 30 - 35 gram C pr. m<sup>2</sup> (markert med linje i figuren). I 2004 var primærproduksjonen i Mjøsas midtre parti (st. Skreia) i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. I vedlegg C figur D er det gitt primærproduksjonsdata for noen norske innsjøer som kan jevnføres med forholdene i Mjøsa.

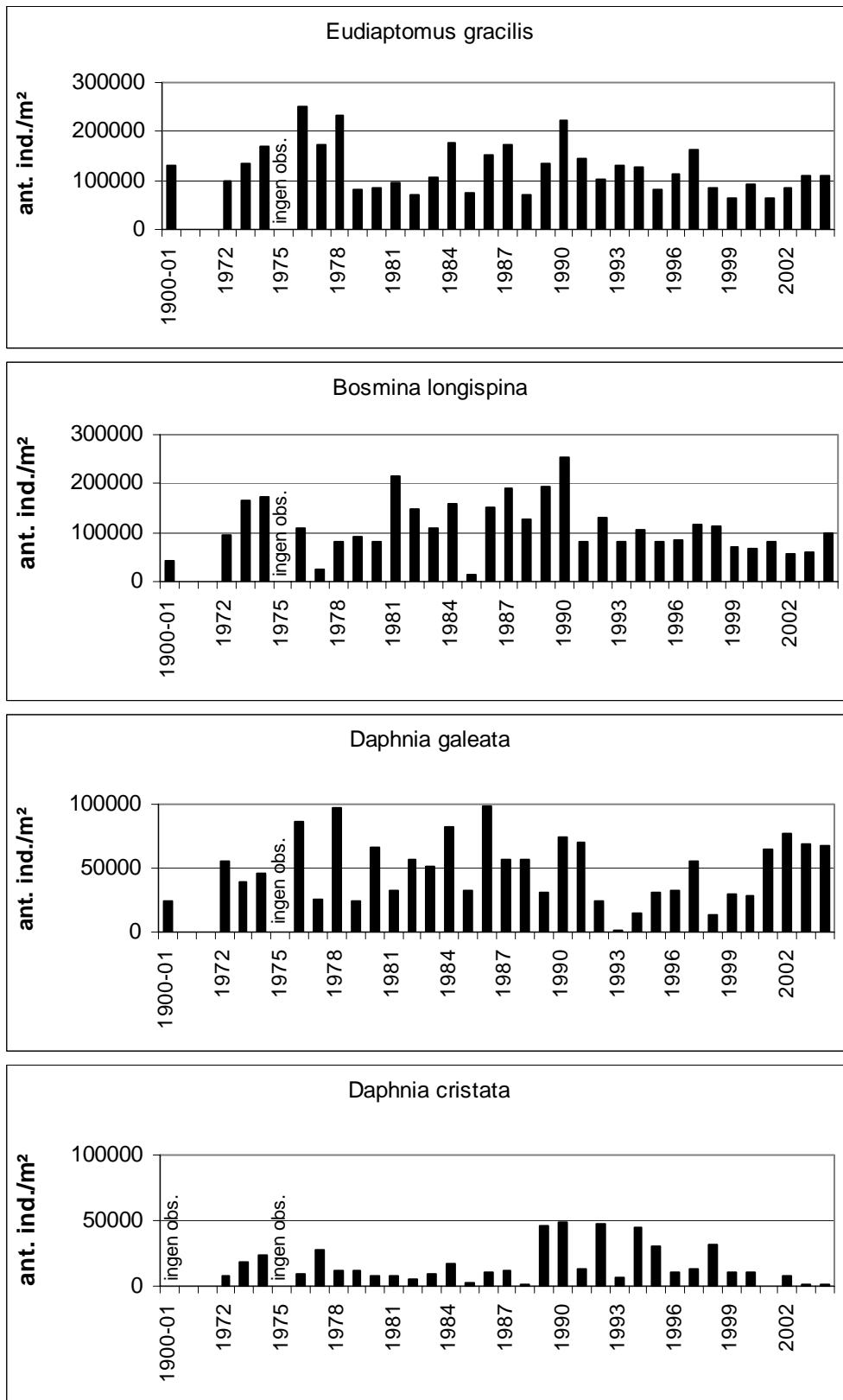




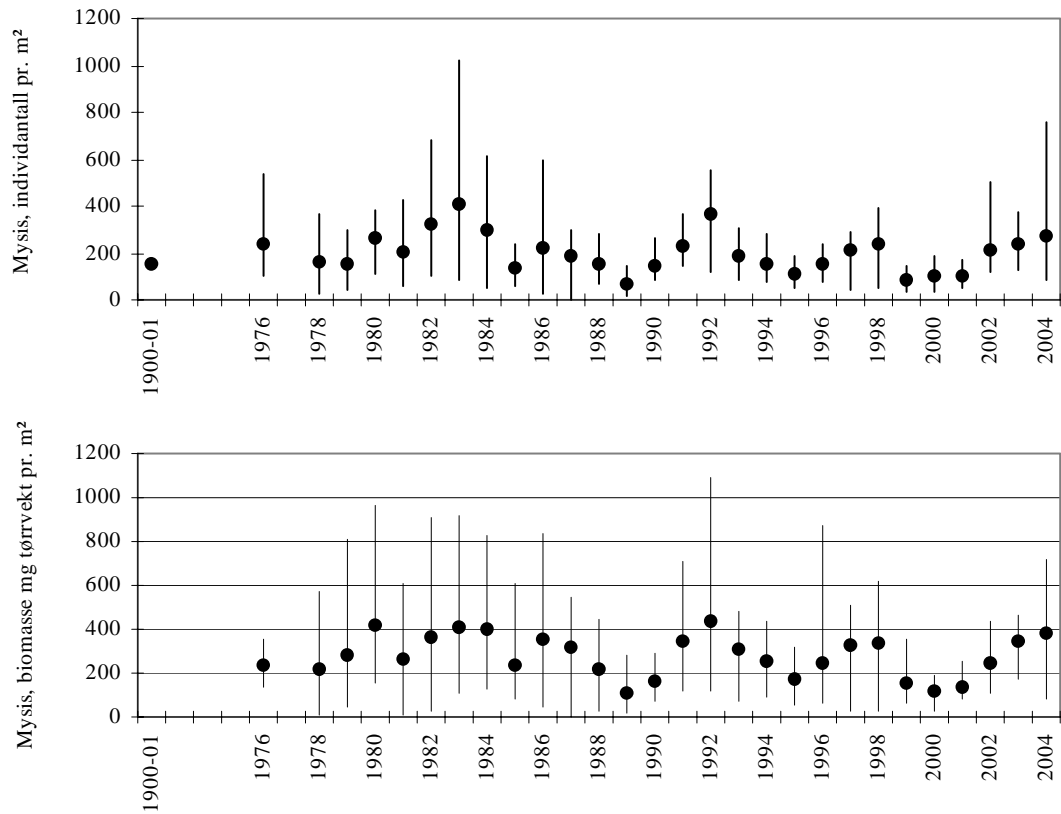
**Figur 25.** Tetthet (individantall) og mengde (biomasse) av krepssdyrplankton i sjiktet 0-50 meter ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2004. Biomassen av krepssdyr ble vurdert som høy jevnført med andre næringsfattige eller moderat næringsfattige innsjøer i østlandsområdet (se vedlegg C, tabell E), og forekomst og sammensetningen av arter ble vurdert å være tilnærmet naturtilstand. Dvs. at biodiversiteten og mengden (biomassen) var lik den biodiversitet som ble registrert i 1900-01. Vi forutsetter da at fiskeforekomsten i begynnelsen på 1900-tallet stort sett var lik den vi har i dag.



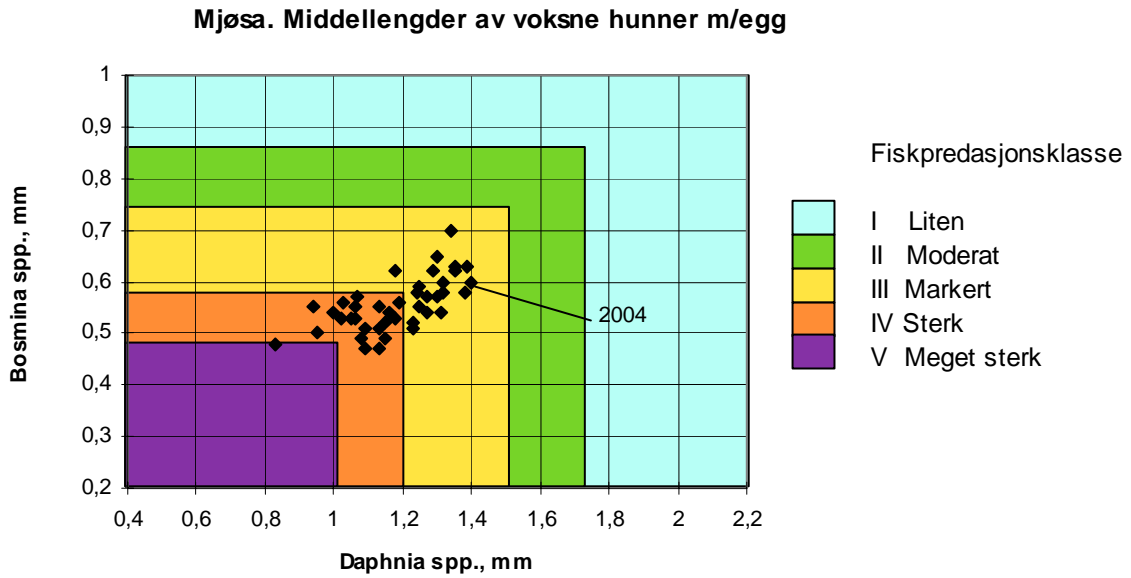
**Figur 26.** Tidsutvikling av forekomst av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50 m uttrykt som middel antall og middel biomasse i perioden fra juni til ut i oktober (vegetasjonsperioden) ved hovedstasjonen Skreia. Registreringene gjelder tidsperioden 1972 - 2004. Resultater fra 1900-01 er også tatt med. Som 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/produktiv. Biomassen ble i denne periode redusert fra ca. 1,4 gram tørrvekt til ca. 0,9 gram, dvs. en reduksjon på vel 40 %. Minket forekomst av krepsdyrplankton vil gi redusert fødetilgang for den planktonspisende fisken. En tommefingerregel er at om mengden planteplankton blir redusert med 90% så blir krepsdyrplanktonets biomasse redusert med 40 – 45%.



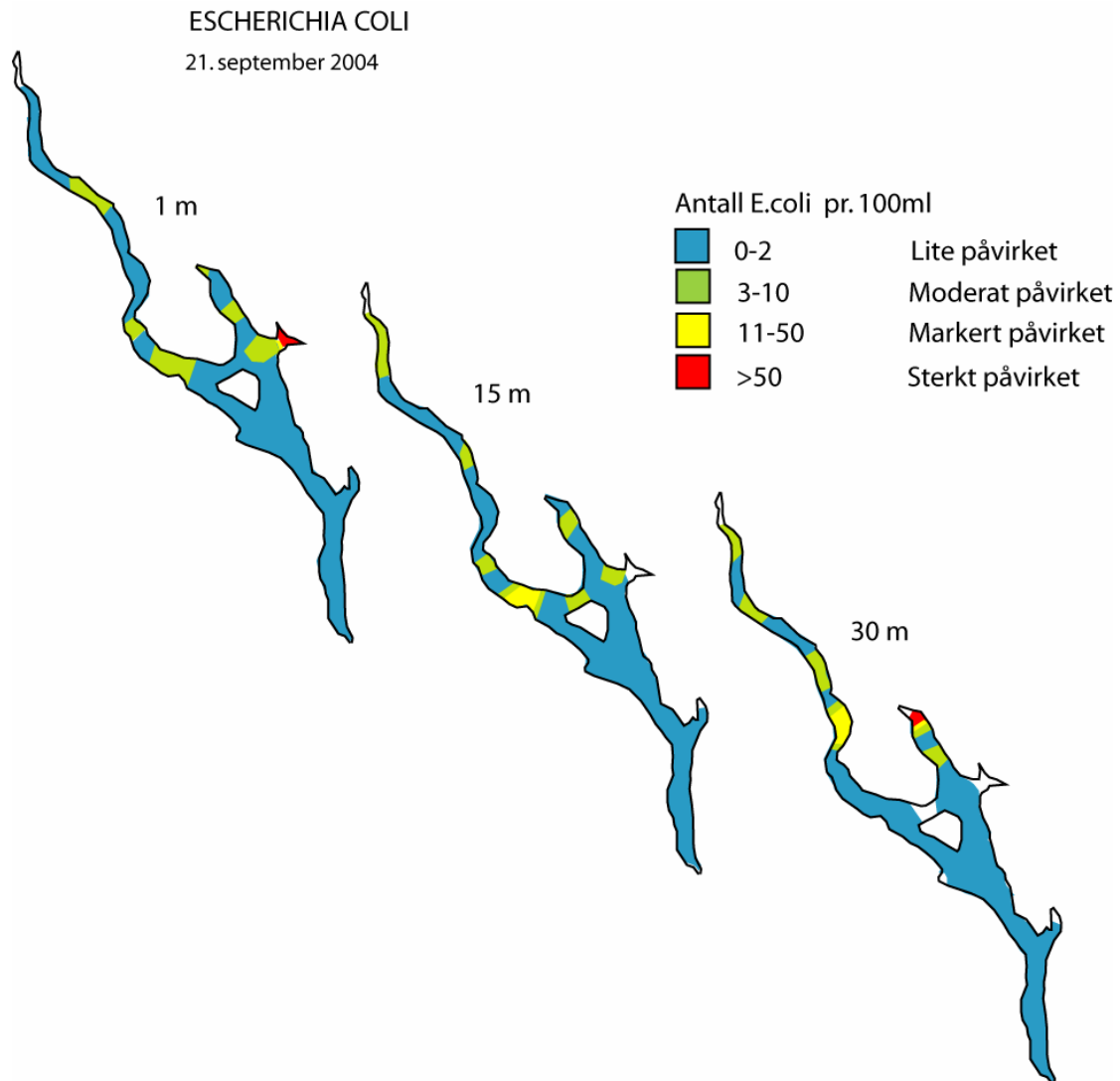
**Figur 27.** Tidsutvikling av forekomst av hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*, og vannloppene *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Daphnia cristata* uttrykt som middel antall individ i perioden juli-september ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1972-2004. Registreringer fra 1900-01 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 av fisken da de forekommer i større tetthet. *E. gracilis* er også et viktig fødeobjekt på vinteren. *D. cristata* ble ikke registrert i Mjøsas midtre parti i 1900-01.



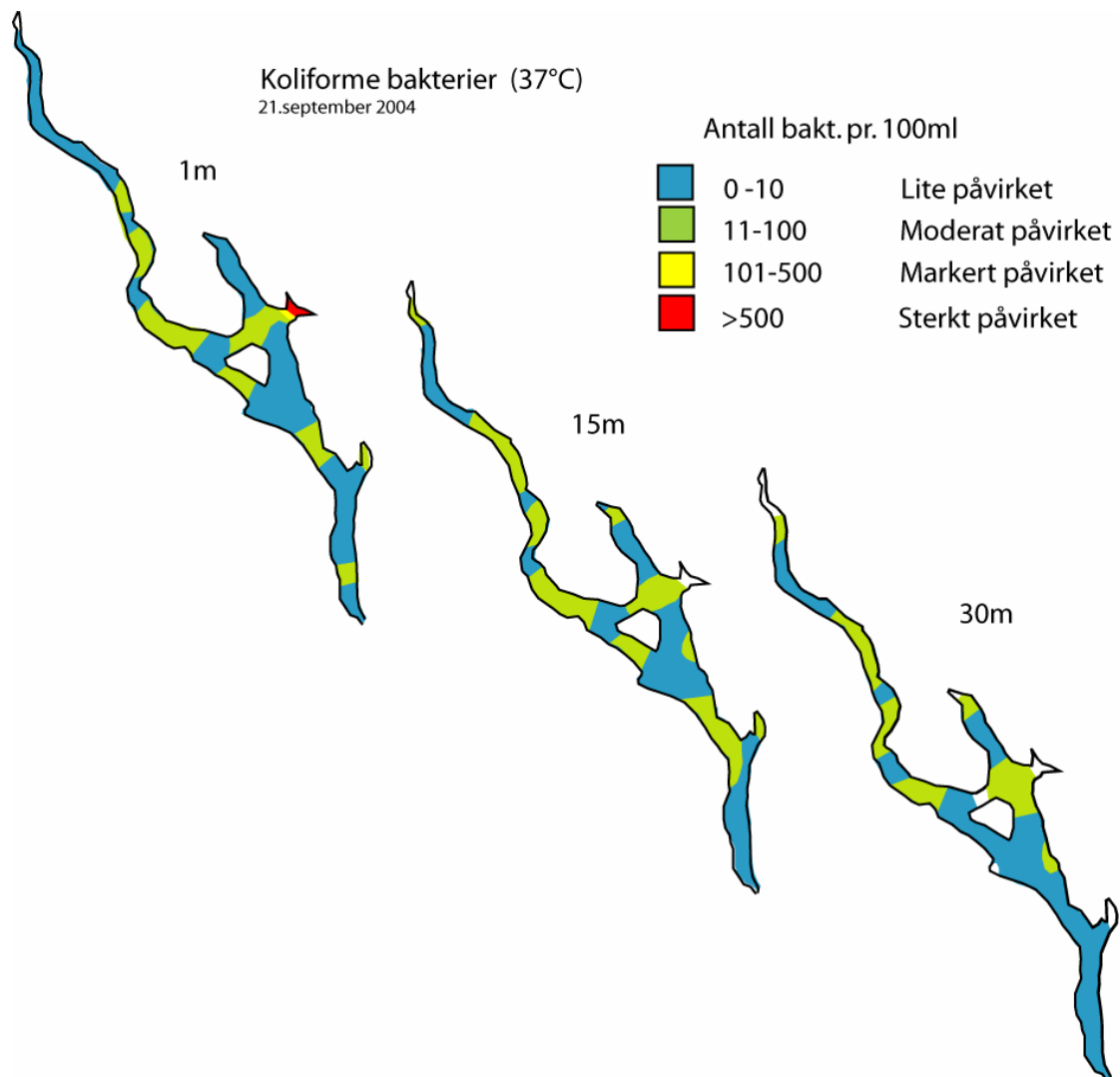
**Figur 28.** Tidsutvikling av forekomst av mysis (*Mysis relicta*) i sjiktet 0-120 meter gitt som tetthet (antall individer) og mengde (biomasse, målt som tørrvekt) i perioden mai-oktober ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1976-2004. Resultatene fra de ulike år er gitt som middelerdi og variasjonsbredde. Antall individ fra registreringer i 1900-01 er også tatt med. Trolig er det krøkle som har størst betydning for forekomsten av mysis (se Kjellberg et al. 1991). År med rik forekomst av 1+ og eldre krøkle minker sannsynligvis forekomsten av mysis. Vi må likevel ha bedre informasjon om krøkleforekomsten for å kunne verifisere denne antagelse (hypotese).



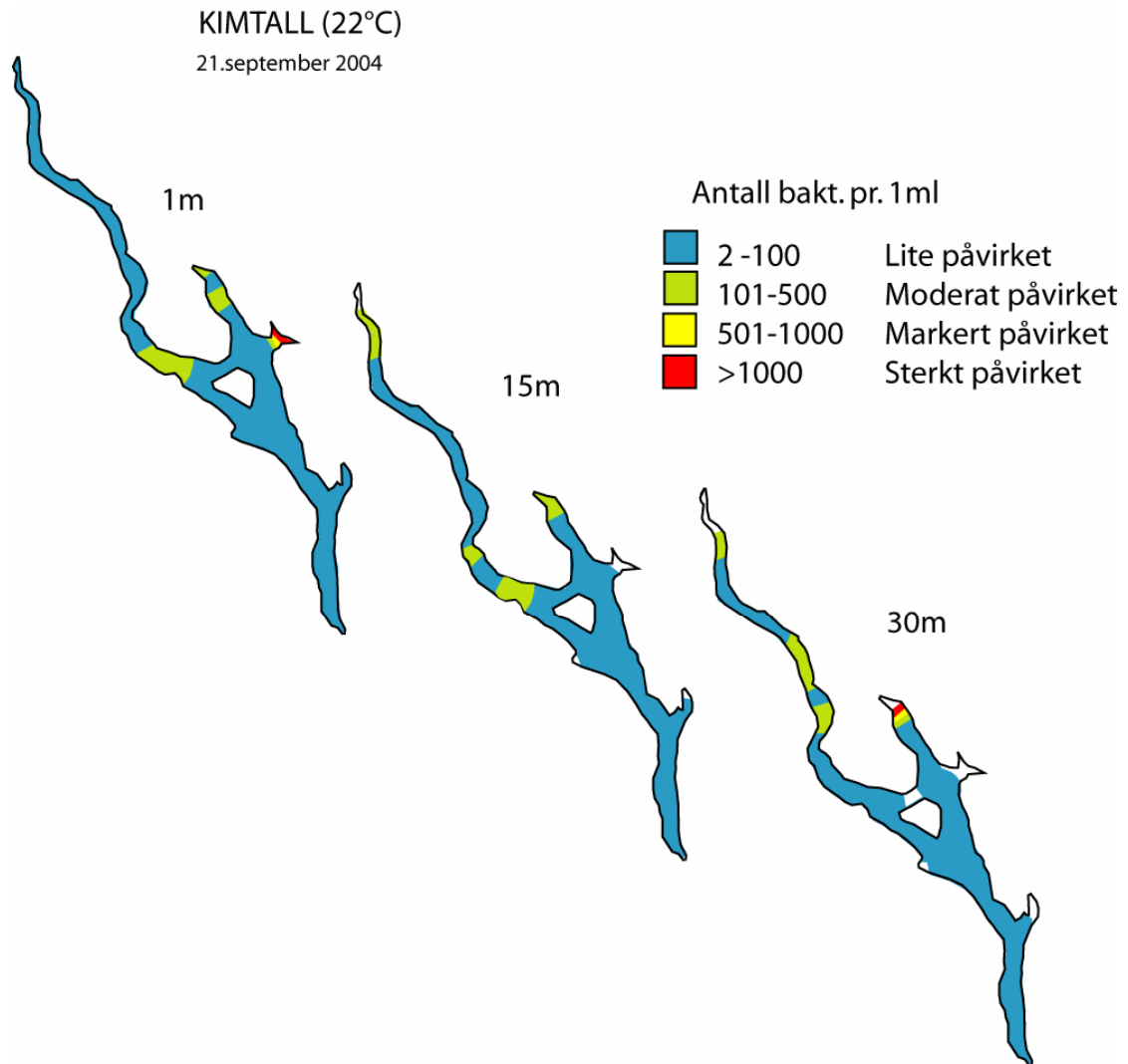
**Figur 29.** Predasjonspress på krepsdyrplankton fra planktonspisende fisk i Mjøsas frie vannmasser. År 2004 er markert i figuren. Datamaterialet er fra perioden 1972-2004, og i denne periode har predasjonspresset i hovedsak variert i området markert til sterk. Størst predasjonspress har vi registrert når det har vært rikelig med ettårig (1 +) lagesild i Mjøsa. Normalt er det *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* som finnes i størst antall, men da det har vært stor beitepress fra lagesild så har det vært den mindre *Daphnia cristata* som har hatt større tetthet en *D. galeata*. Figuren er utarbeidet av Jarl Eivind Løvik på NIVA



**Figur 30.** Forekomst av Escherichia coli (44 °C Coli-ert) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 21. september 2004. Bedømningskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved prøvetidspunktet var store deler av Mjøsas nordre del påvirket av fersk fekal forurensning. Det kom mye nedbør like før prøvetakingen, og dette forklarer den fekale forurensningen, dvs. at det går mye urensset kloakk i overløp i perioder med mye vanntilførsel til de kommunale transportsystemene.

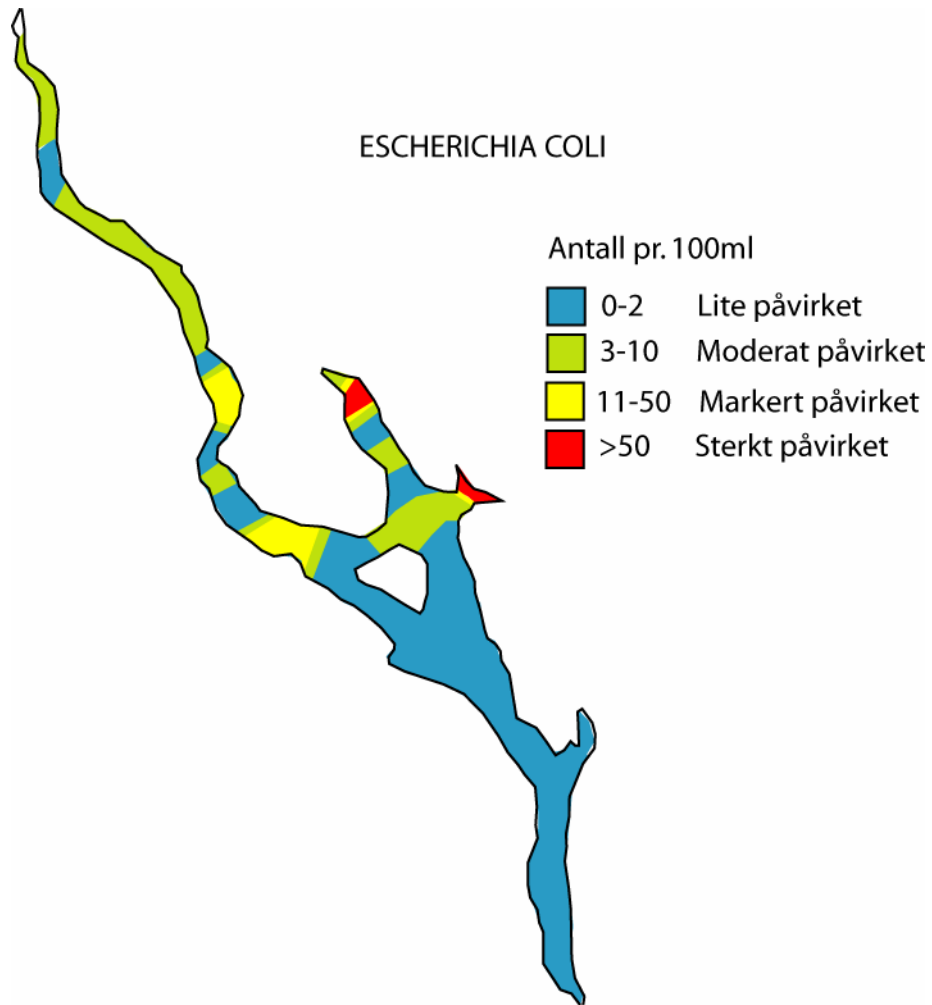


**Figur 31.** Forekomst av koliforme bakterier (37 °C. Coliart.) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 21. september 2004. Bedømmingskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved tidspunktet for prøvetakingen var store deler av Mjøsas ovre vannlag moderat påvirket av koliforme bakterier som høyst sannsynlig til stor del indikerte eldre fekal forurensning.

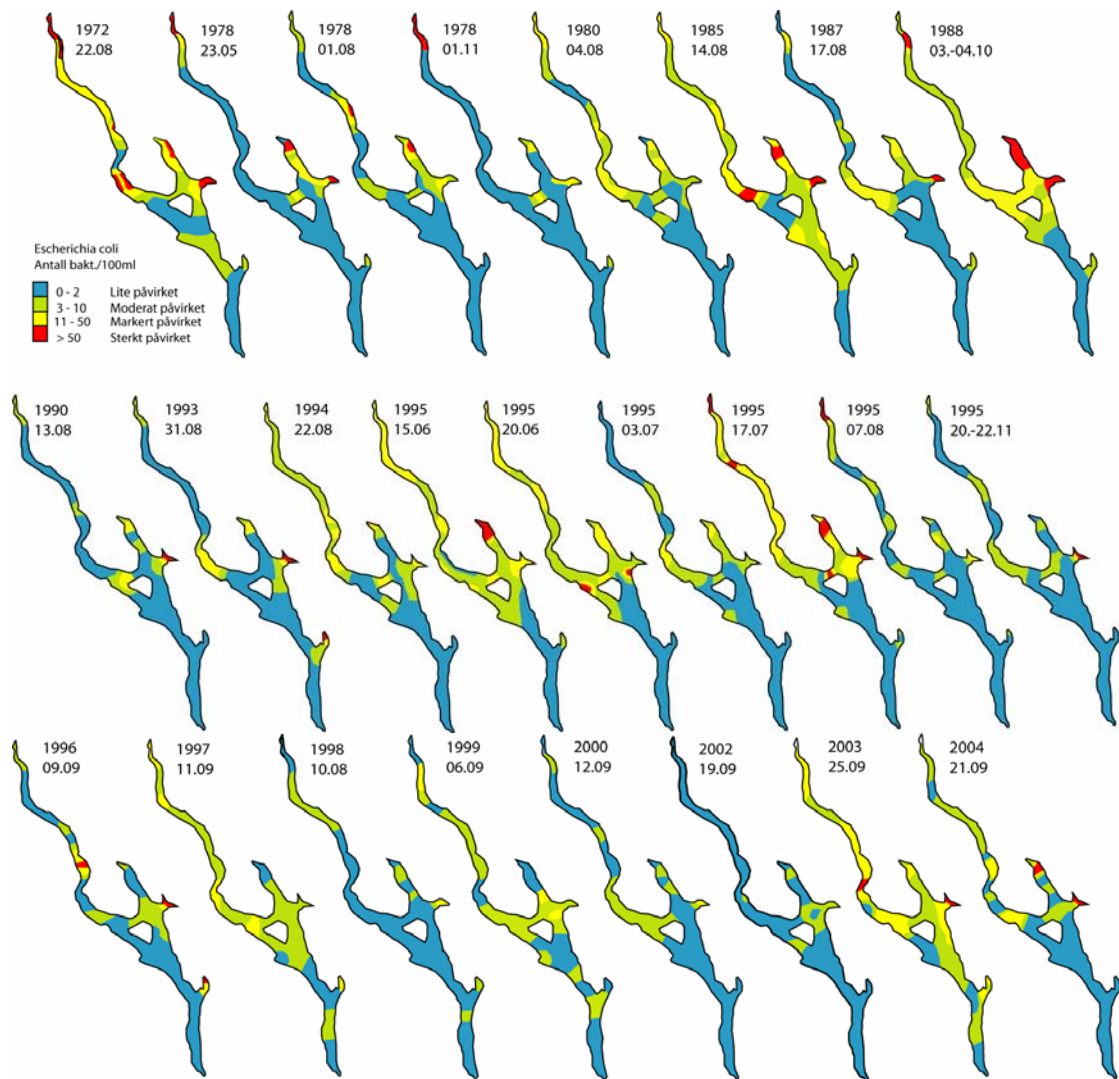


**Figur 32.** Forekomst av totalkim (22 °C) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 21. september 2004. Bedømningskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved prøvetakingstilfellet var de øvre vannmasser på enkelte lokaliteter i Mjøsas nordre del påvirket av bakteriell forurensning fra diverse opphav. Mye nedbør like før prøvetakingen har i vesentlig grad bidratt til å øke bakterieinnholdet i Mjøsas øvre vannlag ved dette tidspunkt.

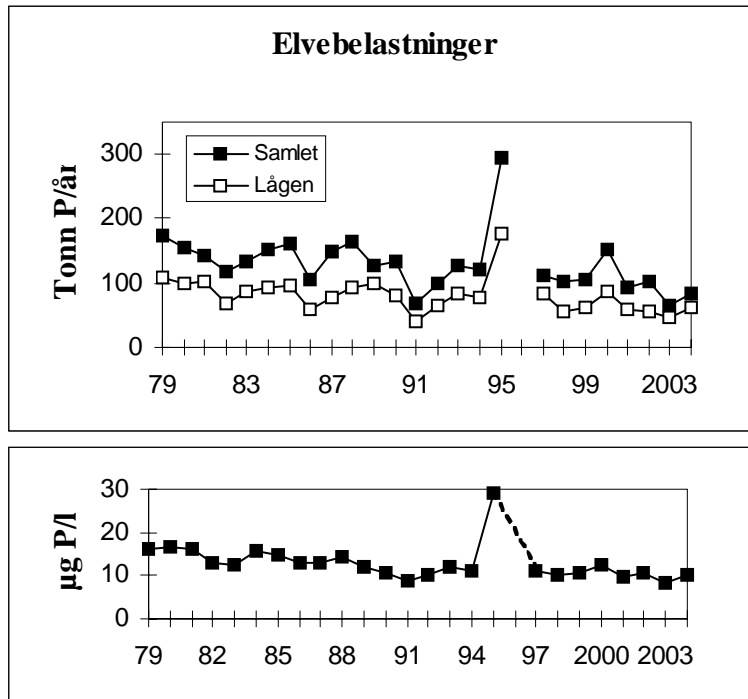




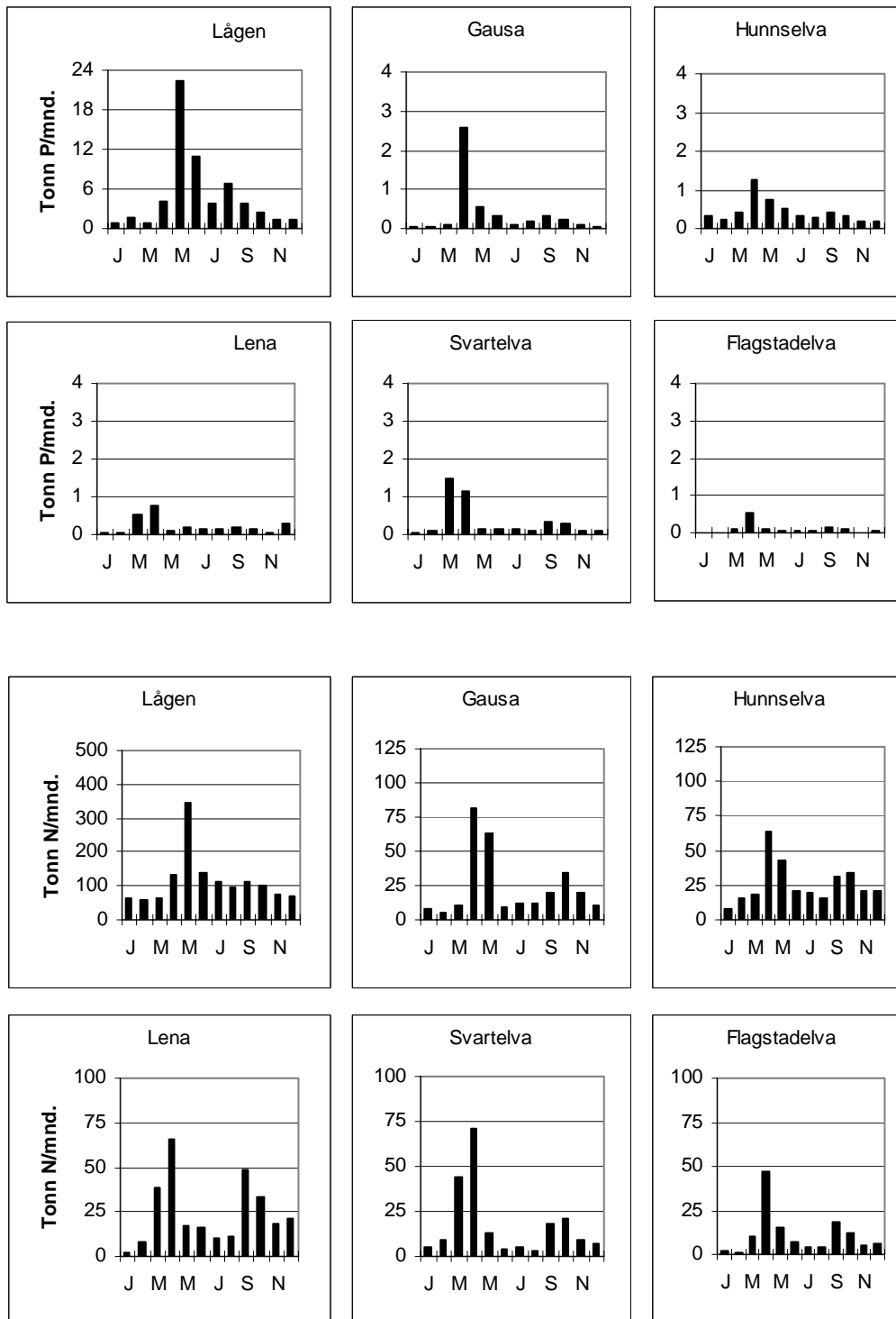
**Figur 33.** Forekomst av Escherichia coli (44<sup>0</sup>C Coli) i Mjøsas øvre vannlag i de frie vannmasser vurdert på bakgrunn av resultater fra tre ulike dyp (1, 15 og 30 meter) den 21. september 2004. Bedømningskriteriene for påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa (store innsjøer).



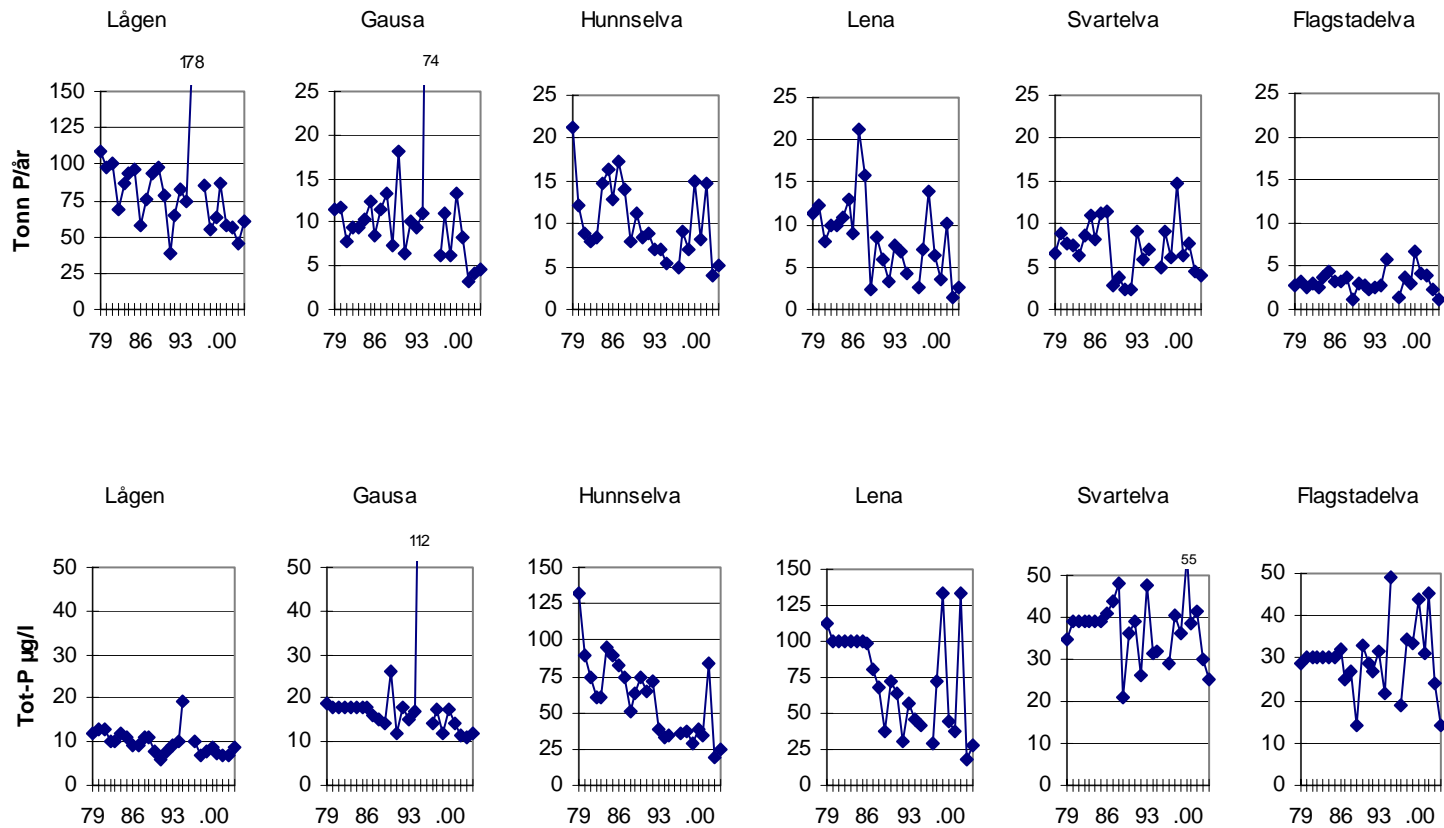
**Figur 34.** Figurene viser forekomst av ferske tarmbakterier (*Escherichia coli*) i Mjøsa den 21. september 2004 vurdert ut fra 1, 15 og 30 meters dyp, samt fra enkelte andre år i perioden 1972 til 2003. Situasjonen i 1972 viser forhold før "Mjøsaksjonen". De hygieniske forhold i Mjøsas frie vannmasser har blitt klart bedre enn de var før "Mjøsaksjonen" (se 1972). Større utslipp av urensset kloakk (særlig ved overløpsdrift) vil likevel raskt gi økt forekomst av tarmbakterier i de øvre vannlag og store områder kan da bli berørt (se for eksempel 25.sept.2003).



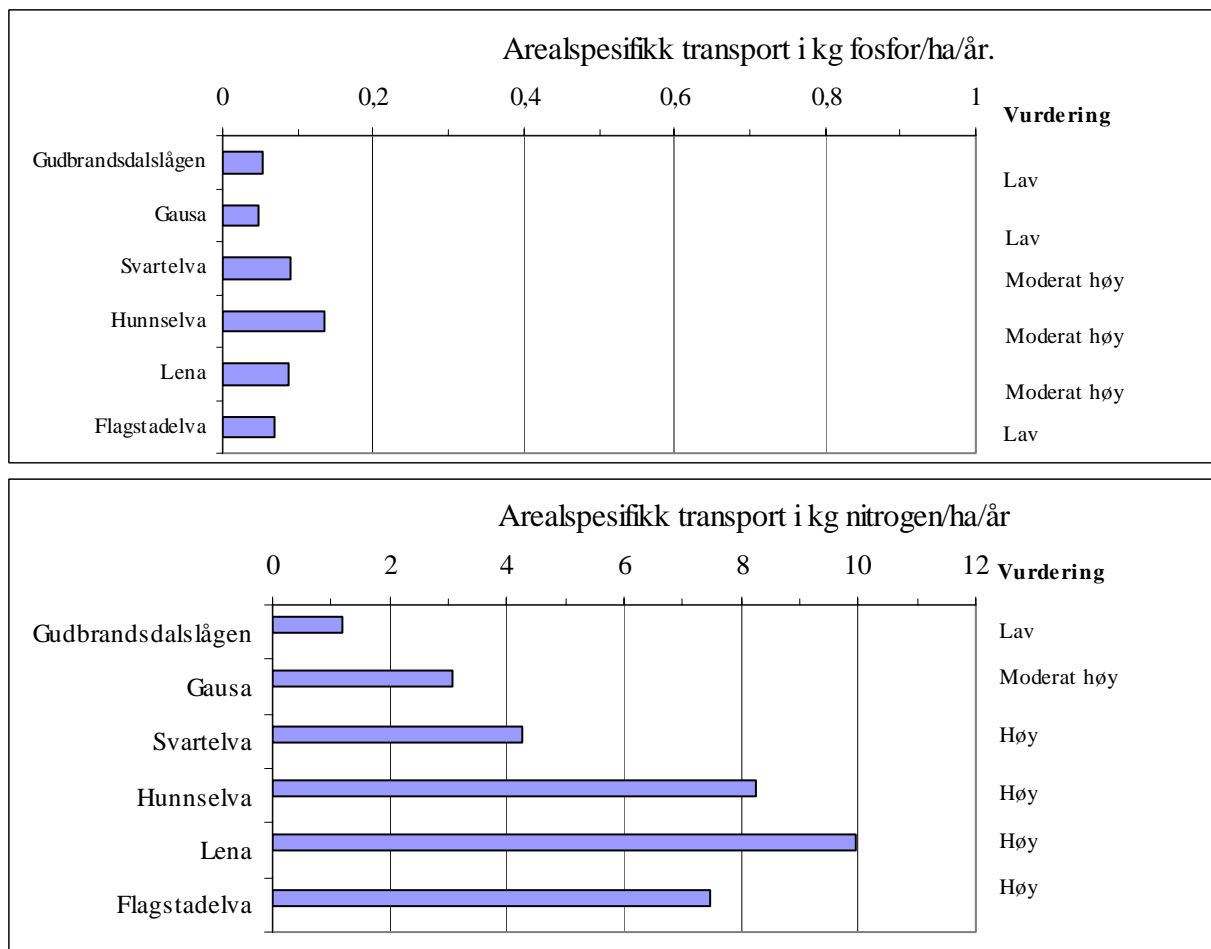
**Figur 35.** Samlet årlig elvetransport av fosfor til Mjøsa fra de 6 viktigste elvene, samt beregnet årlig middelkonsentrasjon av totalfosfor på bakgrunn av samlet elvetransport i perioden 1979 - 2004.



**Figur 36.** Månedstransport av total fosfor og total nitrogen i Mjøsas 6 største tilløpselver i 2004.

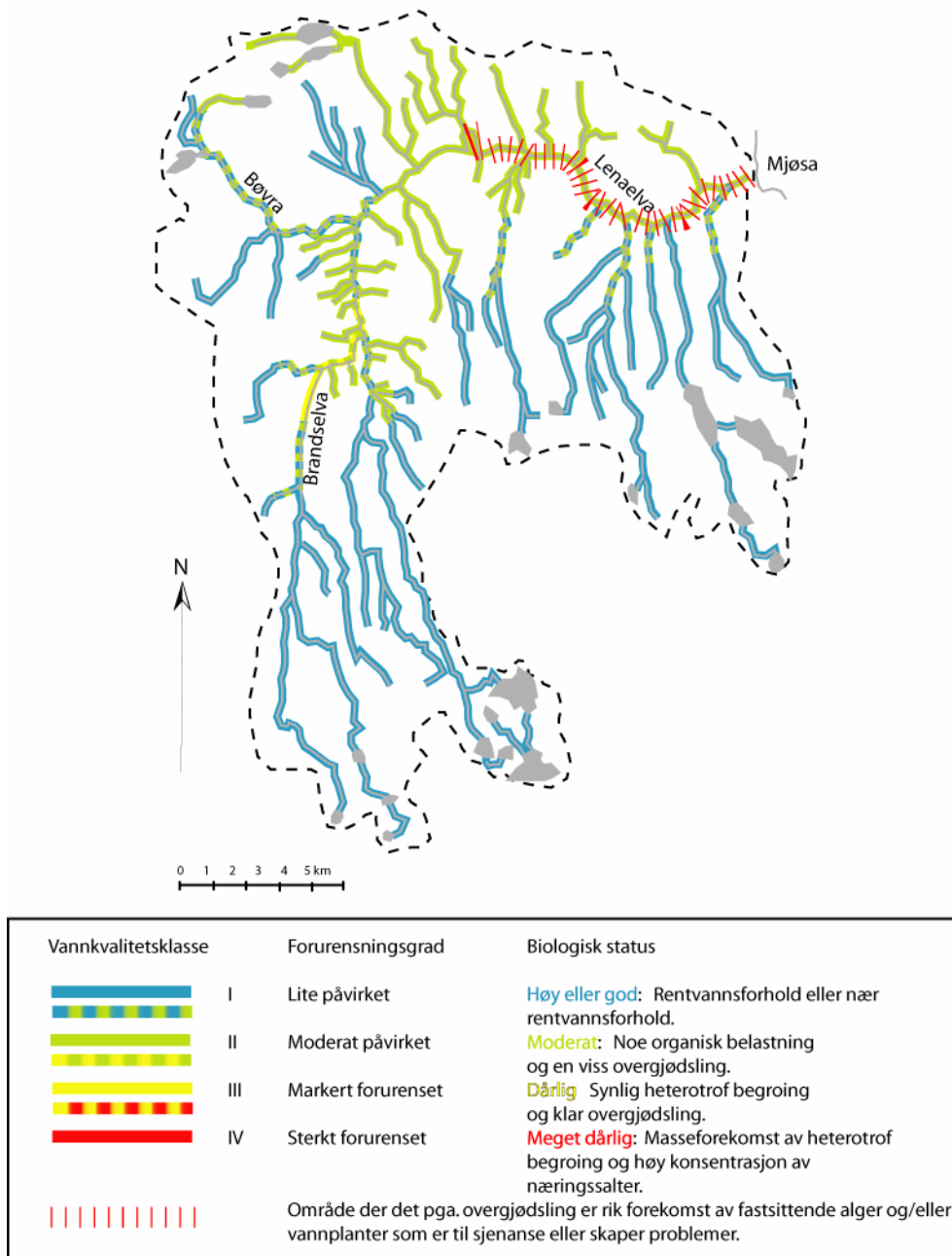


**Figur 37.** Årlig transport av totalfosfor samt volumveid midlere årskonsentrasjon av total fosfor i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa i 1979-2004. Verdiene for Gausa, Svartelva og Flagstadelva fra 1980 t.o.m. 1985 er estimert. Dette gjelder også for perioden 1981 t.o.m. 1985 i Lena, årene 1980 og 1981 i Hunnselva og år 1982 i Gudbrandsdalslågen (for mer informasjon se Rognerud 1988).

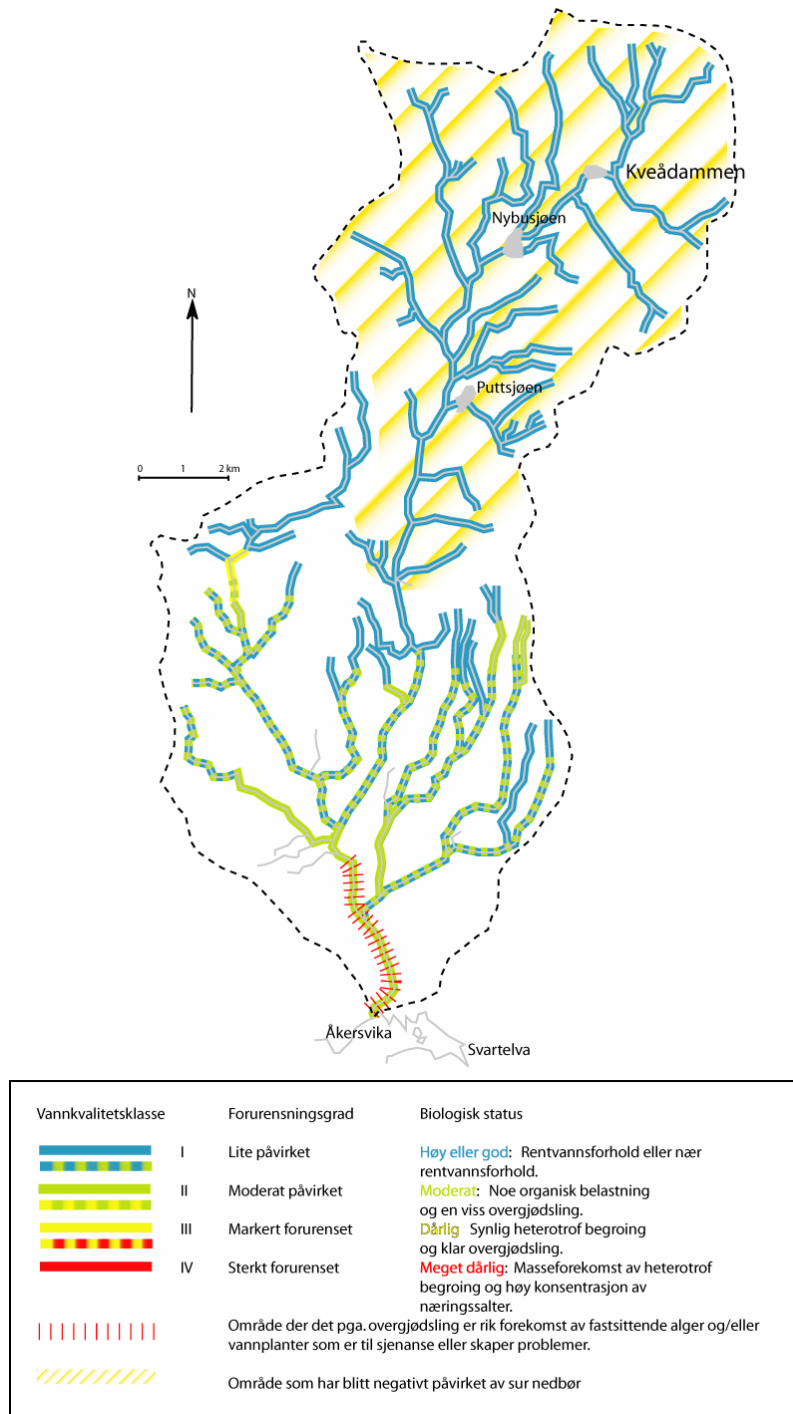


**Figur 38.** Tilstand i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa vurdert ut fra arealspesifikk transport av fosfor og nitrogen i 2004. Vurderinger av transport er foretatt etter kriterier som blir brukt av Naturvårdsverket i Sverige (Rapport 4913). Stor andel jordbruksareal i Svartelva, Hunnselva, Lena og Flagstadelva gjør at disse vassdrag har høye arealtap av nitrogen. Jevnfører vi registrerte arealtap med forventet naturgitt tap (påvirkningsgrad) for fosfor så var det liten forskjell i Lågen og Gausa, klar forskjell i Svartelva og Lena samt stor forskjell i Hunnselva. Da det gjelder nitrogen så var det liten forskjell i Lågen, klar forskjell i Gausa og Svartelva samt stor forskjell i Hunnselva, Lena og Flagstadelva.

## Lenaelva 2004



**Figur 39.** Forurensningsgrad og biologisk status i Lena i midten av november i 2004 vurdert ut fra biologiske forhold. Lokalteter som ikke er undersøkt/vurdert er markert med grått.



**Figur 40.** Forurensningsgrad og biologisk status i Flagstadelva i midten av november 2004 vurdert ut fra biologiske forhold. Lokalteter som ikke er undersøkt/vurdert er markert med grått.



## 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.
- EUs Vanddirektiv 2000. Directive of the European Parliament and the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy., European union, The Council, PE-CONS 3639700, ENV 221 CODEC 513, Brussel, 18 July 2000.
- 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.
- 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., M. Schlabach, J.A. Berge, N. Green, T. Eggen, P. Snilsberg, C. Vogelsang, S. Rognerud, G. Kjellberg, E.K. Enge, C. Dye, A. borgen og H. Gundersen. 2005. Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter 2004. Bromerte flammehemmere, perfluoralkylstoffer, irgarol, diuron, BHT og dicofol. Statelig program for forurensningsovervåking. TA-2096/2005. NIVA O-23338. NIVA-rapp. Løpenr. 5011-2005. 97 s. + vedlegg
- 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 0-8000203.
- 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., D.O. Hessen og J.P. Nilsen. 1991. Life history, growth and production of *Mysis relicta* in the large, fiord-type Lake Mjøsa, Norway. *Freshwater Biology* (1991) 26: 165-173.
- 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., O. Hegge, E.-A. Lindstrøm og J.E. Løvik. 2000. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpsbekker. Årsrapport for 1999. NIVA-rapp. Løpenr. 4170-2000. 127 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.
- Kjellberg, G. 2004. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport/datarapport for 2003. NIVA-rapp. Løpenr. 4913-2004. 91 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.
- Ormerod, K.S. 1968. Bakteriologiske analyser av vann fra Furnesfjorden, Ringsaker. NIVA-rapp. O-44/67.
- 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 Fylkesland-bruuskontorene i Hedmark og Oppland, kommunene i Mjøsas nedbørfelt og Statens forurensningstilsyn. Desember 1989. 53 s.
- WATECO. 2002. Economics and the environment. The implementation challenge of the water framework directive. A Guidance Document, WATECO Working Group.

## **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 overvåkning av Mjøsa og dens nedbørfelt i 1987", datert 22.10.1986.

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

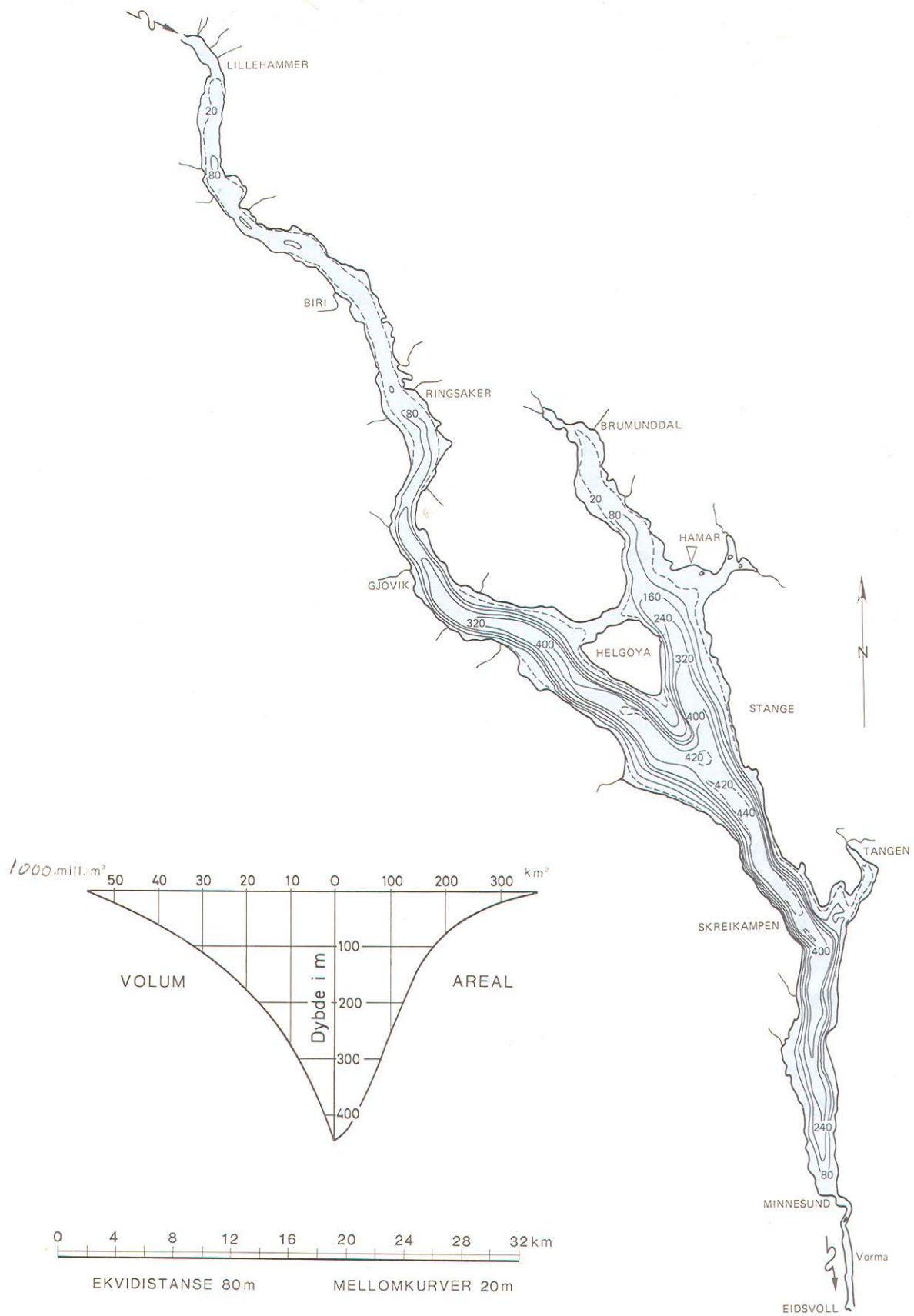
Nedbørfelt	16453 km <sup>2</sup>	Største målte dybde	453 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	122 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56244 mill.m <sup>3</sup>	Reguleringsmagas.	1312 mill.m <sup>3</sup>
Største bredde	14 km	Årlig midlere avløp	10,000 mill.m <sup>3</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 renseanlegg, mens de resterende 39 bedriftene har utslipp til Mjøsa eller tilløpsbekker via kommunalt renseanlegg.



Dybdekart over Mjøsa utarbeidet av Norges vassdrags og elektrisitetsvesen (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/ m<sup>3</sup>.

Biomasse av krepsdyrplankton og mysis i mg tørrvekt/ m<sup>2</sup>.

Tabell I. Meteorologiske observasjoner ved Kise (forsøksstasjon på Nes), i 2004

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

Måned	Middel temp °C			Nedbør mm			Soltimer		
	2004	N	N <sub>1</sub>	2004	N	N <sub>1</sub>	2004	N	N <sub>1</sub>
Januar	-6,7	-6,5	-7,4	49	35	36	5	31	31
Februar	-5,4	-6,8	-8,1	29	24	29	78	70	70
Mars	-0,6	-3,5	-3,1	19	19	27	173	147	130
April	5,5	2,8	2,2	29	31	34	123	180	171
Mai	10,4	8,6	8,5	23	38	44	235	217	216
Juni	13,1	13,2	13,6	120	63	59	207	265	250
Juli	15,0	15,9	15,2	67	82	66	207	235	242
August	16,4	14,6	14,0	148	70	76	177	208	199
September	11,5	10,1	9,6	58	64	64	140	139	139
Oktober	5,6	5,0	5,1	48	50	63	45	83	85
November	-0,4	0,2	-0,8	36	47	50	57	42	48
Desember	-1,7	-3,1	-5,3	6	40	37	19	21	20
Årsmiddel	5,2	4,2	3,6	-	-	-	-	-	-
Årssum	-	-	-	632	563	585	1466	1638	1601

Tabell II. Vanntemperatur (°C) fra dybdesjiktet 0 - 50 meter ved fire stasjoner i Mjøsa, 2004.

**Stasjon, Brøttum**

Dato	12.5	15.6	14.7	13.8	14.9	14.10
<b>Dyp</b>						
<b>0,5</b>	6,3	13,5	13,7	18,5	14,0	9,0
<b>2</b>	6,2	13,3	13,7	18,5	14,0	9,0
<b>5</b>	6,1	13,0	13,3	18,4	14,0	9,0
<b>8</b>	6,1	12,5	13,0	16,2	14,0	9,0
<b>10</b>	6,1	12,4	12,4	14,6	14,0	9,0
<b>12</b>	6,0	12,4	10,4	13,6	14,0	9,0
<b>16</b>	5,8	7,4	9,1	10,5	13,6	9,0
<b>20</b>	5,6	7,3	8,0	8,7	12,2	9,0
<b>30</b>	5,3	5,8	6,7	7,0	8,0	8,7
<b>50</b>	4,6	5,1	5,4	5,5	6,2	6,3

Tabell II fort.

**Stasjon, Kise**

Dato	12.5	15.6	14.7	29.7	13.8	30.8	14.9	27.9	14.10
<b>Dyp</b>									
<b>0,5</b>	3,9	12,5	14,5	19,0	20,1	15,5	14,4	12,1	10,0
<b>2</b>	3,9	12,2	14,3	18,2	20,1	15,5	14,4	12,1	10,0
<b>5</b>	3,9	8,9	13,8	17,2	19,0	15,5	14,4	12,1	10,0
<b>8</b>	3,9	8,1	12,1	14,1	17,3	15,5	14,4	12,1	10,0
<b>10</b>	3,9	7,0	11,8	13,7	14,8	15,5	14,4	12,1	10,0
<b>12</b>	3,9	6,3	10,7	12,5	13,8	15,3	14,1	12,1	10,0
<b>16</b>	3,9	5,8	8,7	9,8	11,1	13,6	14,0	12,1	10,0
<b>20</b>	3,9	5,0	7,8	9,2	9,7	13,0	12,8	11,5	10,0
<b>30</b>	3,9	4,7	6,5	6,4	7,0	10,0	9,5	9,2	10,0
<b>50</b>	3,9	4,4	5,4	5,2	5,2	6,9	6,1	6,6	7,5

**Stasjon, Furnesfjorden**

Dato	12.5	15.6	14.7	29.7	13.8	30.8	14.9	27.9	14.10
<b>Dyp</b>									
<b>0,5</b>	6,0	10,8	14,5	19,6	19,7	15,4	14,2	11,8	9,8
<b>2</b>	5,8	10,6	13,9	19,5	18,6	15,4	14,2	11,8	9,8
<b>5</b>	5,3	9,0	12,0	18,0	16,0	15,4	14,2	11,8	9,8
<b>8</b>	5,1	8,0	10,5	12,1	14,1	15,4	14,2	11,3	9,8
<b>10</b>	4,9	7,5	10,1	11,7	13,3	15,4	14,2	11,2	9,8
<b>12</b>	4,9	6,3	9,7	10,5	12,0	15,3	14,2	10,9	9,8
<b>16</b>	4,8	5,7	9,1	9,3	8,5	14,8	14,0	10,4	9,8
<b>20</b>	4,7	5,2	8,5	7,0	7,3	14,4	14,0	10,1	9,5
<b>30</b>	4,1	5,0	7,4	6,0	6,3	8,8	14,0	9,5	9,5
<b>50</b>	4,1	4,8	5,6	5,3	5,2	5,9	6,2	8,4	7,4

**Stasjon, Skreia**

Dato	14.5	17.6	29.6	13.7	28.7	12.8	29.8	15.9	28.9	15.10	28.10
<b>Dyp</b>											
<b>0,5</b>	4,0	7,6	12,0	15,1	17,5	22,2	14,4	13,6	11,5	9,2	8,7
<b>2</b>	4,0	7,1	11,7	14,5	17,5	22,2	14,3	13,6	11,5	9,2	8,7
<b>5</b>	4,0	7,0	11,6	13,0	16,0	17,2	14,1	13,6	11,5	9,2	8,7
<b>8</b>	4,0	6,7	10,6	11,1	14,0	15,1	14,1	13,4	11,5	9,2	8,7
<b>10</b>	4,0	6,7	9,6	10,6	13,5	14,3	14,0	12,2	11,5	9,2	8,7
<b>12</b>	4,0	6,5	9,0	10,2	12,4	13,4	13,6	11,7	11,5	9,2	8,7
<b>16</b>	4,0	6,2	8,5	9,9	10,0	12,3	13,1	10,7	11,4	9,2	8,7
<b>20</b>	4,0	6,0	8,1	9,0	9,0	9,5	12,4	10,2	11,1	9,0	8,7
<b>30</b>	4,0	6,0	6,8	7,7	7,7	7,1	8,6	7,2	9,2	7,5	8,7
<b>50</b>	4,0	5,6	5,4	5,6	5,5	5,3	6,1	5,7	6,5	5,7	7,4



Tabell III. Kjemiadata fra dybdeprofiler på senvinteren og våren ved fire stasjoner i Mjøsa, 2004.

## Stasjon: Brøttum 19.03.04

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g/l}$
2m	3,6	287	192
10m	3,7	288	217
20m	4,0	413	355
30m	3,7	409	354
60m	3,7	516	389
Middel	3,7	383	301

## Stasjon: Brøttum 12.05.04

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g/l}$
2m	17,1	353	147
10m	15,8	325	140
20m	18,1	334	163
30m	13,8	354	192
60m	7,0	421	303
Middel	14,4	357	189

## Stasjon: Kise 19.03.04

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g/l}$
2m	2,9	516	437
20m	3,4	515	451
50m	1,5	481	447
100m	1,8	491	454
180m	1,7	537	454
Middel	2,3	508	449

## Stasjon: Kise 12.05.04

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO <sub>3</sub> $\mu\text{g/l}$
2m	2,8	522	459
20m	2,1	527	456
50m	2,6	535	457
100m	1,8	545	461
180m	2,0	536	462
Middel	2,3	533	459

Tabell III fort.

Stasjon: Furnesfjorden 19/3-04

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	3,3	543	449
10m	3,3	533	433
20m	3,8	555	456
30m	3,4	547	462
60m	3,9	557	463
Middel	3,5	547	453

Stasjon: Furnesfjorden 12/5-04

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
2m	3,2	603	510
10m	3,0	581	486
20m	3,1	585	489
30m	3,1	613	511
60m	8,4	639	532
Middel	4,2	604	507

Stasjon: Skreia 1/4-04

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l
0,5 m	1,3	500	452
5 m	1,2	507	454
20 m	1,2	508	354
50 m	1,1	506	357
100 m	1,7	499	456
200 m	1,8	498	457
300 m	1,8	506	463
400 m	1,7	515	462
Middel	1,5	505	457

Stasjon: Skreia 14/5-04

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	6,8	0,216	4,28	10	1,6	1,7	541	450	2,16	0,34
5m	6,8	0,221	4,85	10	2,6	1,7	512	450	2,16	0,29
20m	6,9	0,251	4,55	11	2,0	1,4	510	454	2,14	0,23
50m	6,9	0,223	4,40	11	1,9	1,7	508	453	2,16	0,47
100m	6,9	0,223	4,55	10	1,3	1,7	539	452	2,18	0,30
200m	6,9	0,216	4,40	10	1,4	1,7	523	449	2,16	0,30
300m	6,9	0,214	4,50	10	1,4	1,7	514	454	2,20	0,29
400m	6,9	0,222	4,54	11	1,2	2,3	542	458	2,20	0,23
Middel	6,9	0,223	4,51	10	1,7	1,7	524	453	2,17	0,31

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 2004.

## Stasjon: Brøttum

Dato	Siktedyp m	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Tot.kl.a µg/l
12.5	1,6	17,4	324	145	1,1
15.6	7,5	7,1	216	113	2,1
14.7	7,8	5,2	201	105	1,8
13.8	9,0	3,8	174	87	1,6
14.9	8,8	3,9	230	129	2,8
14.10	7,0	6,3	258	163	1,6
Middel mai - okt.	7,0	7,3	234	124	1,8
Middel juni - okt.	8,0	5,3	216	119	2,0

## 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.
12.5	14,6	2,5	562	471	0,36	2,7	200
15.6	10,2	7,8	487	349	2,1	1,9	156
14.7	8,0	4,1	348	247	2,0	2,9	460
29.7	9,4	4,7	355	257	2,3	1,8	82
13.8	9,5	6,0	272	157	2,6	1,7	175
30.8	9,2	6,4	444	256	3,4	2,1	710
14.9	10,0	3,6	370	293	3,0	1,9	320
27.9	9,5	5,2	398	284	3,4	1,7	580
14.10	10,0	3,0	426	352	1,6	2,1	560
Middel mai - okt.	10,0	4,8	407	296	2,3	2,1	360
Middel juni - okt.	9,5	5,1	388	274	2,6	2,1	381

## 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.
12.5	9,5	2,3	595	494	1,2	2,7	230
15.6	10,0	5,4	533	444	1,6	2,0	139
14.7	8,6	5,4	504	386	2,1	2,5	164
29.7	8,6	5,4	484	343	2,5	2,0	85
13.8	6,9	7,0	536	306	4,9	2,3	149
30.8	8,5	4,3	432	273	3,6	2,0	300
14.9	9,5	5,0	436	256	2,7	2,2	141
27.9	8,5	5,2	474	342	2,3	2,6	460
14.10	8,6	3,2	473	378	1,5	2,4	235
Middel mai - okt.	8,7	4,8	496	358	2,5	2,3	211
Middel juni - okt.	8,7	5,1	484	341	2,7	2,2	209

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
14.5	16,8	6,8	0,219	1,5	512	453	2,16	0,24	4,57
17.6	12,2	7,1	0,217	3,3	503	438	2,38	0,99	4,48
29.6	9,7	7,3	0,216	3,5	507	385	2,33	2,8	4,41
13.7	10,2	7,2	0,227	6,1	468	373	2,35	1,7	4,24
28.7	9,5	7,1	0,213	4,9	420	325	2,29	2,7	4,11
12.8	8,0	7,1	0,202	6,1	400	278	2,03	4,0	3,90
29.8	9,5	7,3	0,210	4,0	435	317	1,67	2,8	4,09
15.9	11,0	7,2	0,206	4,7	446	321	1,46	2,3	3,99
28.9	9,9	7,0	0,213	5,1	448	338	1,93	2,5	3,94
15.10	11,6	7,1	0,210	3,7	476	383	2,14	1,5	4,27
28.10	13,4	7,2	0,215	3,5	534	398	1,97	1,2	4,24
Middel mai-okt.	11,1	7,1	0,213	4,2	468	364	2,06	2,1	4,20
Middel juni-okt.	10,5	7,2	0,213	4,5	464	356	2,06	2,2	4,17

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	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	5	6	7	8	9	10
	Dag	12	15	14	13	14	14
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>							
Anabaena lemmermannii		.	.	.	.	0,4	.
Merismopedia punctata		.	.	.	0,1	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>							
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	0,2	0,1
Chlamydomonas sp. (I=12)		.	.	0,1	.	1,6	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		.	.	.	0,3	.	0,1
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	0,1	0,5	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	.	0,8	.
Gyromitus cordiformis		.	.	.	.	0,8	0,6
Koliella sp.		0,3	.	0,2	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	0,3	.	.	.
Mougeotia sp.		.	.	.	.	.	1,7
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	.	.	0,1
Paramastix conifera		.	.	0,7	.	.	0,4
Scenedesmus ecornis		.	.	.	.	0,2	.
Sum - Grønnalger		0,3	0,0	1,3	0,8	3,6	3,0
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>							
Aulomonas purdyi		.	.	.	.	0,1	0,2
Bicosoeca sp.		.	.	.	.	.	0,1
Chrysidiastrum catenatum		.	1,7	.	.	.	.
Chrysolykos skujai		.	0,7	2,4	.	.	.
Craspedomonader		.	.	0,2	0,7	0,9	0,5
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii		.	0,2	.	.	.	.
Dinobryon borgei		.	0,3	1,4	0,4	0,1	.
Dinobryon crenulatum		.	4,8	5,2	.	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum		0,5	1,8	.	.	.	.
Dinobryon divergens		.	2,1	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum		.	8,3	0,8	.	.	.
Dinobryon sociale v.stipitata		.	0,8	.	.	.	.
Kephyrion sp.		.	0,2	0,6	0,2	.	.
Løse celler Dinobryon spp.		.	5,6	0,5	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		.	.	0,6	0,7	3,6	0,5
Mallomonas cf.maioensis		.	.	.	0,7	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)		.	.	.	.	0,2	0,4
Mallomonas spp.		.	6,0	1,2	4,2	3,2	1,1
Ochromonas sp.		.	1,4	3,0	1,2	3,4	4,8

Ochromonas sp. (d=3.5-4)	12,8	5,6	6,1	2,3	3,6	3,1
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	2,4	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	42,9	29,1	35,7	13,6	20,2	8,4
Stelaxomonas dichotoma	.	.	.	.	.	2,5
Store chrysomonader (>7)	11,2	31,0	19,8	4,3	7,8	6,5
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	1,0	.	.	0,7
Ubest.chrysophyceae	.	0,1	0,1	.	.	0,1
Uroglena americana	.	1,4	.	.	1,6	.
Sum - Gullalger	67,4	101,1	80,8	28,3	44,5	28,7

## Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	.	.	.	0,5
Asterionella formosa	0,8	1,7	0,3	4,1	8,6	12,1
Aulacoseira alpigena	.	0,8	0,8	2,2	5,4	1,3
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	.	.	0,3	.
Ceratoneis arcus	3,4	.	.	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	0,9	0,4	.	1,7
Cyclotella glomerata	.	.	.	.	0,4	.
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	0,7	.
Diatoma tenue	5,0	0,6	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	13,2	14,3
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	0,1	.	.	0,4
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	3,2	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	1,0	0,3	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	5,4	1,6	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	0,1	0,2
Rhizosolenia longiseta	.	.	0,5	0,9	0,9	0,7
Stephanodiscus hantzschii	.	.	0,3	.	0,3	0,6
Tabellaria fenestrata	1,2	1,1	0,6	8,8	851,8	84,8
Tabellaria flocculosa	0,4	.	.	.	.	.
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	.	32,0	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	17,1	41,1	3,5	16,3	881,9	116,6

## Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	0,2
Cryptomonas cf.erosa	0,4	4,4	8,4	16,3	3,1	1,9
Cryptomonas curvata	0,9	.	.	.	.	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	2,2	4,0	3,4	9,6	2,9
Cryptomonas marssonii	0,3	.	.	1,1	1,4	.
Cryptomonas platyuris	.	.	.	.	0,5	.
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	.	1,6	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	0,5	6,3	1,8	5,0	18,0	2,3
Katablepharis ovalis	0,5	3,7	3,1	1,2	1,2	.
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	7,9	33,1	77,0	37,0	21,6	3,4
Rhodomonas lens	.	.	0,9	.	.	0,5
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	0,1	1,0	6,1	3,5	.
Sum - Svelgflagellater	10,5	49,8	96,2	70,1	60,5	11,1

## Dinophyceae (Fureflagellater)

Cyster av dinophyceer	.	.	0,5	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1,1	1,1	1,4	0,8	1,0	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	8,7	.	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	.	0,5	0,5	0,7	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	1,0	3,0	1,0	1,3	.

Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	6,0	0,8	.	.
Ubest.dinoflagellat	1,6	2,1	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	2,7	12,9	11,4	3,1	3,1	0,0
<b>Euglenophyceae (Øyealger)</b>						
Trachelomonas furcata	.	.	.	.	.	0,3
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<b>Haptophyceae</b>						
Chrysochromulina parva	.	.	0,2	0,9	0,2	0,4
Sum - Haptophyceae	0,0	0,0	0,2	0,9	0,2	0,4
<b>My-alger</b>						
My-alger	42,0	34,3	28,1	10,2	15,7	9,8
Sum - My-alge	42,0	34,3	28,1	10,2	15,7	9,8
Sum totalt :	139,9	239,2	221,4	129,7	1009,9	169,9

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

Verdier gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3$  (=mg/m<sup>3</sup> våtvekt)

	År	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	5	6	7	7	8	8	9	9	10
	Dag	12	15	14	29	13	30	14	27	14
	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		.	.	.	4,8	.	.	.	.	.
Chroococcus limneticus		.	.	.	.	.	.	.	0,3	.
Woronichinia compacta		.	.	.	0,2	.	0,2	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>										
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	0,2	.	.	0,6	.
Carteria sp. (l=6-7)		.	.	.	.	.	.	.	0,4	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		0,1	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	0,4	.	.	0,3	0,8	.	.	.
Closterium acutum v.variabile		.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Crucigeniella rectangularis		.	.	.	.	.	0,9	.	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		0,5	.	.	.	0,4	2,8	0,8	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	0,7	.	.	1,3	0,5	.	.	.
Eudorina elegans		.	.	.	.	.	.	0,5	.	.
Fusola viridis		.	.	.	.	.	.	.	1,3	.
Gloeotila sp.		.	.	.	.	0,8	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	.	.	.	0,2	0,3	0,2	.
Koliella sp.		0,1	.	.	.	.	.	.	.	0,1
Lagerheimia genevensis		.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	0,2	0,7	.	.	.	0,2	.
Monoraphidium griffithii		.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Oocystis marssonii		.	.	.	.	.	.	.	.	0,5
Oocystis submarina v.variabilis		.	0,1	0,3	.	0,3	.	.	.	.
Pandorina morum		.	.	.	.	.	.	0,4	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		.	.	.	1,6	0,5	.	.	.	0,5
Pediastrum privum		.	0,7	.	.	.	.	.	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	0,5	0,8	1,1	.	.
Scenedesmus denticulatus v.linearis		.	.	.	.	.	1,3	.	.	.
Scenedesmus eornis		.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Sphaerocystis Schroeteri		.	.	.	.	0,5	0,3	.	.	0,6
Staurastrum lunatum		.	.	.	.	1,6	.	.	.	.
Staurastrum paradoxum		.	.	.	.	.	0,8	.	.	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	0,4	.	0,3	.
Tetraedron minimum		.	.	0,7	.	.	.	.	.	.
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		.	.	.	.	.	.	2,0	.	.
Ubest.gr.flagellat		0,3	0,5	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		1,1	2,7	1,2	2,4	6,3	8,7	5,3	3,2	1,7



## Chrysophyceae (Gullalger)

Aulomonas purdyi	.	0,1	.	.	.	.	0,1	.	.
Bitrichia chodatii	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.
Chrysidiastrum catenatum	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader	0,2	0,4	.	1,1	0,8	1,2	1,2	0,5	0,6
Cyster av Dinobryon spp.	.	15,2	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon borgei	.	0,1	0,3	.	0,3	.	.	0,1	0,1
Dinobryon crenulatum	.	0,4	.	0,4	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	0,9	.	.	0,4	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum	.	2,2	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	0,0	134,5	14,7	0,1	1,6	0,5	.	0,9	.
Dinobryon sertularia	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.stipitata	.	0,9	.	.	.	.	.	.	.
Kephyrion litorale	.	.	0,1	.	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	0,6	.	1,8	2,0	0,5	8,5	3,2	0,5
Mallomonas caudata	0,7	.	.	.	.	.	.	.	0,5
Mallomonas cf.maiorensis	.	0,7	.	.	0,9	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	.	.	.	.	0,2	.	0,4	0,8
Mallomonas spp.	.	1,2	0,5	1,1	5,9	0,9	7,1	1,2	1,0
Ochromonas sp.	0,3	4,4	1,9	1,1	.	4,7	4,5	3,0	1,3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2,3	2,6	2,9	6,7	2,1	3,4	4,3	2,6	2,0
Pseudokephyrion alaskanum	.	0,2	1,0	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
Små chrysomonader (<7)	3,2	22,9	20,0	19,5	12,7	14,1	17,7	9,6	4,3
Stelaxomonas dichotoma	.	.	.	.	.	.	.	0,3	.
Store chrysomonader (>7)	0,4	25,0	9,5	16,4	6,0	10,3	4,3	2,6	1,7
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	0,3	.	1,0	.	.	0,4	0,7	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	.	0,2	0,1	.
Uroglena americana	.	5,7	.	.	2,4	8,0	16,3	0,4	.
Sum - Gullalger	7,2	220,1	50,8	49,1	35,0	44,7	64,8	25,8	12,9

## Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	2,0	6,1	7,5	16,3	26,9	22,9	28,6	58,9	12,1
Aulacoseira alpigena	.	0,9	0,4	2,5	2,3	0,5	3,2	0,6	2,0
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	1,9	2,6	7,8	3,2	0,9	.	1,8
Cyclotella glomerata	.	1,1	0,4	.	0,6	3,4	.	.	.
Diatoma tenuis	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	.	35,2	16,5	15,4	3,3
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,1	0,3	0,5	0,7	.	0,6	0,5	0,5	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	7,5	6,8	.	.	.	.	.	.	0,5
Rhizosolenia eriensis	.	1,4	0,5	2,3	1,9	.	1,4	.	.
Rhizosolenia longiseta	0,2	1,4	2,3	0,9	0,5	1,6	0,9	1,6	1,1
Stephanodiscus hantzschii	.	3,6	.	1,3	.	0,3	0,6	3,5	.
Tabellaria fenestrata	25,5	37,8	10,8	93,6	193,1	545,1	139,5	240,4	45,2
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	.	5,1	9,0	1,3	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	35,3	65,7	33,1	121,4	233,0	612,7	192,1	320,9	66,0

## Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Chroomonas sp.	.	.	.	.	.	.	0,5	3,2	.
Cryptaulax vulgaris	0,5	0,7	.	.	.	.	.	.	0,2

<i>Cryptomonas cf.erosa</i>	2,8	5,0	9,4	2,9	13,9	12,0	20,2	23,3	8,8
<i>Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)</i>	0,4	3,4	0,3	2,3	7,5	10,8	12,9	10,4	3,2
<i>Cryptomonas marssonii</i>	.	0,3	0,6	.	.	0,7	0,6	.	1,3
<i>Cryptomonas sp. (l=15-18)</i>	.	.	.	.	4,0	.	.	.	.
<i>Cryptomonas spp. (l=24-30)</i>	0,5	1,4	1,0	1,4	9,0	10,8	19,5	14,9	7,5
<i>Katablepharis ovalis</i>	.	2,9	4,5	2,1	0,7	1,4	0,7	0,7	0,2
<i>Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)</i>	6,6	18,6	101,1	35,2	26,0	31,0	13,9	17,4	6,1
<i>Rhodomonas lens</i>	.	4,6	.	1,7	2,8	.	1,9	7,4	1,9
<i>Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)</i>	0,2	0,3	0,4	0,7	3,4	2,6	0,8	1,7	0,8
Sum - Svelgflagellater	11,0	37,2	117,4	46,3	67,3	69,3	71,0	79,0	29,9
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>									
<i>Ceratium hirundinella</i>	.	.	.	18,0	19,5	.	13,0	.	.
<i>Cyster av dinophyceer</i>	1,0	0,5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnodinium cf.lacustre</i>	0,2	1,2	0,8	0,6	1,1	0,7	.	0,2	.
<i>Gymnodinium cf.uberrimum</i>	.	2,9	5,8	.	5,8	5,8	2,9	2,9	2,9
<i>Gymnodinium helveticum</i>	.	2,6	4,8	5,2	4,8	.	.	.	.
<i>Gymnodinium sp. (l=14-16)</i>	.	.	1,0	0,2	1,2	2,2	0,9	.	.
<i>Peridinium penardiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1,3
<i>Peridinium raciborskii (P.palustre)</i>	.	.	.	.	.	.	8,0	.	.
<i>Peridinium sp. (l=15-17)</i>	.	0,7	1,3	2,3	.	.	.	.	.
<i>Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)</i>	.	0,9	.	0,9	1,2	0,4	.	.	.
<i>Ubest. dinoflagellat (l=9-10)</i>	.	.	1,3	1,3	.	.	.	.	.
<i>Ubest.dinoflagellat</i>	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	1,2	9,3	15,0	28,6	33,5	9,1	24,8	3,1	4,2
<b>Haptophyceae</b>									
<i>Chrysochromulina parva</i>	0,1	1,4	1,2	1,7	2,2	0,8	0,8	0,2	0,4
Sum - Haptophyceae	0,1	1,4	1,2	1,7	2,2	0,8	0,8	0,2	0,4
<b>My-alger</b>									
<i>My-alger</i>	10,1	13,4	22,7	26,7	15,5	12,1	11,4	15,1	7,5
Sum - My-alge	10,1	13,4	22,7	26,7	15,5	12,1	11,4	15,1	7,5
Sum totalt :	65,9	349,7	241,4	281,2	392,8	757,5	370,1	447,4	122,5

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	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	5	6	7	7	8	8	9	9	10
	Dag	12	15	14	29	13	30	14	27	14
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>										
<i>Anabaena lemmermannii</i>		.	.	.	9,0	.	.	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>										
<i>Ankyra lanceolata</i>		.	.	.	.	0,4	0,3	.	.	.
<i>Carteria</i> sp. (l=6-7)		.	.	.	.	0,4	.	.	.	.
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=8)		1,6	1,2	0,5	.	.	0,3	1,1	0,3	.
<i>Cosmarium depressum</i>		.	.	.	.	.	1,0	.	.	.
<i>Crucigenia quadrata</i>		.	.	0,4	.	.	.	.	.	.
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>		.	.	.	.	.	1,5	0,8	.	.
<i>Elakatothrix biplex</i>		.	.	.	.	.	0,2	.	.	.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> (genevensis)		.	0,3	0,7	0,1	0,6	0,7	.	.	0,1
<i>Gloeotila</i> sp.		.	.	.	2,4	2,0	.	.	.	.
<i>Gyromitus cordiformis</i>		.	.	.	0,1	.	1,3	.	0,3	0,1
<i>Koliella</i> sp.		0,8	2,0	0,2	.	.	.	0,1	.	.
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		.	.	0,2	.	.	0,2	.	.	.
<i>Monoraphidium griffithii</i>		0,2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oocystis marssonii</i>		.	.	.	.	0,2	.	.	0,3	0,2
<i>Paulschulzia pseudovolvox</i>		.	.	.	1,6	.	0,5	0,5	.	.
<i>Pediastrum privum</i>		.	.	.	.	.	.	0,9	.	.
<i>Quadrigula pfitzeri</i>		.	.	.	.	.	1,2	0,4	0,1	.
<i>Scenedesmus arcuatus</i>		.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
<i>Scenedesmus denticulatus</i> v.linearis		.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
<i>Scenedesmus ecomis</i>		.	1,6	.	.	0,1	.	0,1	.	.
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>		.	.	.	.	0,9	1,5	0,6	.	.
<i>Staurastrum gracile</i>		.	.	.	.	.	1,6	3,2	.	.
<i>Teilingia granulata</i>		.	.	.	.	.	0,3	1,0	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		.	.	.	.	.	.	2,0	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	.	.	.	.	0,7	.	.
Ubest.gr.flagellat		0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		3,3	5,0	2,1	4,2	4,6	10,4	11,6	1,2	0,3
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>										
<i>Aulomonas purdyi</i>		.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bitrichia chodatii</i>		.	.	.	.	0,4	0,4	0,4	.	.
<i>Chrysidiastrum catenatum</i>		.	0,8	.	.	.	.	.	.	.
<i>Craspedomonader</i>		.	.	.	1,6	9,7	0,7	1,0	1,7	0,4
<i>Dinobryon bavaricum</i>		0,4	0,1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinobryon borgei</i>		.	0,2	0,1	.	.	.	0,2	0,4	.

Dinobryon crenulatum	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum	.	.	.	0,4	0,9	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	.	.	15,6	0,4	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	0,2	.	.	3,3	0,7	.	.	.
Dinobryon sociale v.stipitata	.	.	.	0,6	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	0,1	.	0,1	.	.	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	.	0,5	.	.	0,5	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	4,8	2,4	1,8	6,6	1,6	.	4,2	1,4	1,3
Mallomonas caudata	.	.	.	.	.	.	.	.	0,6
Mallomonas cf.crassisquama	.	.	.	0,3	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.
Mallomonas spp.	.	.	0,6	1,8	3,3	0,9	2,4	2,0	0,9
Ochromonas sp.	1,0	2,0	1,6	0,8	3,7	1,4	2,9	1,9	3,4
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	4,4	3,8	3,8	2,5	2,4	4,1	3,5	5,1	2,7
Pseudokephyrion alaskanum	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	13,6	21,9	15,3	13,1	15,7	12,9	14,0	12,1	6,0
Store chrysomonader (>7)	3,4	12,1	5,2	6,9	8,6	6,9	13,8	2,6	3,9
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	1,0	.	2,5	0,7	.	.	.	1,3	0,3
Ubest.chrysofytce	.	.	0,2	0,1	.	.	.	.	.
Uroglena americana	1,4	23,6	.	.	4,0	20,7	6,4	0,8	.
Sum - Gullalger	30,2	67,8	46,8	36,6	53,5	48,7	49,2	29,3	19,5

## Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	6,9	9,5	8,3	24,4	46,5	59,3	46,3	37,8	3,6
Aulacoseira alpigena	.	.	0,9	0,4	2,5	0,5	0,8	0,6	1,2
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	.	.	.	1,1	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	0,3	2,6	22,4	1,8	1,2	.	0,3
Cyclotella glomerata	1,3	0,6	.	0,4	0,4	1,0	0,4	.	0,2
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	1,2	0,5	0,5	.	.
Fragilaria beroliensis	.	.	.	.	.	.	.	1,1	.
Fragilaria crotonensis	1,7	.	0,9	.	30,8	62,4	16,5	19,8	4,2
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,2	0,6	7,9	0,6	0,5	3,3	1,9	0,8	1,2
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	18,3	18,9	0,5	.	.	0,6	0,5	1,0	0,5
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	1,6	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	1,4	0,4	4,2	5,9	4,2	0,5	1,1	0,8
Rhizosolenia longiseta	2,3	1,9	1,6	0,9	0,8	1,1	0,9	1,9	2,7
Stephanodiscus hantzschii	0,4	3,2	4,2	0,6	.	.	0,6	0,9	0,3
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	.	.	.	.	.	.	.	0,9	0,4
Tabellaria fenestrata	23,7	51,0	46,5	252,6	1119,5	1016,2	246,5	157,5	47,5
Tabellaria flocculosa	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	54,7	89,1	71,8	286,7	1230,5	1151,9	317,1	223,4	62,8

## Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	0,7	.	.	.	.	.	.	0,3	0,3
Cryptomonas cf.erosa	7,4	3,6	6,2	8,8	14,7	16,6	14,4	26,6	11,5
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	4,2	2,0	2,9	2,4	6,1	5,6	8,0	4,3	8,6
Cryptomonas marssonii	.	.	0,6	0,3	3,8	0,3	0,3	0,6	0,6
Cryptomonas spp. (l=24-30)	6,5	1,5	6,0	2,3	16,5	8,0	15,5	16,2	6,3
Katablepharis ovalis	0,3	5,3	4,8	1,0	0,7	1,4	1,0	1,2	0,5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	33,0	28,8	74,3	45,8	30,2	35,4	9,5	17,0	6,1
Rhodomonas lens	5,6	1,9	1,9	.	1,9	0,9	1,9	0,9	.

Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,8	0,3	0,8	1,2	5,6	2,4	1,8	1,8	0,8
Sum - Svelgflagellater	58,4	43,4	97,5	61,7	79,5	70,6	52,4	69,0	34,9
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>									
Ceratium hirundinella	.	.	.	6,0	42,0	.	13,0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,9	0,3	0,1	.	1,0	1,4	.	.	0,2
Gymnodinium cf.uberrimum	.	5,8	.	.	.	.	5,8	.	2,9
Gymnodinium helveticum	4,8	4,8	4,8	2,4	7,2	2,4	5,2	2,4	2,4
Gymnodinium sp. (l=14-16)	1,0	0,7	0,7	0,5	.	1,9	.	.	.
Peridinium cinctum	.	.	.	.	.	.	.	7,0	.
Peridinium raciborskii (P.palustre)	.	.	.	.	.	.	6,6	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	0,7	0,7	2,6	0,7	0,3	.	.	.	.
Peridinium umbonatum	0,9	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	.	.	1,0	.	.	.
Ubest. dinoflagellat (l=9-10)	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.
Sum - Fureflagellater	8,3	12,3	8,3	9,7	50,5	6,8	31,1	9,4	5,5
<b>Haptophyceae</b>									
Chrysochromulina parva	0,2	2,4	0,5	0,9	0,8	0,6	0,5	.	0,8
Sum - Haptophyceae	0,2	2,4	0,5	0,9	0,8	0,6	0,5	0,0	0,8
<b>My-alger</b>									
My-alger	17,0	20,9	27,8	20,4	11,2	15,5	16,1	12,7	8,9
Sum - My-alge	17,0	20,9	27,8	20,4	11,2	15,5	16,1	12,7	8,9
Sum totalt :	172,0	240,9	254,7	429,2	1430,8	1304,4	477,9	345,0	132,6

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	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
	Dag	13	17	29	13	28	12	29	15	28	15	28
	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		.	.	.	.	3,6	.	.	.	.	.	.
Chroococcus limneticus		.	.	.	.	.	.	0,3	.	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>												
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	0,2	.
Carteria sp. (I=6-7)		.	.	.	0,9	0,5	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		.	.	1,4	.	0,3	0,8	.	0,3	.	.	.
Crucigenia quadrata		.	.	.	.	.	.	0,6	.	.	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	2,8	.	.	1,9	.	0,8	3,2	.	.
Elakatothrix biplex		.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	0,3	.	.	.	.	0,5	0,1	0,1	.	.
Eudorina elegans		.	.	.	.	.	.	.	0,5	0,5	.	0,6
Fusola viridis		.	.	.	.	.	.	.	.	2,0	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	.	0,8	.	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	0,2	.	0,2	.	0,3	.	0,1	.	.
Koliella sp.		0,2	0,6	0,5	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	0,3	.	.	0,2	.	0,3	.	.	.	.
Oocystis marssonii		.	.	.	.	.	2,7	.	.	0,2	.	.
Oocystis rhomboidea		.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	0,3	0,1	.	.	.	.	.	.
Paramastix conifera		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,9
Paulschulzia pseudovolvox		.	.	.	.	1,6	.	.	1,0	.	.	.
Pediastrum privum		.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.
Staurastrum lunatum		.	.	.	.	.	.	1,6	.	1,6	.	.
Staurastrum paradoxum		.	.	.	.	.	.	0,7	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		0,2	1,2	4,9	1,3	3,7	5,3	4,3	3,1	8,0	0,2	1,5
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>												
Bitrichia chodatii		.	.	.	.	.	.	0,8	.	.	.	.
Chrysidiastrum catenatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.
Chrysolykos skujai		.	.	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader		0,1	0,7	0,4	.	0,5	1,5	1,9	1,2	1,2	0,4	1,6
Cyster av Bitrichia chodatii		.	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyster av chrysophyceer		.	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyster av Dinobryon spp.		.	.	7,4	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum		.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon borgei		.	.	0,5	0,4	0,1	0,1	0,4	0,2	.	.	.

Dinobryon crenulatum	.	.	0,8	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	.	12,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum	.	.	7,7	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	0,4	0,4	1,9	35,5	0,2	.	2,5	0,9	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	1,4	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	2,0	.	.	0,8	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.stipitata	.	.	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	0,1	.	1,1	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	7,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	0,3	0,5	.	.	0,6	0,5	0,5	1,1	1,1	0,8	0,3	.
Mallomonas cf.crassisquama	.	.	0,6	.	.	2,1	.	.	.	.	.	.
Mallomonas cf.maiorensis	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas elongata	.	.	.	.	.	1,0	.	1,0	0,5	.	.	.
Mallomonas spp.	.	1,2	.	1,8	2,0	2,3	1,2	0,5	0,9	0,3	.	.
Mallomonas tonsurata	.	.	.	.	.	1,7	.	.	.	.	.	.
Ochromonas sp.	.	0,3	.	0,0	2,1	.	3,7	4,1	2,9	3,6	2,1	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1,1	2,1	3,3	2,2	4,5	3,1	6,2	3,7	2,7	2,5	2,3	.
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	0,3	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	1,5	16,7	82,7	10,2	14,8	11,2	16,4	11,5	9,5	6,1	5,1	.
Store chrysomonader (>7)	0,9	11,2	57,7	5,2	4,3	2,6	4,3	3,4	6,9	3,4	4,3	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	.	0,7	1,0	.	.	.	1,0	0,7	0,3	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	0,4	.	.	.	.	0,1	.
Uroglena americana	.	19,3	14,8	.	.	.	4,4	1,6	0,4	.	.	.
Sum - Gullalger	4,3	55,0	204,8	56,3	30,1	27,4	44,4	29,3	27,0	18,3	16,0	.
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>												
Achnanthes sp. (l=15-25)	.	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	2,4	4,2	17,2	7,0	14,2	95,9	60,3	20,7	44,3	9,6	4,2	.
Aulacoseira alpigena	.	.	2,4	.	0,7	0,5	1,4	1,7	1,1	0,3	0,7	.
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	14,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	.	.	.	.	.	0,2	0,4	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	.	0,3	2,6	20,1	3,1	1,8	.	2,3	.	.
Cyclotella glomerata	.	0,6	.	0,6	0,4	7,8	4,5	1,4	0,4	0,1	0,3	.
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	.	.	1,3	.	.	.	.	.	.
Diatoma tenuis	2,1	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	1,3	.	34,8	19,8	35,2	7,7	.	.
Fragilaria sp. (l=30-40)	1,2	1,4	4,6	1,9	0,4	2,8	2,8	3,3	2,8	0,9	0,4	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	1,1	.	.	.	.	0,5	0,1	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	8,8	15,8	1,8	.	0,5	.	.	.	.	2,3	0,5	.
Rhizosolenia eriensis	0,2	0,8	4,4	1,9	3,2	8,8	5,1	0,9	.	0,5	.	.
Rhizosolenia longiseta	0,8	0,8	3,2	2,8	2,0	3,2	2,8	3,7	1,4	1,9	0,3	.
Stephanodiscus hantzschii	0,3	3,2	7,2	0,4	0,8	.	.	3,2	0,6	0,3	.	.
Tabellaria fenestrata	10,4	12,6	20,4	1,8	109,2	581,0	894,3	58,7	129,0	40,3	10,6	.
Tabellaria flocculosa	2,0	.	.	.	0,6	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Kiselalger	42,8	41,1	62,2	16,7	135,9	721,4	1009,0	116,5	215,3	66,0	16,9	.
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>												
Cryptaulax vulgaris	0,7	.	.	.	.	.	.	.	0,7	0,2	0,8	.
Cryptomonas cf.erosa	1,3	1,3	6,2	3,8	3,6	34,0	11,0	10,1	11,0	8,0	5,5	.
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	0,4	4,0	2,9	1,8	4,1	4,2	8,4	13,3	6,8	4,2	.
Cryptomonas marssonii	.	.	.	0,9	0,6	.	0,6	0,6	0,6	0,6	.	.

Cryptomonas obovata	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	.	0,5	4,0	2,0	1,8	2,7	10,5	18,0	38,0	9,5	5,0
Katablepharis ovalis	0,1	1,1	9,1	2,6	2,6	1,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	5,5	39,1	55,7	59,0	19,9	38,6	16,1	9,3	15,8	5,4	4,6
Rhodomonas lens	.	4,0	.	1,1	.	1,9	2,1	0,9	2,1	1,9	3,2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,6	0,1	.	0,2	1,4	2,4	1,4	1,2	0,8	0,1	.
Sum - Svelgflagellater	8,2	46,4	79,6	72,4	31,8	84,6	47,6	49,8	83,1	33,0	23,5
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>											
Ceratium hirundinella	.	.	6,5	.	6,0	161,9	6,5	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	4,2	1,0	9,5	0,2	1,6	.	0,6	0,8	0,4	.	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	2,9	3,3	.	9,9	.	2,9	.	.	.	.
Gymnodinium helveticum	.	.	.	2,4	.	4,8	7,8	2,6	2,6	2,6	5,2
Gymnodinium sp. (l=14-16)	0,2	.	.	.	0,2	.	1,2	0,2	0,5	1,4	.
Peridinium sp. (l=15-17)	1,0	4,4	0,3	0,7	0,7	.	.	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	1,4	0,7	.	.	.	2,0	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	0,5	.	0,9	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	5,4	10,2	20,4	4,2	18,4	166,7	21,0	3,6	3,5	4,0	5,2
<b>Haptophyceae</b>											
Chrysochromulina parva	.	3,7	6,4	0,1	1,9	2,1	.	1,1	0,6	1,3	0,2
Sum - Haptophyceae	0,0	3,7	6,4	0,1	1,9	2,1	0,0	1,1	0,6	1,3	0,2
<b>My-alger</b>											
My-alger	5,4	11,6	35,7	11,9	16,7	10,8	17,7	17,9	17,1	12,7	10,8
Sum - My-alge	5,4	11,6	35,7	11,9	16,7	10,8	17,7	17,9	17,1	12,7	10,8
Sum totalt :	66,3	169,0	414,0	163,0	242,1	1018,2	1144,1	221,4	354,4	135,5	74,1



Tabell IX Målt primærproduksjon (C<sub>14</sub>-teknikk) ved stasjon, Skreia i 2004.

Dato	14/5	17/6	29/6	13/7	28/7	12/8	29/8	15/9	28/9	15/10	28/10
Dagsprod. mg C/m <sup>2</sup> /døgn	5,4	48,5	103	106,1	155,3	177,2	184,9	81,8	110,6	10	13,4

Årsproduksjon (mai-oktober) (g C/m<sup>2</sup>/år): 15,7  
Midlere døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup>/døgn): 85,8  
Maksimum døgnproduksjon (mg C/m<sup>2</sup>/døgn): 184,9

Tabell X. Forekomst av planktonkrepsdyr i Mjøsa, stasjon Skreia i 2004, uttrykt som individantall og mg tørrvekt pr. m<sup>2</sup> fra 0-50 m.  
Forekomst av *Mysis* er uttrykt som individantall og mg tørrvekt og *Gammaracanthus* som individantall pr. m<sup>2</sup> fra 0-120 m.

Dato	14.5	17.6	29.6	13.7	28.7	12.8	29.8	15.9	28.9	15.10	28.10
Art											
<i>Hoppekreps</i>											
<i>Limnocalanus macrurus</i>	26760	7900	3260	4020	1680	3340	260	-	1920	280	420
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	44620	51480	49000	36200	184780	179880	120700	55400	87380	31660	36540
<i>Heterocope appendiculata</i>	120	11260	2040	1800	4840	640	280	-	-	-	-
<i>Cyclops lacustris</i>	14860	9480	6480	5660	7340	9060	30680	32400	28040	14340	38340
<i>Thermocyclops oithonoides/</i>											
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	2020	1420	4440	28560	35900	161120	278100	84440	76280	16760	8840
<i>Megacyclops sp.</i>	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-
<i>Cyclopoida ubest.</i>	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vannlopper</i>											
<i>Daphnia galeata</i>	-	120	220	15920	15060	96800	96620	61440	120240	8260	2280
<i>Daphnia cristata</i>	80	-	-	2200	1780	780	1660	980	1600	120	-
<i>Daphnia longispina</i>	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina longispina</i>	720	34080	61040	183580	93660	236020	55480	16320	11740	4820	600
<i>Holpedium gibberum</i>	-	580	7900	12100	1760	640	240	-	-	-	-
<i>Leptodora kindtii</i>	-	-	120	1180	1940	420	620	360	1000	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	720	460	960	240	2960	-	240	1020	780	160
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	-	-	-	160	-	720	-	-	-	-
<i>Alona sp.</i>	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-
Sum krepsdyrplankton	89180	117040	134960	292420	349140	691980	585360	251580	329220	77020	87180
Biomasse, mg tørrvekt	659,7	703,6	606,8	1288,5	1623,8	2331,6	1583,5	929,4	1823,8	416,6	471,2
<i>Mysis relicta</i> totalt	88	237	761	263	310	364	146	191	327	130	160
Årsunger (0+)	33	160	634	193	243	292	109	131	257	105	131
Flerårige (1+ og 2+)	55	77	127	70	67	72	37	60	70	25	29
Biomasse, mg tørrvekt	84	270	533	313	406	535	296	462	715	275	350
<i>Gammaracanthus loricatus</i>	1	-	-	-	1	-	1	4	-	1	-

Tabell XI. Forekomst av koliforme bakterier (37 °C) og Escherichia coli (44 °C) uttrykt som antall bakt./100ml samt totalkim (22 °C) uttrykt som antall bakt./1ml ved den synoptiske undersøkelsen 21. september 2004.

Dyp Stasjon	1m		15m		30m		1m	15m	30m
	37°C	44°C	37°C	44°C	37°C	44°C	Totalkim	Totalkim	Totalkim
1	9	1	12	8	-	-	75	250	-
2	6	1	9	3	18	6	34	154	160
3	4	1	9	1	4	2	46	88	38
4	4	1	5	0	5	4	23	76	49
5	7	4	13	2	14	2	55	78	68
6	17	2	15	3	22	9	25	61	300
7	7	1	11	1	26	6	53	55	130
8	11	2	7	0	2	2	77	30	54
9	11	1	14	2	25	13	46	48	130
10	10	0	7	1	11	1	64	41	31
11	40	5	50	10	3	1	79	120	72
12	23	0	19	0	0	0	74	66	40
13	40	4	66	13	16	2	230	320	76
14	2	0	7	2	2	0	30	64	25
15	5	3	2	1	-	-	150	500	-
16	4	2	15	8	97	65	73	205	1500
17	2	2	3	1	2	2	290	55	91
18	8	5	4	1	4	4	89	69	57
19	3	0	5	1	1	1	50	64	59
20	36	3	31	4	-	-	75	68	-
20a	1730	308	-	-	-	-	>3000	-	-
21	27	4	22	1	29	0	55	51	23
22	21	1	22	1	32	0	43	45	18
23	27	0	19	3	-	-	33	35	-
24	10	0	9	1	15	0	29	28	35
25	22	0	14	0	2	0	27	13	15
26	10	1	22	0	6	0	16	17	10
27	9	0	8	0	10	1	24	17	14
28	4	0	5	0	8	0	26	17	13
29	6	0	8	0	12	0	7	11	17
30	12	0	11	1	5	0	23	6	14
31	5	1	15	1	5	0	11	9	9
32	25	1	14	0	-	-	49	19	-
33	29	0	6	1	5	0	41	16	15
34	4	0	8	1	5	0	18	9	12
35	10	1	19	1	2	0	20	45	6
36	2	0	4	0	4	0	10	10	5
37	12	1	1	0	0	0	22	11	14
38	1	0	5	0	2	0	10	21	47

### VEDLEGG C

- **Fig. A. Planteplanktonbiomasse i Mjøsa og noen andre større innsjøer.**
- **Fig. B. Planteplankton ved hovedstasjonen i Mjøsa i 1972-2004.**
- **Fig. C. Planteplankton i store, dype innsjøer i Norge.**
- **Fig. D. Produksjon av planteplankton i noen norske innsjøer.**
- **Fig. E. Krepsdyrplanktonbiomasse i noen innsjøer i østlandsområdet.**

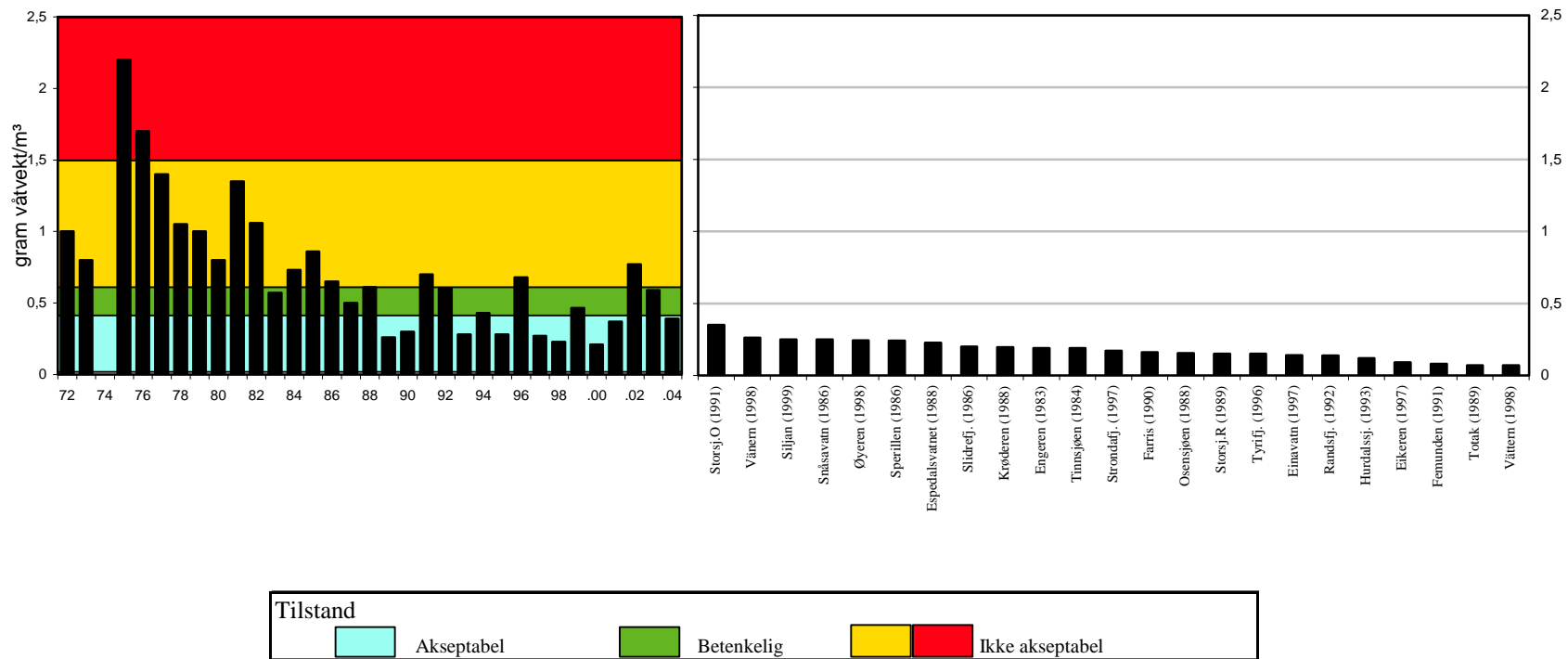


Fig. A. Mengde (biomasse) av planteplankton uttrykt som middelverdi i vegetasjonsperioden i Mjøsa i perioden 1972 - 2004 samt i noen andre store innsjøer. For Mjøsa har vi benyttet data fra hovedstasjonen (st. Skreia) fra perioden juni - oktober.

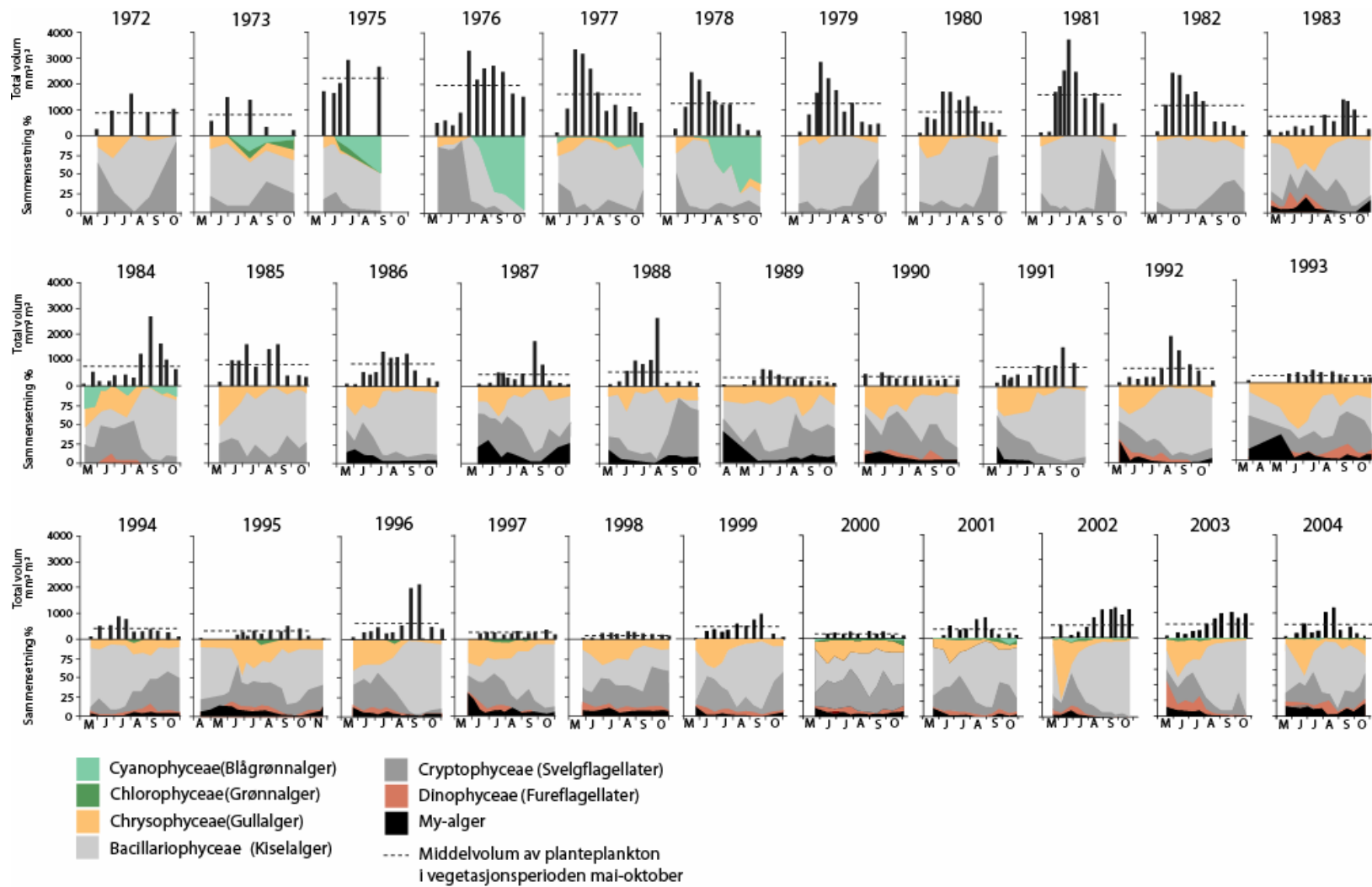


Fig. B. Planteplankton gitt som mengde (biomasse) og sammensetting av hovedgrupper ved hovedstasjon i Mjøsa (Skreia) i perioden 1972-2004.

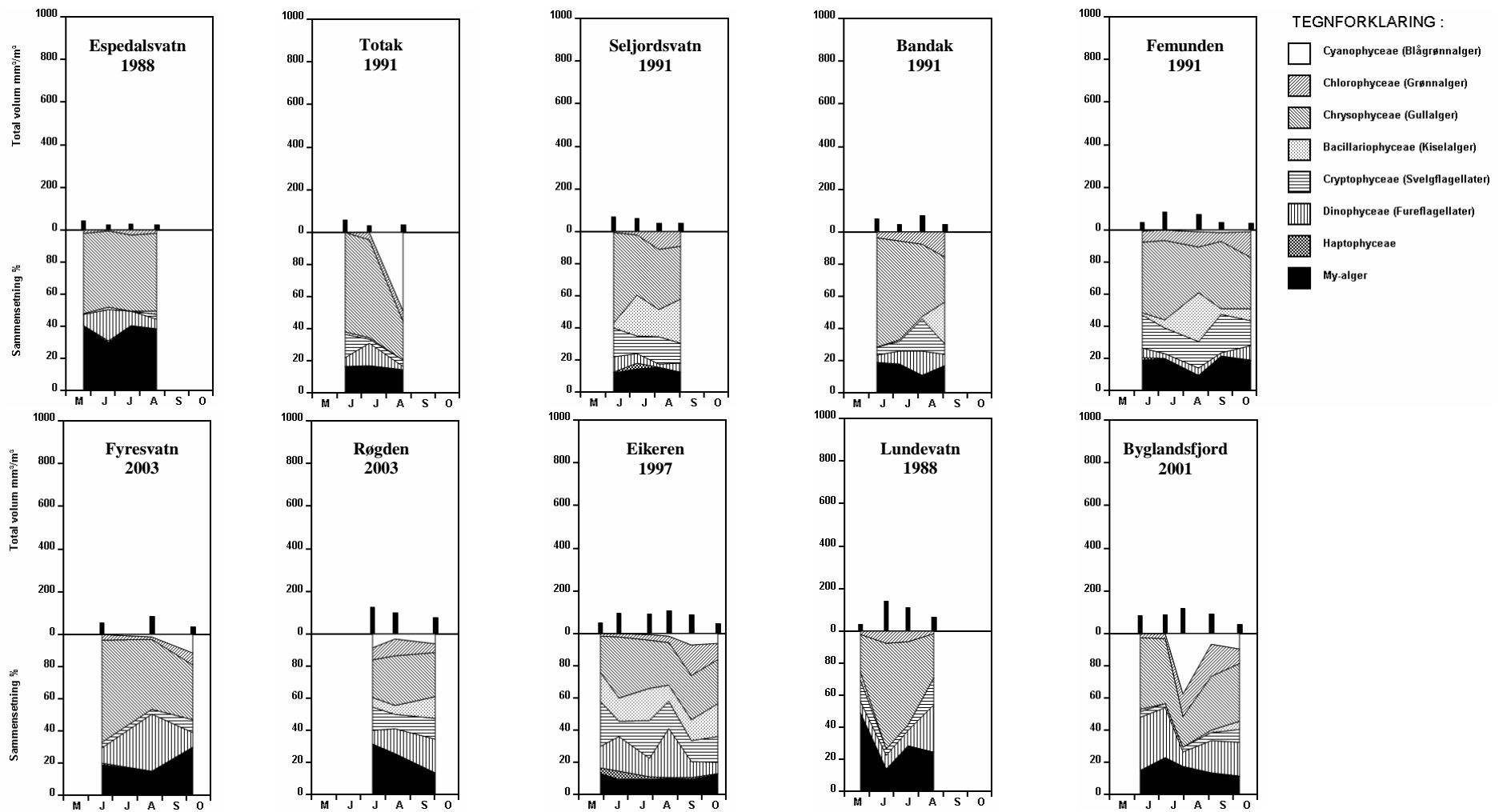


Fig.C Variasjoner i mengde (biomasse) og sammensetting av hovedgrupper av planteplankton i ulike store, dype innsjøer i Norge (1). Figuren er utarbeidet i 2005 av P. Brettum ved NIVAs hovedkontor i Oslo.

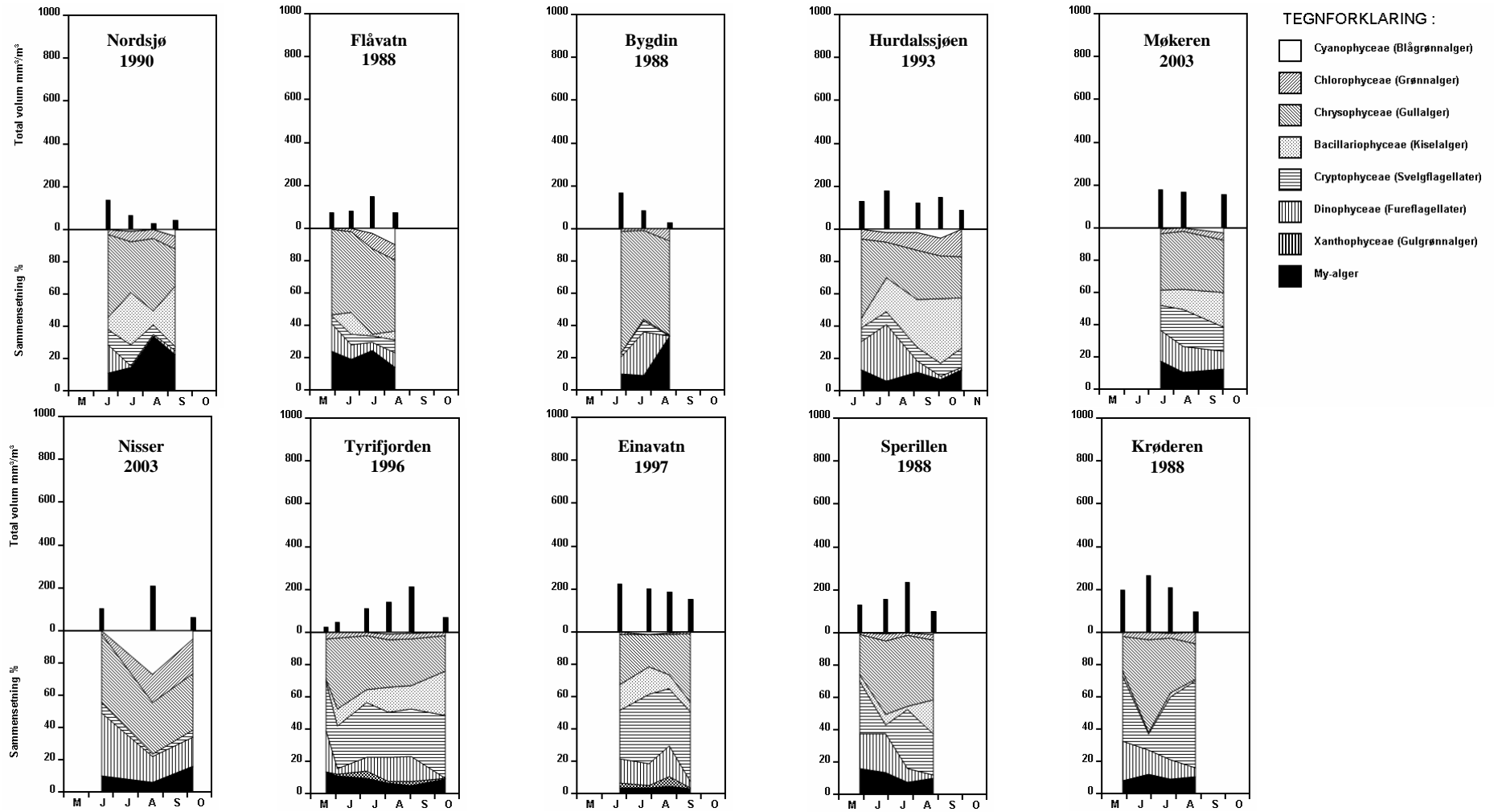


Fig.C forts.



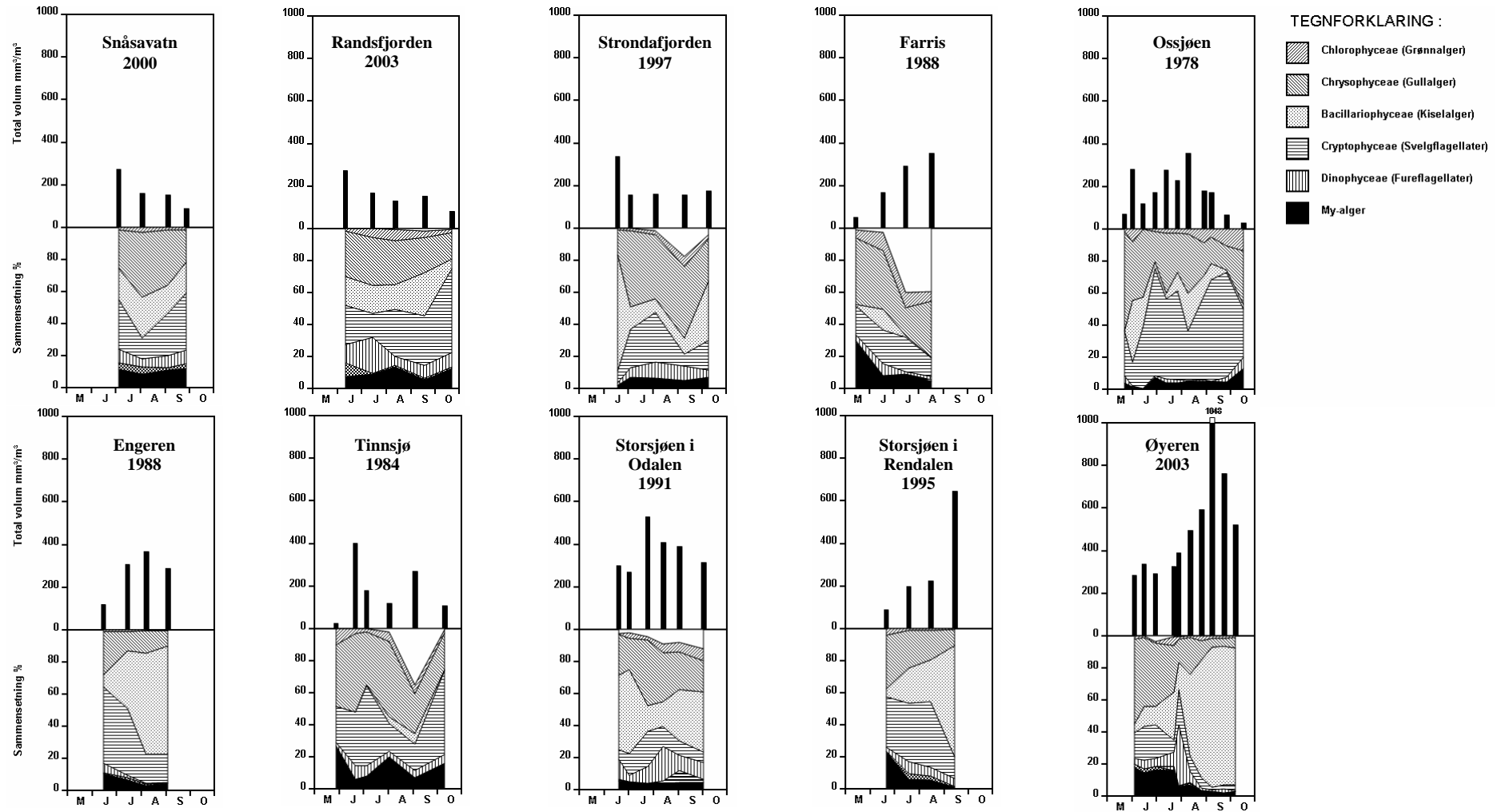


Fig.C forts.

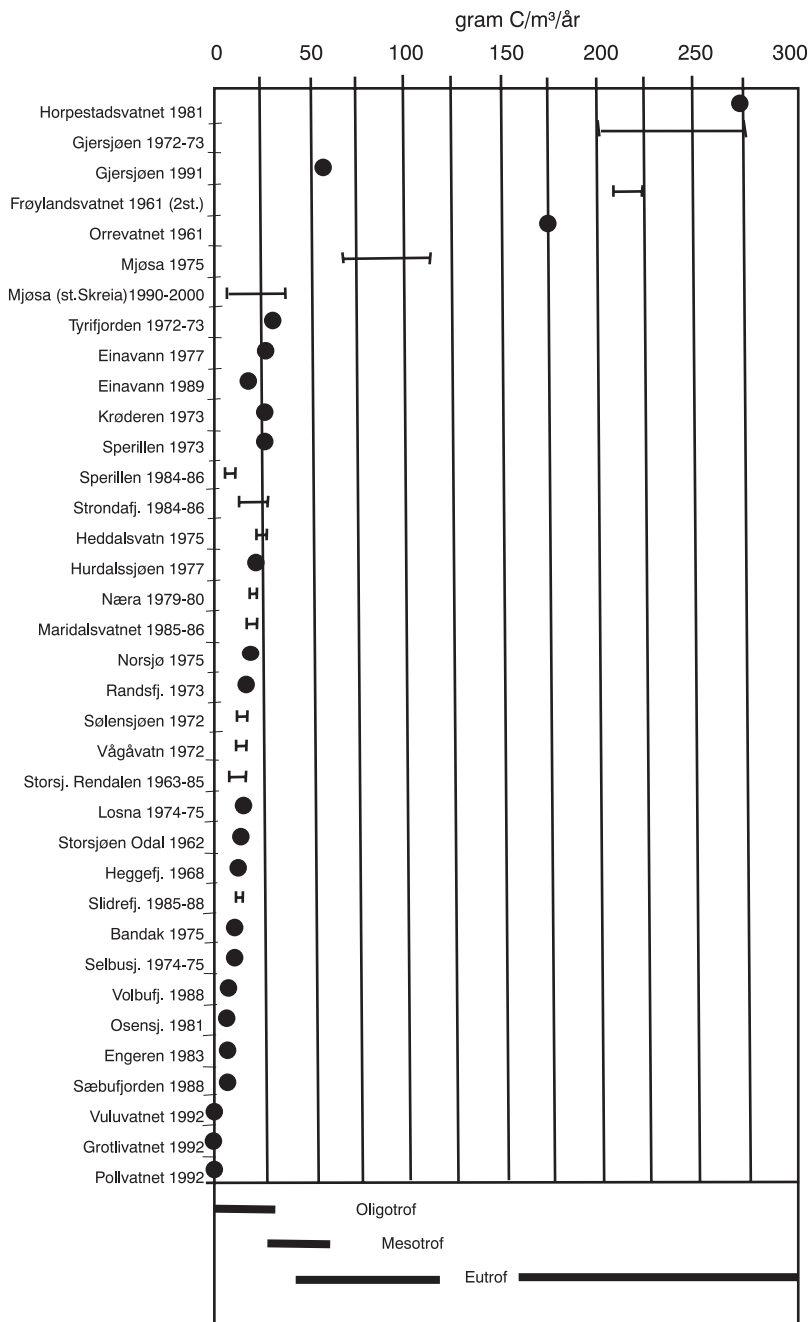


Fig. D. Planteplanktonproduksjon, målt som årlig nettoproduksjon, med C<sub>14</sub>-metoden fra 32 norske innsjøer sett i relasjon til trofinivå.

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

**Gudbrandsdalslågen. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
12.01.2004	3,2	231	100,3					
26.01.2004	2,6	218	97,0	280,3	0,814	63,0	2,9	225
09.02.2004	11,4	255	92,5					
23.02.2004	2,2	198	90,0	253,7	1,741	57,6	6,9	227
08.03.2004	2,8	202	90,7					
22.03.2004	3,7	273	83,6	259,8	0,840	61,3	3,2	236
13.04.2004	6,3	403	53,1					
26.04.2004	10,5	324	353,0	401,8	3,998	134,3	10,0	334
12.05.2004	17,9	251	833,3					
24.05.2004	7,8	225	208,6	1408,4	22,362	346,2	15,9	246
14.06.2004	13,2	184	444,3					
28.06.2004	14,4	169	395,1	791,3	10,892	140,0	13,8	177
12.07.2004	4,3	145	312,0					
26.07.2004	4,2	109	374,1	905,3	3,843	113,5	4,2	125
09.08.2004	6,8	143	346,0					
23.08.2004	13,5	137	310,2	691,7	6,894	97,0	10,0	140
14.09.2004	5,4	159	205,2					
27.09.2004	5,8	165	277,0	699,1	3,936	113,6	5,6	162
11.10.2004	5,0	191	216,7					
25.10.2004	5,0	218	121,7	507,4	2,537	101,8	5,0	201
08.11.2004	4,6	244	106,5					
22.11.2004	4,2	232	125,9	319,5	1,400	75,9	4,4	237
02.12.2004	3,9	204	140,7					
13.12.2004	4,2	228	109,1	326,0	1,314	69,9	4,0	214
Min	2,2	109						
Maks	17,9	403						
Middel	6,8	213						
St.avvik	4,3	63						
Median	5,0	211						
Antall pr. Året	24	24		6844,3	60,573	1374,0	8,9	201

**Gausa. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
12.01.2004	3,3	926	3,35					
26.01.2004	3,1	975	3,10	8,69	0,028	8,3	3,2	950
09.02.2004	3,0	727	2,94					
23.02.2004	3,9	746	3,02	7,41	0,026	5,5	3,5	737
08.03.2004	6,8	854	2,82					
22.03.2004	18,6	1850	3,18	7,84	0,102	10,8	13,1	1382
13.04.2004	10,3	3680	5,13					
26.04.2004	41,8	1130	83,76	64,40	2,575	82,2	40,0	1277
12.05.2004	6,2	652	24,02					
24.05.2004	3,9	740	6,91	95,06	0,541	63,8	5,7	672
14.06.2004	12,2	852	2,45					
28.06.2004	16,3	448	17,88	19,15	0,303	9,5	15,8	497
12.07.2004	4,2	502	7,04					
26.07.2004	4,7	462	7,60	23,50	0,105	11,3	4,5	481
09.08.2004	7,0	524	7,34					
23.08.2004	6,7	405	7,83	26,38	0,181	12,2	6,8	463
14.09.2004	10,1	450	15,79					
27.09.2004	5,0	547	12,17	41,21	0,325	20,3	7,9	492
11.10.2004	3,9	698	13,82					
25.10.2004	5,2	766	13,72	46,38	0,211	33,9	4,5	732
08.11.2004	4,6	861	9,52					
22.11.2004	3,4	988	7,78	21,41	0,087	19,7	4,1	918
02.12.2004	4,1	879	5,78					
13.12.2004	4,5	860	4,25	12,13	0,052	10,6	4,3	871
Min	3,0	405						
Maks	41,8	3680						
Middel	8,0	897						
St.avvik	8,3	665						
Median	4,9	756						
Antall pr. Året	24	24		373,56	4,534	288,1	12,1	771

**Hunnselva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
12.01.2004	36	731	4,32					
26.01.2004	24	649	4,43	11,47	0,343	7,9	29,9	689
09.02.2004	15	1302	4,60					
23.02.2004	19	1266	5,42	12,63	0,217	16,2	17,2	1283
08.03.2004	21	1093	4,41					
23.03.2004	50	2031	4,40	12,03	0,427	18,8	35,5	1561
13.04.2004	23	2944	7,17					
27.04.2004	37	1408	28,78	37,19	1,272	63,8	34,2	1714
10.05.2004	25	1540	13,29					
24.05.2004	31	1560	2,49	27,99	0,726	43,2	25,9	1543
15.06.2005	45	1632	1,66					
28.06.2004	34	1453	10,20	13,85	0,492	20,5	35,5	1478
12.07.2004	23	1574	3,94					
26.07.2004	22	1180	6,61	14,38	0,322	19,1	22,4	1327
09.08.2004	28	1526	2,85					
23.08.2004	23	1367	2,89	11,00	0,280	15,9	25,5	1446
13.09.2004	19	1185	6,55					
27.09.2004	15	1319	9,64	24,33	0,404	30,8	16,6	1265
11.10.2004	13	1388	7,33					
25.10.2004	15	1380	8,94	24,44	0,345	33,8	14,1	1384
09.11.2004	13	1378	5,29					
23.11.2004	14	2210	3,43	12,26	0,164	20,9	13,4	1705
01.12.2004	17	2130	4,06					
13.12.2004	13	1763	4,05	10,88	0,163	21,2	15,0	1947
Min	13	649						
Maks	50	2944						
Middel	24	1500						
St.avvik	10	478						
Median	23	1398						
Antall pr.	24	24						
Året				212,45	5,156	312,0	24,3	1468

**Lena. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
12.01.2004	10,0	959	0,80					
26.01.2004	11,0	943	0,71	2,59	0,027	2,5	10,5	951
09.02.2004	16,0	3387	0,90					
23.02.2004	18,0	3360	0,97	2,52	0,043	8,5	17,0	3373
08.03.2004	15,0	3627	0,93					
23.03.2004	81,0	5206	2,83	7,89	0,510	38,0	64,7	4815
13.04.2004	26,0	4912	6,63					
26.04.2004	40,0	1948	11,19	21,64	0,753	66,0	34,8	3051
10.05.2004	19,0	2442	2,97					
24.05.2004	5,0	2991	0,87	6,79	0,107	17,4	15,8	2566
15.06.2005	21,0	2926	0,44					
28.06.2004	35,0	2966	5,89	5,34	0,182	15,8	34,0	2963
12.07.2004	22,0	910	1,47					
26.07.2004	29,0	3622	0,76	5,31	0,129	9,7	24,4	1834
09.08.2004	23,0	2860	0,73					
23.08.2004	27,0	1996	1,94	5,03	0,130	11,2	25,9	2232
13.09.2004	13,0	3687	1,94					
27.09.2004	13,0	3645	3,46	13,35	0,174	48,9	13,0	3660
11.10.2004	8,0	3098	2,38					
25.10.2004	15,0	3260	5,12	10,26	0,131	32,9	12,8	3209
09.11.2004	13,0	3336	2,13					
23.11.2004	8,0	4610	1,35	4,63	0,051	17,7	11,1	3830
01.12.2004	90,0	3824	1,17					
13.12.2004	14,0	3855	1,14	5,62	0,295	21,6	52,5	3839
Min	5,0	910						
Maks	90,0	5206						
Middel	23,8	3099						
St.avvik	20,9	1135						
Median	17,0	3298						
Antall pr. Året	24	24		90,97	2,533	290,3	27,8	3191



**Svartelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
13.01.2004	14,0	1640	1,16					
28.01.2004	15,2	1440	1,12	3,09	0,045	4,8	14,6	1542
11.02.2004	14,7	1240	3,06					
20.02.2004	12,9	1200	1,87	7,19	0,101	8,8	14,0	1225
09.03.2004	18,3	1400	1,23					
24.03.2004	44,3	1280	21,50	34,06	1,461	43,8	42,9	1286
13.04.2004	26,9	2220	11,34					
28.04.2004	26,1	1310	20,65	43,26	1,141	70,6	26,4	1633
11.05.2004	17,8	1520	2,66					
25.05.2004	15,8	1370	1,43	8,72	0,149	12,8	17,1	1468
16.06.2004	17,3	1110	0,54					
30.06.2004	26,2	728	3,30	4,82	0,120	3,8	24,9	782
13.07.2004	23,8	873	1,52					
27.07.2004	16,1	607	1,03	6,59	0,136	5,0	20,7	766
10.08.2004	18,3	705	0,64					
25.08.2004	15,7	806	0,83	4,27	0,072	3,3	16,8	762
06.09.2004	17,2	769	3,19					
27.09.2004	17,7	1010	6,32	19,20	0,337	17,8	17,5	929
11.10.2004	12,7	947	4,04					
27.10.2004	21,9	1740	7,80	14,66	0,275	21,5	18,8	1469
08.11.2004	13,0	1220	3,26					
23.11.2004	10,5	1300	2,25	7,29	0,087	9,1	12,0	1253
06.12.2004	13,6	1310	2,25					
13.12.2004	13,5	1250	2,25	5,50	0,075	7,0	13,6	1280
Min	10,5	607						
Maks	44,3	2220						
Middel	18,5	1208						
St.avvik	7,1	371						
Median	16,7	1245						
Antall pr. Året	24	24		158,65	3,999	208,4	25,2	1314

**Flagstadelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport  
samt volumveide middelveier i 2004.**

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
13.01.2004	10,2	2540	0,28					
28.01.2004	11,5	2610	0,20	0,71	0,008	1,8	10,7	2569
11.02.2004	12,1	1880	0,16					
20.02.2004	13,1	2080	0,16	0,41	0,005	0,8	12,6	1980
09.03.2004	8,8	2020	0,28					
24.03.2004	27,0	2210	2,03	4,79	0,119	10,5	24,8	2187
13.04.2004	18,7	3560	4,67					
28.04.2004	16,4	975	18,99	31,88	0,537	47,3	16,9	1485
11.05.2004	11,4	1610	2,23					
25.05.2004	13,7	3450	0,40	8,18	0,096	15,5	11,7	1890
16.06.2004	26,7	3820	0,38					
30.06.2004	11,5	981	2,15	4,73	0,065	6,7	13,8	1407
13.07.2004	7,4	1850	0,30					
27.07.2004	12,7	1120	1,10	2,82	0,033	3,6	11,6	1276
10.08.2004	16,2	1600	0,24					
25.08.2004	12,6	1110	0,51	3,19	0,044	4,0	13,8	1267
06.09.2004	11,4	1020	1,15					
27.09.2004	11,4	1580	2,53	13,36	0,152	18,8	11,4	1405
11.10.2004	8,2	1390	1,69					
27.10.2004	11,9	1120	4,61	9,97	0,109	11,9	10,9	1192
08.11.2004	7,2	1490	1,81					
23.11.2004	7,4	2080	0,73	3,23	0,023	5,4	7,3	1660
06.12.2004	10,0	1890	0,69					
13.12.2004	9,2	2230	1,00	2,74	0,026	5,7	9,5	2091
Min	7,2	975						
Maks	27,0	3820						
Middel	12,8	1926						
St.avvik	5,2	809						
Median	11,5	1865						
Antall pr.	24	24						
Året				86,01	1,217	132,0	14,2	1534