



RAPPORT LNR 5195-2006

Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport/datarapport for 2005



Biologiske feltobservasjoner i en av tilløpselvene til Mjøsa.

Foto: NIVA

RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning

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 2005	Løpenr. (for bestilling) 5195-2006	Dato Mars 2006
	Prosjektnr. Undernr. O-24330	Sider Pris 98s
Forfatter(e) Gøsta Kjellberg	Fagområde Eutrofiering og biologisk mangfold	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oppland, Hedmark og Akershus	Trykket NIVA

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

Sammendrag: Mai ut juli hadde Mjøsas frie vannmasser god vannkvalitet og biologisk tilstand i samsvar med fastsatte miljøkvalitetsmål. I august ble det en oppblomstring av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* og herved uønsket stor tetthet av planteplankton i innsjøen. Mengden *Tabellaria* var likevel mindre enn i de tre foregående år. Dette viste at Mjøsa fortsatt var inne i en ustabil økologisk tilstand der små belastningsøkninger og/eller klimatiske variasjoner kan bidra til markerte forandringer i planteplanktonet. Situasjonen i 2001, -04, -05 og særlig 2002 og -03 er eksempel på dette. Fosforkonsentrasjonene var lave og i nært samsvar med satte miljøkvalitetsmål. En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse etter en periode med lite nedbør i oktober viste at Mjøsas søndre del samt store deler av sentrale og nordre del av innsjøen da var lite påvirket av fersk fekal forurensning. Mest påvirket var Åkersvika, et større område ved Gjøvik samt Furnesfjorden i området utenfor Brumunddal. Det ble i 2005 foretatt biologiske feltobservasjoner i Mesna-vassdraget og Brumunda. Der elvene renner gjennom bebodde områder og områder med dyrket mark eller større hytteområder var vassdragene litt eller moderat overgjødslet og lokalt også påvirket av leir- og jordpartikler. Dvs. at det var næringsalter, og tilførsel av partikler som påvirket flora og fauna mest. Direkte forurensede strekninger med synlig heterotrof begroing og vond lukt ble ikke påvist. Skal vi kunne gjenskape og på sikt sikre en høy/god økologisk status i Mjøsa med tilløpselver er det viktig å forsette arbeidet med å begrense tilførsler av forurensninger. I rapporten er det gitt forslag til tiltak som kan bidra til dette. I følge EUs vanddirektiv må Mjøsa med tilløpselver sannsynligvis ha høy/god økologisk status innen utgangen av 2020.

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

Gøsta Kjellberg
Prosjektleder

Tone Jøran Oredalen
Forskningsleder

Øyvind Sørensen
Ansvarlig

Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport/datarapport for 2005

Saksbehandler: Gösta Kjellberg
Medarbeidere: Pål Brettum
Eirik Fjeld
Hege E. Hansen
Øyvind Holmen
Jarl Eivind Løvik
Mette-Gun Nordheim
Randi G. Romstad
Tone Jøran Oredalen

Forord

Fra 2003 er det "Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver" som har ansvar for "Mjøsovervåkingen". Einar Kulsvehagen ved Gjøvik kommune og Odd Henning Stuen ved Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen har i 2005 vært kontaktpersoner for forbundet.

Rapporten er en årsrapport/datarapport for 2005. Undersøkelsene er utført i henhold til undersøkelsesprogram gitt i kontrakt med Vassdragsforbundet av den 7. desember 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 har utført de bakteriologiske analysene fra prøver fra den synoptiske hygienisk/bakteriologiske undersøkelsen i Mjøsa som ble foretatt den 19. oktober.

Vannføringsdata for Lena, Gudbrandsdalslågen, Gausa, Svartelva og Flagstadelva er levert av hydrolog Gunnar Haugen ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) distriktkontor i Hamar, mens vannføringen i Hunnselva er beregnet av hydrolog Andre Soot ved Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i Oslo.

Kjellberg og Øyvind Holmen har foretatt prøveinnsamling på Mjøsa. Pål Brettum og Hege E. Hansen (NIVA, Oslo) har bearbeidet planteplanktonmaterialet og Tone Jøran Oredalen og Randi G. Romstad (NIVA, Oslo) har foretatt beregningene av primærproduksjonen. Kjellberg og Jarl Eivind Løvik ved NIVAs Østlandsavdeling har bearbeidet dyreplanktonmaterialet. Holmen og Kjellberg har bearbeidet mysis-materialet. Løvik har beregnet elvetransport av næringsalter. 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 avdelingsleder Tone Jøran Oredalen og prosjektdirektør Øyvind Sørensen ved NIVA, Oslo.

Prosjektlederen vil takke alle for et godt samarbeid.

Ottestad, mars 2006



Gösta Kjellberg

Innhold

1. INNLEDNING	5
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Problemstilling	5
1.3 Miljøkvalitetsmål	6
1.4 Målsetting for "Mjøsovervåkingen"	7
1.5 Områdebeskrivelse	7
2. MATERIALE OG METODER	8
3. RESULTATER OG VURDERINGER	9
3.1 Sammendrag og figurer	9
3.1.1 Sammendrag	9
3.1.2 Figurer	15
4. LITTERATUR	56
5. VEDLEGG	58

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 "Mjøsuundersøkelsene" bl.a. 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 da 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 "Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver" som har ansvar for "Mjøsovervåkingen". Einar Kulsvehagen og Odd Henning Stuen har i 2005 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

Miljøkvaliteten i Mjøsa og langs enkelte strekninger i tilløpselvene må fortsatt vurderes som betenkelig, dvs. at den ikke er god nokk i forhold til kravene i EUs vanddirektiv. 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 algetetthet så vel i de frie vannmasser (planteplankton) som langs strendene (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 særlig i Mjøsas øvre vannlag. Dette vil fremst skje i flomperioder 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 mange bekke- og elvestrekninger samt innsjøer og tjern i tilrennende vassdrag til tider markert forurenset og/eller varig (kronisk) overgjødset med bla. tap av naturgitt biodiversitet. For bekker og elver gjelder dette særlig i perioder 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 overgjødset 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 (A₄-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 tilstand sannsynligvis innen utgangen 2020 (EUs Vanddirektiv 2000 samt foreliggende tilpassing for Norge).

Miljøgifter (tungmetaller, særlig kvikksølv) og organiske mikroforurensninger (s.k. "POPs") skaper også problem i vassdraget ved at enkelte fiskespisende fisk har så høye konsentrasjoner at det er innført kostholdsråd og salgsrestreksjoner får å minimere risiko ved konsum av enkelte arter. 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.

1.3 Miljøkvalitetsmål

Nasjonalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at innsjøen skal være en lavproduktiv (oligotrof) klarvannsjø i så nært samsvar som mulig med naturgitt produksjonspotensial og biodiversitet. Det er også et mål at en opprettholder en vannkvalitet og biologisk tilstand 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 tilstand 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 tilstand og tilrennende vassdrag høy eller god økologisk tilstand. Videre krever EUs vanddirektiv (2000, 2002) som blitt nevnt at Mjøsa med tilløpselver sannsynligvis skal ha god økologisk status senest i 2020. Dvs. at særlig Mjøsa må ha en vannkvalitet og biologisk tilstand 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. m³. Dvs. at algevekstproblemet i de frie 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. Konsentrasjonene av tungmetaller og miljøgifter i spiselige deler i mjøsfisk og kreps, må holdes innenfor Mattilsynets anbefalinger for fritt salg og konsum.|
3. Mjøsa skal være i tilfredsstillende økologisk balanse i samsvar med de naturgitte forhold. Dette betyr også at istidsrelikten 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. m³.
7. Max. biomasse av planteplankton skal ikke overskride 0,7 gram våtvekt pr. m³.
8. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

Interkommunale og kommunale miljømål for tilløpselvene:

1. Tilløpselvene skal tilfredsstillende bakteriologiske krav til badevann, barnelek og fritidsfiske. Antall *Eschehricia coli* må ikke overstige 50 bakterier pr. 100 ml.
2. Konsentrasjonene av tungmetaller og miljøgifter i spiselige deler i fisk og kreps, må holdes innenfor Mattilsynets anbefalinger for fritt salg og konsum.|
3. Tilløpselvene til Mjøsa skal opprettholde reproduksjonsforholdene for kreps og fisk.
4. De største tilløpselvene skal være i økologisk balanse nær naturtilstanden med stor biodiversitet.
5. Vannkvaliteten skal være tilfredsstillende for jordbruksvanning til bær og grønnsaker.

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

1.4 Målsetting for "Mjøsovervåkingen"

Hensikten med overvåkingen av Mjøsa med 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 så vidt 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 2005 ble utført etter samme program som vi har benyttet ved den årlige undersøkelsen i 2002, 2003 og 2004. 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 2005 er her kortfattet gitt i et sammendrag som beskriver de viktigste resultatene. Videre er de fleste resultater presentert i figurer som viser variasjoner i vekstperioden og trender som omfatter hele undersøkelsesperioden (fig. 1 til 39). Rådata for 2005 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 tilstand 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, utvikling av planteplankton, produksjon av planteplankton og forekomst av fekal forurensing i de frie vannmassene. I tilløpselvene vurderes biologisk tilstand med hensyn til overgjødning, organisk belastning, forsuring og eventuelle akutteffekter av miljøgifter. Årlig transport og middelkonsentrasjon av næringssalter i de 6 største tilløpselvene måles og beregnes for å få et mål på eventuelle endringer over tid i tilførselene av næringssalter fra nedbørfeltet.

Undersøkelser av miljøgifter og konsekvenser av disse er også viktig da det er flere miljøgifter som i dag skaper bruksmessige problemer i Mjøsa ved at de opphoppes i så store konsentrasjoner i fiskespisende fisk at det er innført kostholdsråd og salgsrestreksjoner for enkelte fisk. Dette er som blitt nevnt gjort får å minimere risiko ved konsum av enkelte arter. Undersøkelser av miljøgifter 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 i dag ikke er registret at noen av de aktuelle miljøgifter har medført til noen direkte skade (gifteffekt) overfor dyr og vekster i vassdraget.

I 2005 var det god vannkvalitet og biologisk tilstand i Mjøsas frie vannmasser på våren og ut i juli. I august ble det en oppblomstring og herved uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Den biologiske tilstand ble da vurdert som moderat og planteplanktonet hadde en biomasse og biodiversitet som ikke var helt i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. Mengden *Tabellaria* var likevel noe mindre i 2005 jevnført med forholdene i 2004.

Fosforkonsentrasjonene i 2005 var lave og stort sett i samsvar med de fastsatte miljøkvalitetsmål.

En hygienisk/bakteriologisk undersøkelse, som ble utført i Mjøsas frie vannmasser den 19. oktober, viste at Mjøsas søndre del samt store deler innsjøens sentrale og nordre del da var lite påvirket av fersk fekal forurensning (*Escherichia coli*). Mest påvirket av fersk fekal forurensning var Åkersvika, et større område ved Gjøvik og i den innerste del av Furnesfjorden i området utenfor Brumunddal. Prøvene ble tatt i en tørkeperiode da det bl.a. gått lite urensset kloakk i overløp. Dette forklarer de relativt sett gode bakteriologiske forhold som ble registrert ved denne tidspunkt. I flomperioder kan dog fortsatt store områder av innsjøen og utsatte elvestrekninger bli forurenset av ferske tarmbakterier ved at det da går ut urensset kloakk via overløpsdrift i de kommunale ledningsnett.

Tilløpselvene Lena, Hunnselva og Svartelva er fortsatt de mest forurensede. I disse elvene må den biologiske tilstand på enkelte strekninger fortsatt karakteriseres som ikke akseptabel og vannkvaliteten generelt sett som dårlig. Elvene var noe mindre belastet med fosfor i 2005 sammenlignet med forholdene i 2004. Arealspesifikk transport av nitrogen var likevel fortsatt høy i Lena, Hunnselva og Flagstadelva. Dette p.g.a. av at disse elvene avvanner store jordbruksområder samt har begrenset fortynningsevne.

Den biologiske tilstand 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 1996, 2001, 2004, 2005 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 herved til tider uønsket stor tetthet 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 2005 ved de ulike deler av Mjøsa. Videre i Mesna-vassdraget og Brumundelva der forurensnings-situasjonen ble nærmere kartlagt og biologisk tilstand vurdert ut fra biologiske feltobservasjoner.

Sommeren 2005 var karakterisert av en kald og vindrik forsommer, og det var først i begynnelsen av juli vi registrerte overflatetemperaturer over 15 °C. Fra midten av juli og ut i august var det en varm periode som bl.a. førte til høye vanntemperaturer i Mjøsas øvre vannlag og godt badevann. Vi registrerte da en overflatetemperatur på 22,1 °C i Furnesfjorden. Dette var også den høyeste vanntemperatur som ble registrert ved de fire prøvetakingsstasjonene i 2005. Større nedbørsmengder i sommerperioden, som bidro til flom og økt transport av bl.a. næringssalter til Mjøsa via de lokale tilløpselvene hadde vi i midten av juni, slutten av juli, begynnelsen av august og til dels i slutten av august.

Mjøsa er fra naturens side lite påvirket av humusforbindelser og siktedypet er derfor i hovedsak avhengig av mengde planteplankton og bre(leire)partikler. I regnrrike perioder og ved våravsmeltingen har likevel også humus- samt leire- og jordpartikler fra nærområdet betydning. I 2005 var det en kald og tørr vår og herved ikke noen større vårfloam i tilløpselvene. Dette førte til at vannet i Mjøsa hadde lavt innhold av partikler og humusforbindelser og herved var særdeles klart med unormalt bra siktbarhet utover våren innen det ble noen større forekomst av planteplankton. Vi registrerte da siktedyp helt opp til 18 meter. 18 meter sikt ble målt ved stasjon Kise den 19. mai, og er det største siktedyp som blitt notert i Mjøsa. I sommerperioden var middelverdien av siktedypet 6,8 m ved Brøttum. I Furnesfjorden og ved Kise ble det registrert middelverdier på 9,6 m respektive 9,2 m. I Mjøsas sentrale del (Skreia) var middelverdien 10,4 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. Videre har Vassdragsforbund for Mjøsa med tilløpselver satt som miljøkvalitetsmål for Mjøsa at siktedypet i innsjøens sentrale hovedmasser (st. Skreia) skal være > 8 meter. Også dette mål ble stort sett innfridd i 2005. Dvs. at Mjøsa hadde akseptabelt siktedyp i 2005 i nært samsvar med fastsatte nasjonale og interkommunale miljøkvalitetsmål.

Middelkonsentrasjon av totalfosfor ($\mu\text{g tot-P/l}$) var på våren (april) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 4,2-4,8-3,6-3,0. 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 en konsentrasjon av fosfor i området kring $10 \mu\text{g tot-P/l}$. Dvs. at konsentrasjonen har blitt mer

enn halvert. Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen fra 2,0 - 7,2 $\mu\text{g tot-P/l}$. Den høyeste konsentrasjonen ble registrert i Furnesfjorden i september. Generelt sett var det små regionale forskjeller og betydelig mindre forskjeller enn det var før Mjøsaksjonen. Konsentrasjonen ved samtlige stasjoner tilsvarte "Meget god" eller "God" tilstand ifølge SFTs klassifisering av tilstand i ferskvann, og varierte unntatt i Furnesfjorden 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 $\mu\text{g tot-P/l}$. Det er derfor lite hensiktsmessig med noe konkret miljøkvalitetsmål for fosforkonsentrasjonen i denne del av innsjøen. Jevnfør vi fosforinnholdet som ble registrert i Mjøsas øvre vannlag i vekstsesongen i tidsperioden like før "Mjøsaksjonen" (ca. 12 $\mu\text{g tot-P/l}$) med dagens forhold så har denne konsentrasjon blitt halvert.

På våren (april) var middelkonsentrasjon av totalnitrogen (tot-N $\mu\text{g/l}$) fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 510, 532, 529, 334. Variasjonsbredde i sjiktet 0 - 10 meter var i vekstsesongen 143 - 547 $\mu\text{g tot-N/l}$. Det var lavere konsentrasjoner med verdier som ikke vesentlig oversteg 500 $\mu\text{g tot-N/l}$ i den nordlige delen av Mjøsa. Dette som resultat av innvirkning av mer nitrogenfattig vann fra Gudbrandsdalslågen i forbindelse med snø- og breavsmelting. Konsentrasjonene i Mjøsas sentrale deler og i den søndre del var klart høyere enn de naturgitte og må i hovedsak tilskrives avrenning fra de betydelige jordbruksområdene i innsjøens 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 $\mu\text{g tot-N/l}$. Dette blir dog vanskelig i et vassdrag der det er så mye dyrket areal som i Mjøsa og i tillirende 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, restriksjoner og at enkelte fosforkilder nå har blitt redusert eller har blitt avviklet, mens slike tiltak og årsaker 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 vekstperioden. I 2005 var middelkonsentrasjon av klorofyll ($\mu\text{g tot. kl. } \underline{a}/\text{l}$) og algebiomasse (gram våtvekt/ m^3) i vekstperioden fra syd til nord (Skreia, Furnesfjorden, Kise og Brøttum) henholdsvis 2,3-2,2-2,1-1,8 respektive 0,39-0,37-0,32-0,19. Dette viser at det var hovedstasjonen (Skreia) som i snitt hadde den høyeste konsentrasjon av planteplankton. Størst biomasse ble registrert ved Skreia den 3. august da det ble målt en verdi på 0,84 gram våtvekt per m^3 tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på 3,1 $\mu\text{g tot. kl. } \underline{a}/\text{l}$. Før Mjøsaksjonen ble det registrert svært høye verdier med biomasser på opp til 6.5 gram våtvekt per m^3 tilsvarende en konsentrasjon av klorofyll på opp til 12,5 $\mu\text{g tot. kl. } \underline{a}/\text{l}$ i Mjøsas sentrale parti. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere biomasse av planteplankton ikke bør overstige 0,4 gram våtvekt pr. m^3 og at maksimal biomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr. m^3 . Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr. m^3 . Videre bør middelkonsentrasjonen av tot. klorofyll \underline{a} ikke overstige 1,8 mg/m^3 . 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^3 . Årsaken til nytt miljøkvalitetsmål for klorofyll \underline{a} er at en midlere konsentrasjon på 1,8 mg/m^3 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-*a* med vel 60 %. Vi har likevel ennå ikke helt nådd ønsket miljøkvalitetsmål, even om vi i 2005 hadde nær akseptable forhold. Den maksimale biomassen var større en 0,7 gramm våtvekt pr. m³ i Mjøsas sentrale del og i Furnesfjorden

Planteplanktonets sammensetting av arter (biodiversiteten) er viktig for økosystemet i Mjøsa samt for de fleste brukerinteresser. I 2005 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 uønsket stor oppblomstring av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria*. Algen skapte som i de seneste fire år problemer ved å feste seg på fiskegarn og at vannfilter i private inntak for drikkevann ble tettet til. Videre var de til sjenanse for prøvetakingen av dyreplankton og mysis da prøvene ble fulle av *Tabellaria*. Det var likevel mindre *Tabellaria* i 2005 jevnført med forholdene i 2004. Det var liten biomasse av blågrønnalger (cyanobakterier), men *Anabaena* var til sjenanse på enkelte badeplasser og hadde synlig forekomst fra midten av juli til begynnelsen av august. Det var da i vindstille perioder enkelte mindre flak samt striper av *Anabaena* på Mjøsas overflate. Det var likevel betydelig mindre forekomst av *Anabaena* i 2005 sammenlignet med 2004. 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 bl.a. 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 nå senest i 2004, forekommer likevel. Noe vannblomst av denne algarten (s.k. "reintvannsblostm") kan også skje i innsjøer som ikke er overgjødslet. Forekomsten av storvokste og potensielt problem-skapende kiselalger som *Asterionella*, *Tabellaria*, *Diatoma* og *Fragilaria* har også blitt markert redusert, men kan til tider fortsatt være til sjenanse. Årene 1996, 1999, 2001, 2002, 2003, 2004 og 2005 er eksempel på dette. I disse år var det markerte oppblomstringer av *Tabellaria fenestrata* som var til sjenanse og til tider også skapte direkte problemer bl.a. for dem som fisket med garn.

Produksjonen av planteplankton (primærproduksjonen i de frie vannmasser) var i sommerperioden 2005 lav og innenfor akseptabel nivå med en målt dagsproduksjon som varierte i området 9 - 145 mg karbon/m² og med en beregnet årsproduksjon på 15 gram karbon/m². Dette var lavere produksjon enn i de fire foregående år, men i samsvar med den produksjon som ble målt i 2000 da årsproduksjonen (15 mg) var en av de laveste som har blitt registrert i den perioden (1973 - 2005) vi har utført produksjonsmålinger i Mjøsas sentrale del (st. Skreia). 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 /m² i Furnesfjorden og på vel 1500 mg karbon /m² ved hovedstasjonen (Skreia) i Mjøsas sentrale parti. Dette tilsvarte en årsproduksjon på ca. 100 gram karbon/m².

I vekstsonen 2005 var det relativ høy mengde (biomasse) av krepsdyrplankton ved hovedstasjonen Skreia i Mjøsas sentrale parti med verdier som varierte i området 0,3 - 1,9 gram tørrvekt/m². Midlere biomasse i perioden juni - oktober er beregnet til 1,0 gram tørrvekt/m². Midlere biomassen har variert i området 0,8 - 1,3 gram tørrvekt/m² i de siste 13 årene, mens de var ca. 30- 40 % høyere biomasse i perioden 1972-1990. Nedgangen i de senere årene skyldes høyst sannsynlig en kombinasjon av mindre mattilgang (reduert produksjon av planteplankton og bakterier) og til tider økt beitepress 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 overgjødslete ("eutrofierte") perioden. Den er nå vanlig forekommende i de frie vannmasser med mengder på samme nivå som ble registrert i perioden 1900-1901 (Huitfeldt-Kaas 1946). Vi kan også nevne at det har blitt en økt forekomst av hoppekrepser *Mesocyclops spp.* og vannloppen

Daphnia cristata, mens forekomsten av hoppekrepsen *Cyclops lacustris* er noe redusert. Dette muligens som resultat av økt beitepress fra planktonspisende fisk. For øvrig har det vært små forandringer i planktonkrepsdyrenes biodiversitet i perioden 1972 - 2005.

Mysis (*Mysis relicta*) hadde i vekstsesongen 2005 en middels rik bestand i de frie vannmasser (sjiktet 0 - 120 meter) i Mjøsas sentrale parti (st. Skreia). Midlere antall individer i perioden mai - oktober er beregnet til 107 ind./m² tilsvarende en midlere biomasse på 0,16 gram tørrvekt/m². Dette var mindre tetthet og biomasse sammenlignet med de tre siste år og mer i samsvar med forholdene som ble registrert i perioden 1999 - 2001. Videre var det liten forekomst av trollistidskreps (*Gammaracanthus loricatus*), og maksimalt ble det registrert 3 årsunger/m² og 1 vokset ind./m². Muligens var det stor forekomst av eldre krøkle som begrenset forekomsten av større individer. Krøkla kan også ha hatt betydning for nedgangen i mysisbestanden ved økt beitepress.

Den 19. oktober ble det utført en hygienisk/bakteriologiske undersøkelse etter en periode med lite nedbør over hele Mjøsa inkl. Åkersvika. Denne viste at Mjøsas søndre del samt store deler av sentrale og nordre del av innsjøen da var lite påvirket av ferske tarmbakterier (*Escherichia coli*) fra mennesker og/eller husdyr. Her ble det registrert *E. coli* i området 0-1 bakt./ 100 ml. Indikasjon på eldre fekal forurensning inklusive annen bakteriell forurensning (koliforme bakterier) var det likevel i større områder og da særlig i Furnesfjorden, i området like utenfor Hamar samt i viss grad også i området kring Gjøvik og i Mjøsas nordre del. Det var dog lavt innhold av totalbakterier (kimtall) i hele innsjøen med kimtall i hovedsak mindre en 100 bakterier/ 1 ml.. Størst fersk fekal forurensning var det i Åkersvika, et større område ved Gjøvik samt i Furnesfjorden i området utenfor Brumundal. Åkersvika ble vurdert som sterkt påvirket og her ble det registrert 121 *E. coli*/ 100 ml. De to andre områdene som markert påvirket, og her ble det registrert *E. coli* i området 11-24 bakt./ 100 ml. Prøvene ble som blitt nevnt tatt i en tørkeperiode da det bl.a. gått lite urensset kloakk i overløp. Dette forklarer de relativt sett gode bakteriologiske forhold som ble registrert.

De hygieniske/bakteriologiske forhold har blitt klart bedre enn de var før Mjøsaksjonen. Større utslipp av urensset kloakk vil likevel raskt kunne gi en økning av mengden tarmbakterier. Dette vil særlig kunne skje ved stor overløpsdrift i de kommunale avløpsanlegg i forbindelse med snøsmelting og mye nedbør. Forholdene den 14. august i 1985 og 25. september i 2003 samt til dels også forholdene den 21. september 2004 er gode eksempler på dette (se figur 33).

I 2005 ble det foretatt biologiske feltobservasjoner i Mesna-vassdraget og Brumundelva. En beskrivelse av Mesna-vassdraget og Brumunda-vassdraget er gitt i NIVA-rapp. Løpenr. 4364-2001 (Kjellberg et al. 2001).

Mesna: De biologiske feltobservasjonene i Mesna-vassdraget ble foretatt den 10. og 11. juli. Der Mesna renner gjennom skogområder og fjellområder med lite bebyggelse var vassdraget lite påvirket av lokale forurensninger og hadde god biologisk tilstand. Skadeeffekter fra tilførsel av surt vann (forsuring) ble således heller ikke observert. Vi bør likevel nevne at det på enkelte plasser og da særlig på fjellet var stor forekomst av fastsittende alger (så kalt. "grønske") i disse områder. Der elva renner gjennom områder med store hyttefelter og turistsentra i "Sjusjøområdet" var hovedelva og enkelte bekkesig noe overgjødlet. Her var det stor forekomst av vannmoser og på mange steder uønsket stor forekomst av fastsittende tråformete grønnalger. Også Reinsvann, Melsjøen og Kroksjøen er noe overgjødlet tilsvarende oligomesotrof tilstand. Her er det til tider stor og vel synlig forekomst av blågrønnalgen *Anabaena*. Sjusjøen er moderat dvs. tydelig og synlig overgjødlet. Her er det for tiden uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Hovedvassdraget nedstrøms innsjøen nor-Mesna var lit påvirket og hadde stort sett god biologisk status. Innsjøene sør- og nord-Mesna er også noe overgjødlet.

Påvirkning av miljøgifter med akutteffekter ble ikke påvist, men høyst sannsynlig er det uønsket høyt innhold av metylkvikksølv i filet i gjedde og i stor og fiskespisende abbor og ørret.

Sist det ble utført biologiske feltobservasjoner i Mesnavassdraget var i 2000 (NIVA-rapp. Løpenr. 4364-2001 (Kjellberg et al. 2001)). Sammenligner vi forholdene i 2005 med den biologiske tilstand som ble observert i 2000 så har det ikke skjedd større forandringer. En klar forbedring av en tidligere forurenset bekk ved Mesnali samt at sør-Mesna sannsynligvis har blitt litt mer overgjødslet bør dog nevnes.

Brumunda: De biologiske feltobservasjonene i Brumunda ble utført den 12. og 13. juli. Det var næringssalter (spes. fosfor) og leire- og jordpartikler som påvirket elva mest. Brumundsjøen og tilrennende bekker var også noe påvirket av tilførsel av surt vann (forsuret). Mest overgjødslet var Ljøsvann der det til tider har vært markert og vel synlig vannblomst av blågrønnalger (*Anabaena flos-aquae* og/eller *Anabaena planctonica*). Vann fra Ljøsvann blir overført til s-Mesna i forbindelse med kraftregulering. Videre var elvas nedre del noe eller moderat overgjødslet og her var det på enkelte strekninger uønsket stor forekomst av fastsittende tråformete grønnalger. Vi bør også nevne at det hadde blitt økt forekomst av fastsittende grønnalger (s.k. reguleringseffekt) på strekningen like nedstrøms den nyetablerte fiskedammen ved Brumundsaga. Direkte forurensete strekninger med synlig heterotrof begroing ("Lammehaler" og lignende) og vond lukt ble ikke påvist.

Påvirkning av miljøgifter med akutteffekter ble ikke påvist, men høyst sannsynlig er det uønsket høyt innhold av metylkvikksølv i stor og fiskespisende abbor og ørret i Ljøsvann om slike finnes.

Sist det ble utført biologiske feltobservasjoner i Brumunda-vassdraget var i 2000 (NIVA-rapp. Løpenr. 4364-2001 (Kjellberg et al. 2001)). Sammenligner vi forholdene i 2005 med den biologiske tilstand som ble observert i 2000 så har det ikke skjedd noen vesentlig forandring. En klar forbedring av en tidligere forurenset bekk ved Sandbakken ved Nybygda samt at forholdene i Ljøsvann var litt bedre (ikke så markert vannblomst av blågrønnalger) bør dog nevnes. Vi kan her også nevne at etablering av ny "fiskedamm" ved Brumundsaga hadde ført til utsig av næringssalter (reguleringseffekt) som gitt økt forekomst av fastsittende alger i hovedelva like nedstrøms den nyetablerte dammen.

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 å kunne gjenskape og få vedvarende god økologisk tilstand i Mjøsa med tilløpselver er at det kontinuerlig foretas effektivt sanerings- og vedlikeholdsarbeid samt 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 fosforbudsjettet som tidligere. 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 likevel fortsatt settes inn mot kloakkutslipp som lekkasjer og særlig overløpsdrift i de kommunale avløpsanlegg, samt ikke minst lekkasjer og utslipp 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 næringsrike leire- og jordpartikler fra dyrket mark. Det må ikke tas ut mer vann til jordvanning fra elver og bekker enn at biologisk mangfold og forsvarlig fortynningsevne 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 kunne foreta begrensende og avbøtende tiltak. Kommunene, Fylkesmannen og SFT er her ansvarlige myndigheter.

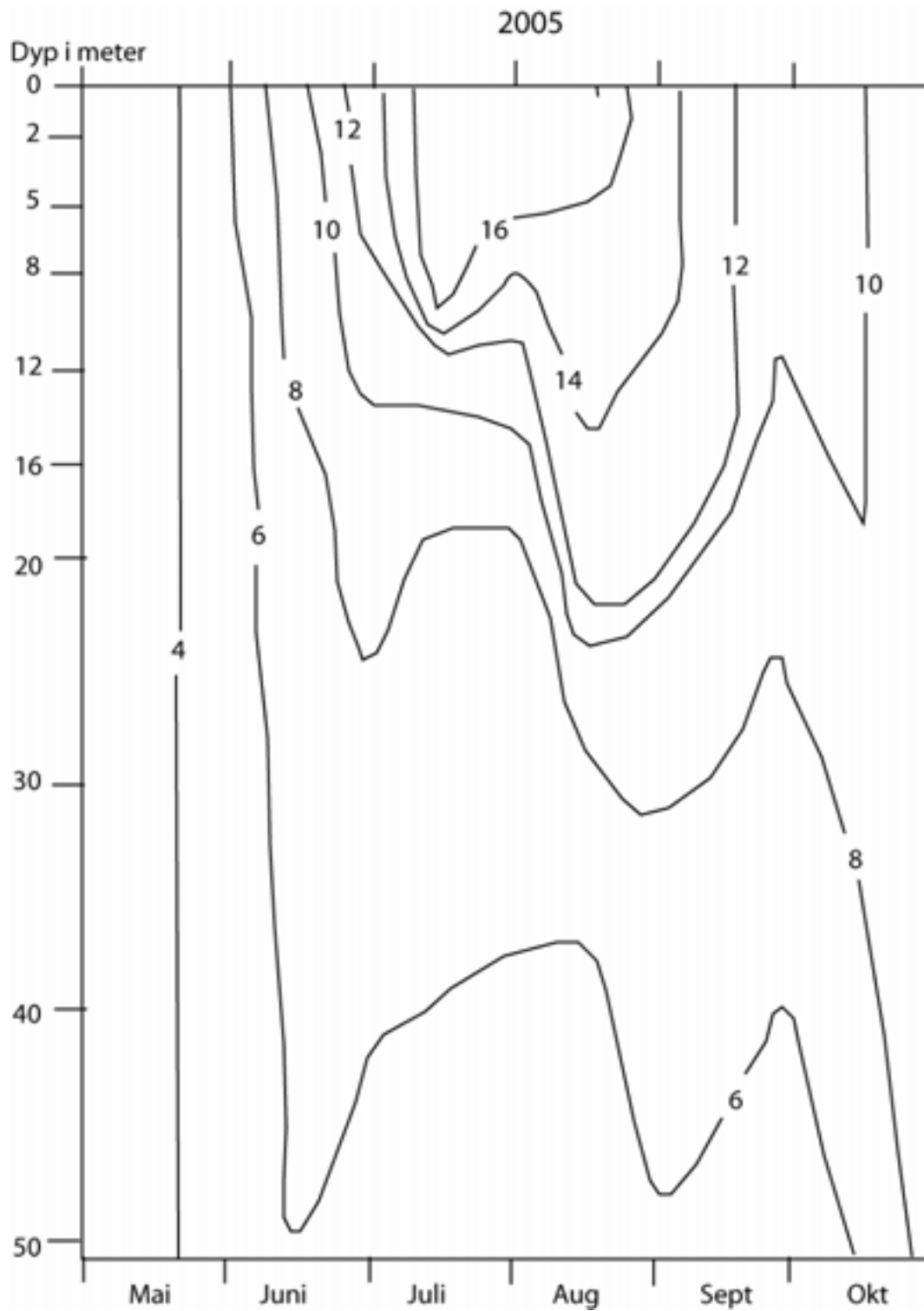
Man bør også vurdere mulighetene før å kunne rydde opp i "gamle synder". Dette gjelder særlig for de miljøgifter som er og vil bli prioritert av SFT. Her kan vi som blitt omtalt tidligere nevne at det er nedsatt et samarbeidsutvalg av statelige myndigheter og Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver som skal følge opp 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).

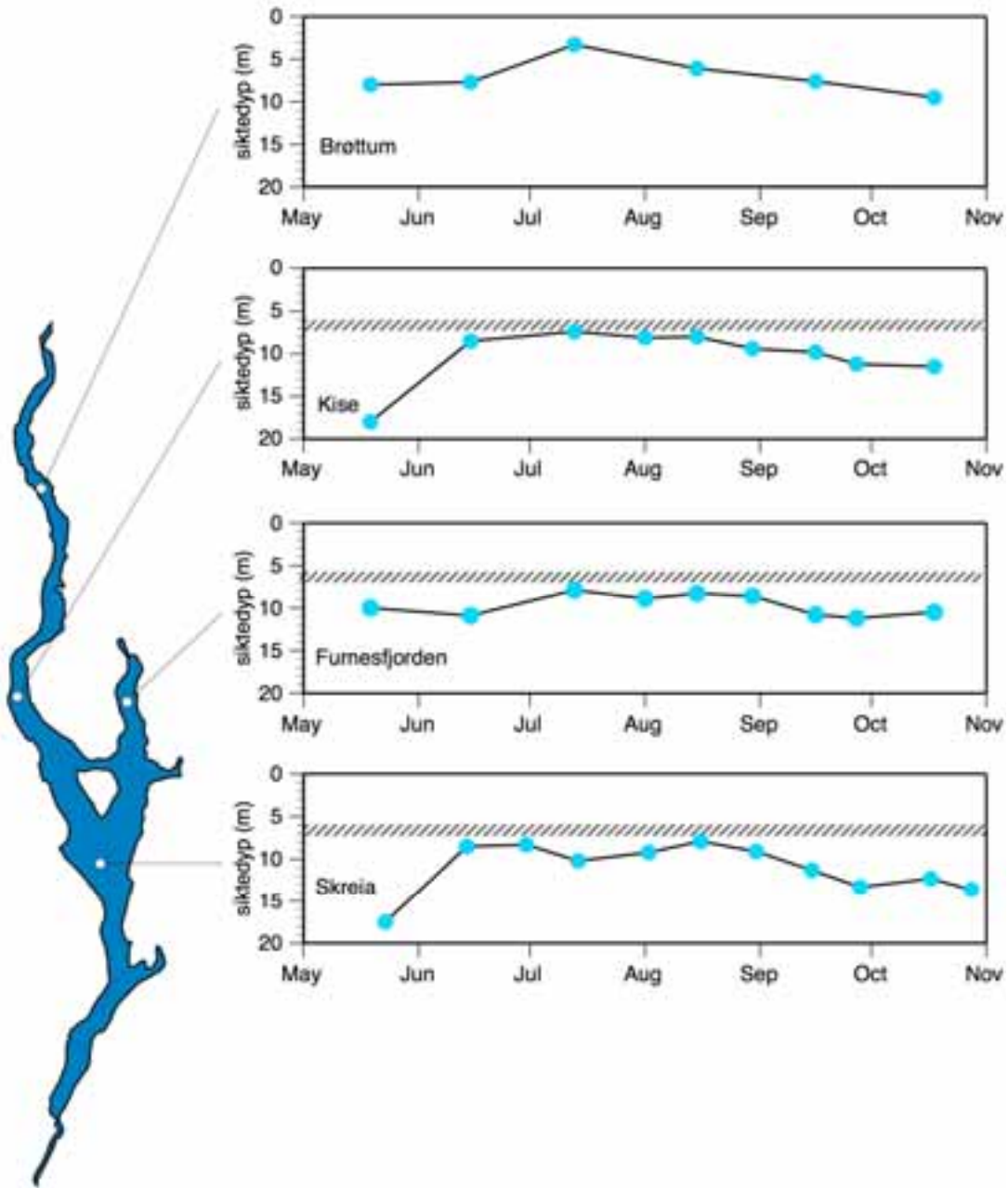
Vi vil også presisere at fortynningsevnen og den biologiske evnen til selvrensning i Mjøsa og tilrennende vassdrag til enhver tid må være tilstrekkelig stor slik at det kan tillates en økning av "menneskelige aktiviteter" i innsjøens nedbørfelt, dvs. fremtidig handlefrihet og etableringsmuligheter i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

3.1.2 Figurer

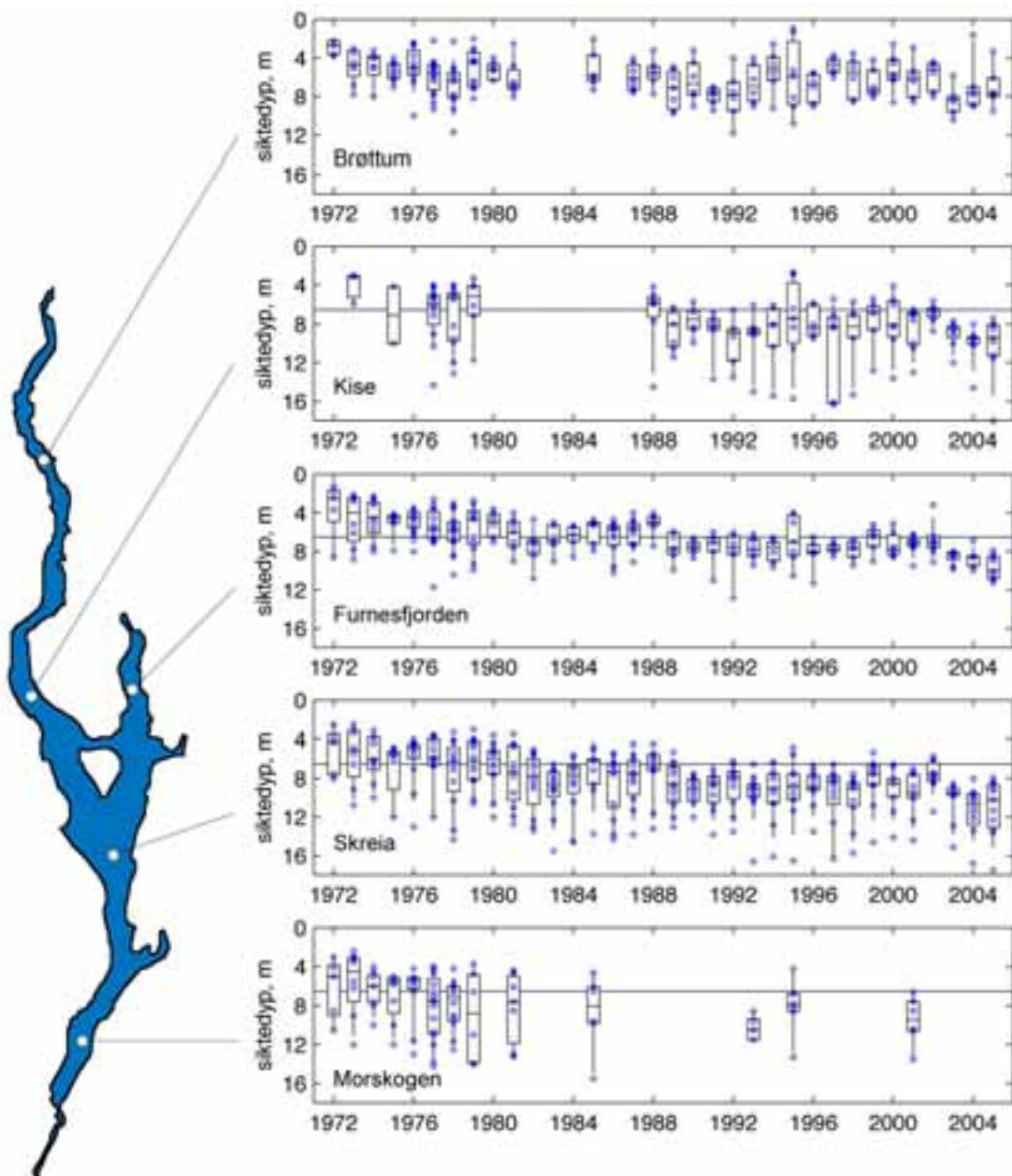
Her har vi tatt med figurer som viser situasjonen i 2005 for aktuelle parametere samt sentrale "trendfigurer" som viser utvikling i tid innenfor den tidsperiode det har blitt utført målinger og beregninger av de ulike parametere. I figurene og i figurteksten har vi angitt miljøkvalitetsmål der slike foreligger eller er under vurdering. Figurene er stort sett utformet i samsvar med de figurer som vi har presentert i tidligere "Mjøsrapporter".



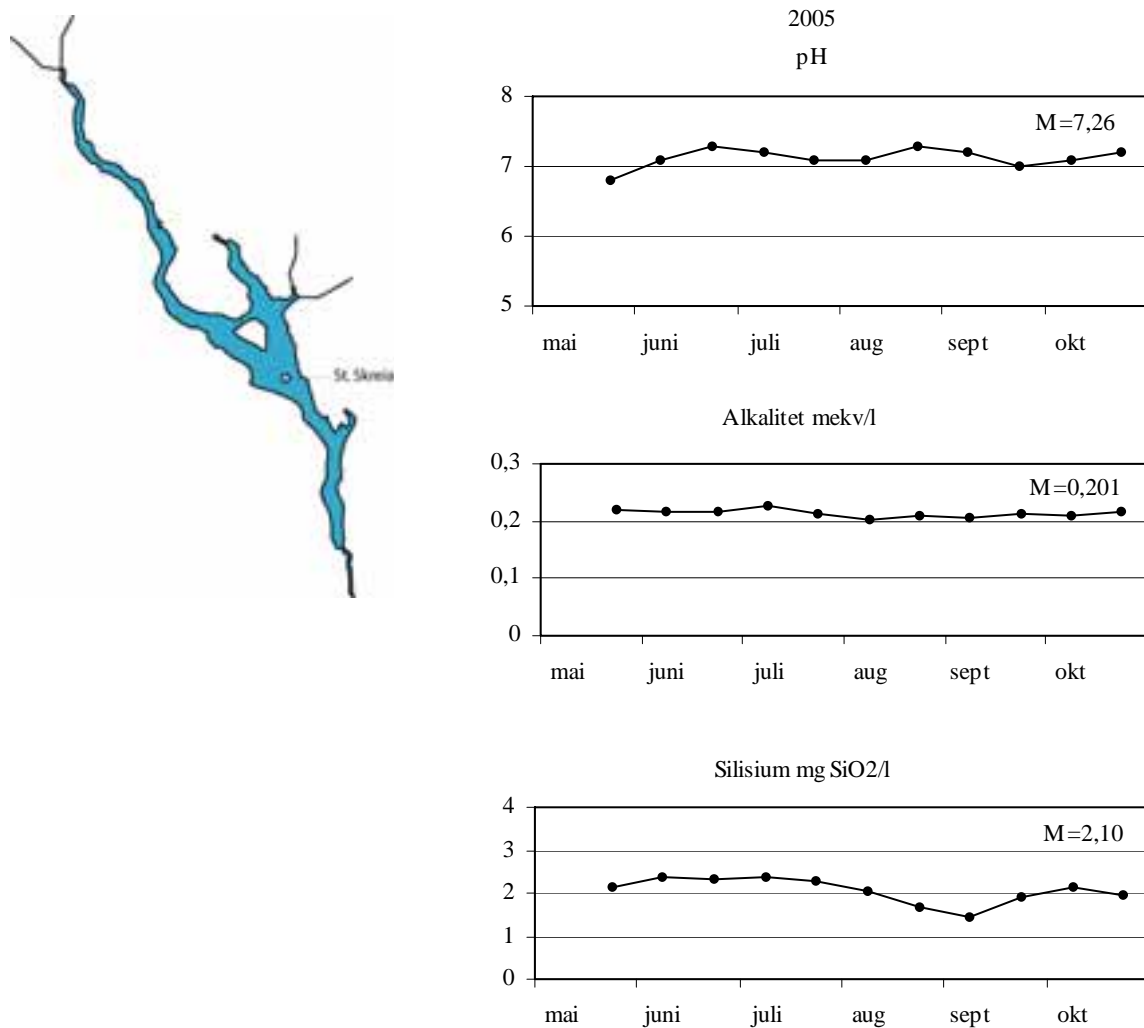
Figur 1. Isotermdiagram for Mjøsa (stasjon Skreia) sommeren 2005. Vanntemperaturen i sommeren 2005 var relativt lav og ved hovedstasjonen Skreia ble det ikke registrert vanntemperatur over 18 grader (se fig). Maksimal målte temperatur var her 17,8 grader. Liknende forhold var det ved stasjonene Brøttum og Kise, mens registrerte maksimal temperatur i Furnesfjorden var på hele 22,1 grader (se tabell II i vedlegg B).



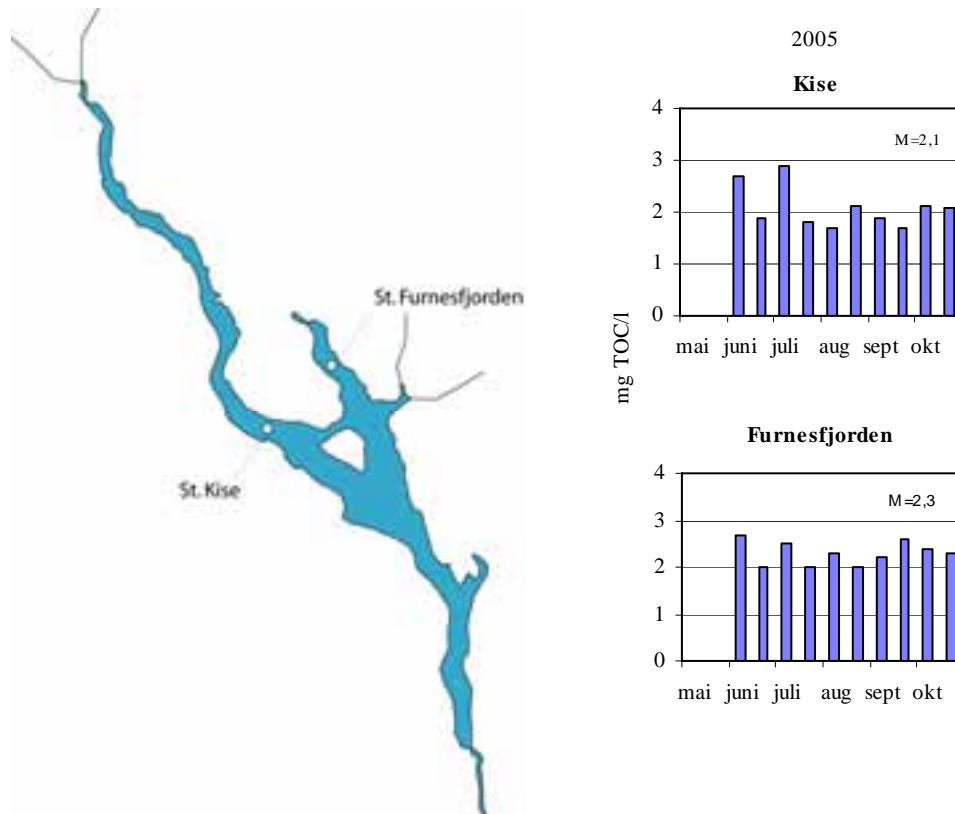
Figur 2. Siktedyb ved fire lokaliteter i Mjøsa i 2005. Grå markering angir fastsatt nasjonalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. Vi må også nevne at nåværende 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 en 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 lite hensiktsmessig å fastsette noe konkret miljøkvalitetsmål for siktedypet i denne del av innsjøen.



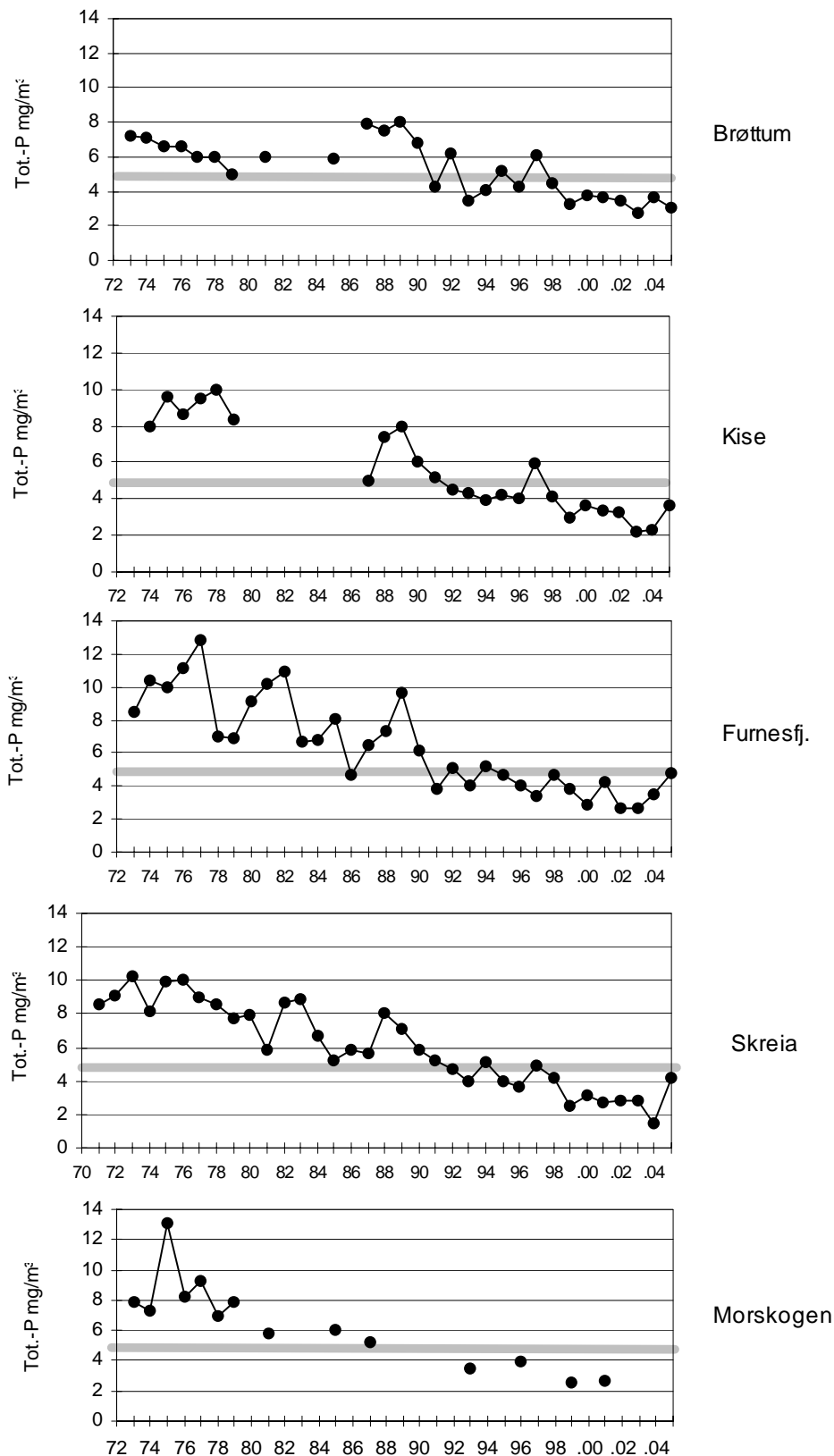
Figur 3. Tidstrend for siktedyb ved fem lokaliteter i Mjøsa i tidsperioden 1972-2005. Streken angir fastsatt nasjonalt og interkommunalt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at siktedypet i Mjøsas midtre (Kise, Furnesfjorden og Skreia) og søndre del (Morskogen) under normale forhold ikke bør være mindre enn 6-7 meter. Vi må 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 enn 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 lite hensiktsmessig å fastsette noe konkret miljøkvalitetsmål for siktedypet i denne del av innsjøen. Det største siktedyb som blitt registrert i Mjøsa i den tid "Mjøsundersøkelsene" har pågått er på 18,0 meter som ble målt ved st. Kise den 19/5 2005. Vi kan videre nevne at klart vann og stor siktbarhet er en viktig faktor for at Mjøsa skal være et godt leveområde for storørret og godt egnet som råvann til drikkevannsproduksjon.



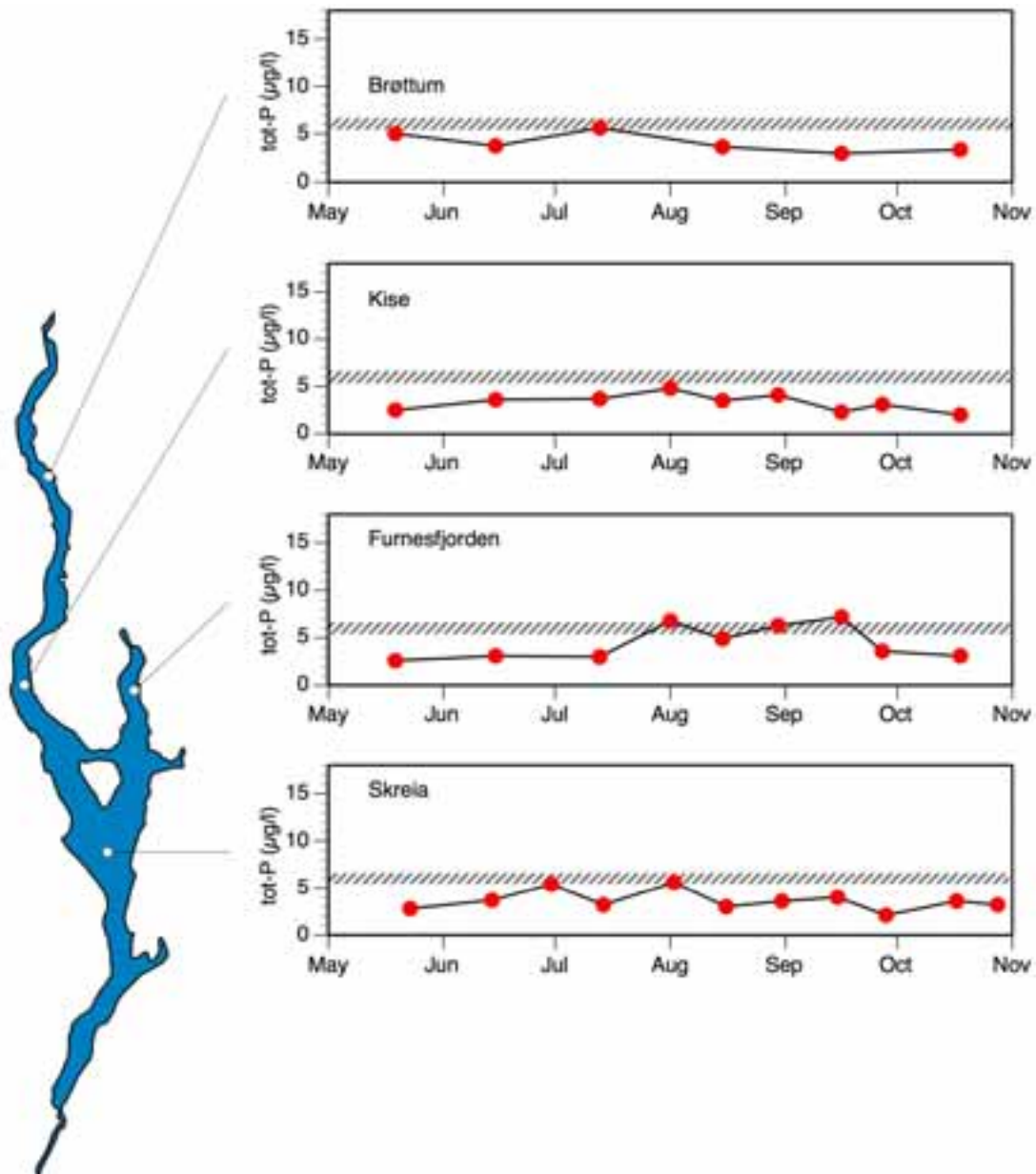
Figur 4. Variasjonsmønster i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) for pH, alkalitet og konsentrasjon av silisium (SiO_2) ved hovedstasjonen (st. Skreia) i 2005. M = aritmetisk middelvei. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for pH og alkalitet betegnes som "Meget god". Mjøsa har således nær nøytralt vann og meget god bufferevne overfor tilførsel av surt vann (forsuring). Årsaken til nedgangen i konsentrasjon av silisium i august og begynnelsen av september var økt forekomst av kiselalger. Kiselalgene bruker silisium til sine skall og da algene bruker mer silisium en 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.



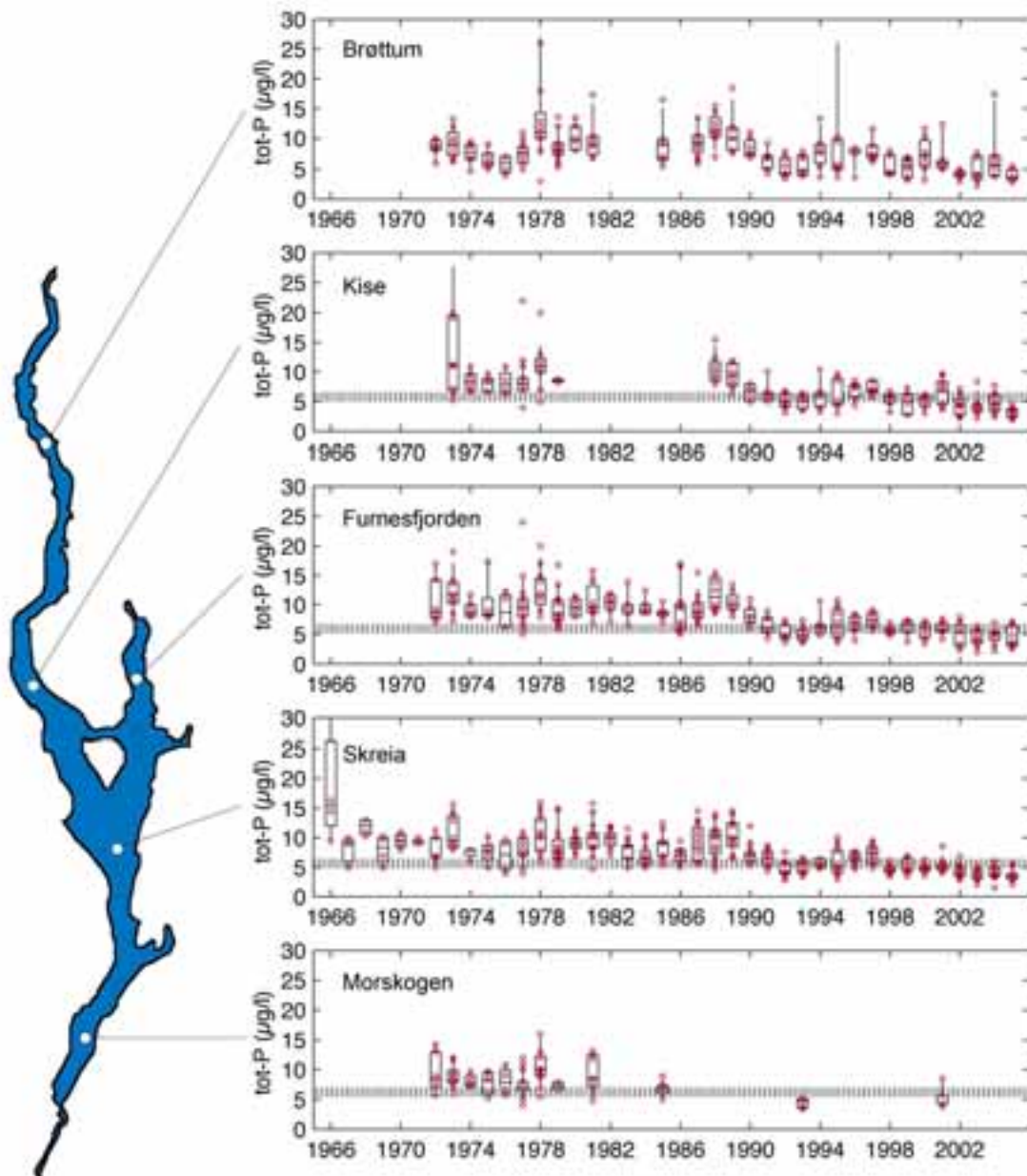
Figur 5. Konsentrasjoner av total organisk karbon (TOC) gitt som mg C/l i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) ved stasjonene Kise og Furnesfjorden i 2005. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for TOC betegnes som "God" til "Meget god". Det vil si at vannmassene var lite påvirket av humusstoffer eller andre former for organisk karbon (bl.a. forurensning av organisk stoff) i vekstsesongen 2005.



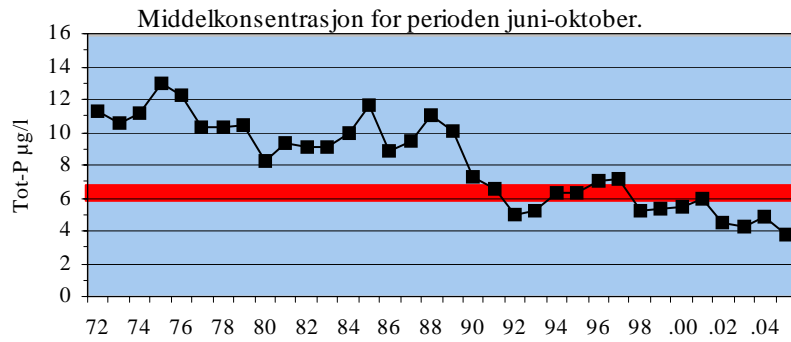
Figur 6. Middelerdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for total fosfor ("basiskonsentrasjonen") for observasjonsserier på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2005. Grå markering angir fastsatt miljøkvalitetsmål for fosfor dvs. at "basiskonsentrasjonen" av fosfor ikke bør overstige 5 mg tot.-P/m³. Dette tilsvarer "Meget god" tilstandsklasse i SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann.



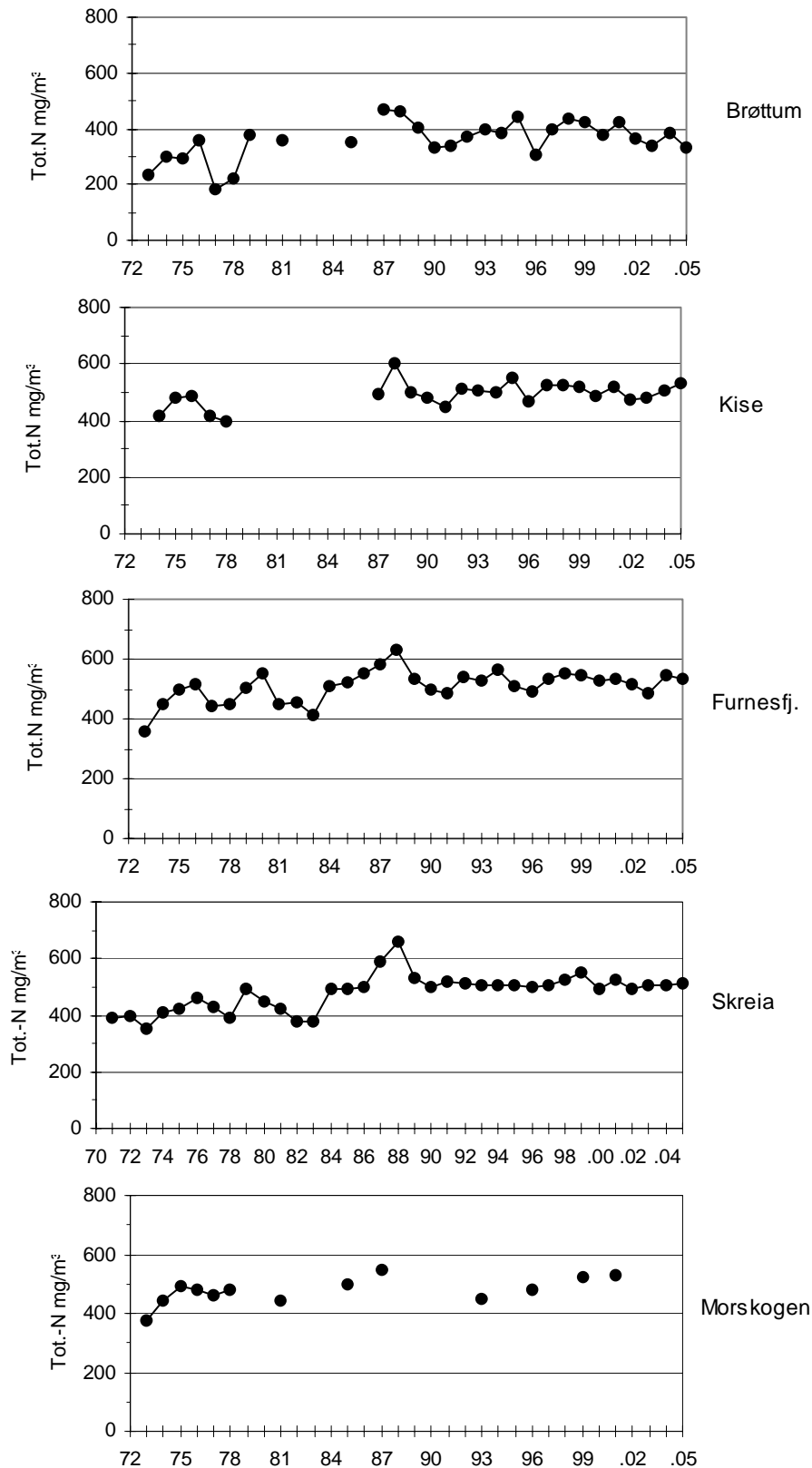
Figur 7. Variasjonsmønster for konsentrasjon av fosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober i 2005 ved fire stasjoner. Markeringen angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa, dvs. at konsentrasjonen av fosfor i de øvre vannlag i vegetasjonsperioden ikke bør overstige nivået 5,5-6,5 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 meget høyere fosforkonsentrasjoner og store år til år variasjoner. Det er derfor lite hensiktsmessig med noen konkret miljøkvalitetsmål for fosforkonsentrasjonen i denne del av Mjøsa. I 2005 var det bare ved to tidspunkter at målt konsentrasjon av fosfor oversteg 6,5 g tot-P/l og det var i Furnesfjorden.



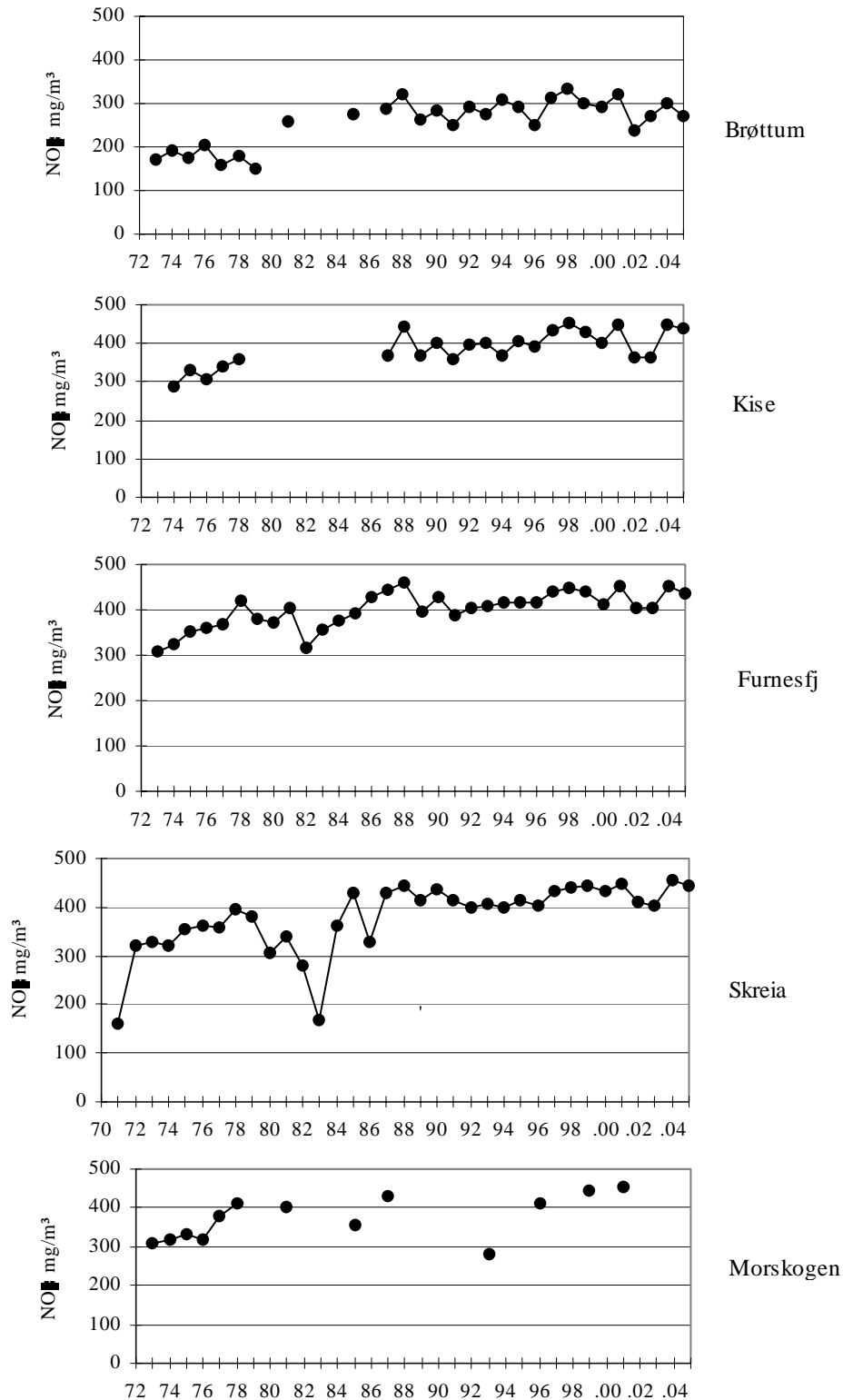
Figur 8. Tidstrend for konsentrasjonen av totalfosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i tidsperioden 1966-2005. Horisontal linje angir fastsatt miljøkvalitetsmål for Mjøsa dvs. at fosforkonsentrasjonen ikke bør overstige 5,5-6,5 $\mu\text{g tot-P/l}$ i Mjøsas sentrale og søndre del. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene viser intervallet mellom 10 og 90-prosentilen. Flompåvirkningen i "Lågen" gjør at vi i den nordre del av naturgitte årsaker til tider kan få klart høyere konsentrasjoner av fosfor og store år til år variasjoner. Det er derfor lite hensiktsmessig med noe konkret miljøkvalitets-mål for fosforkonsentrasjonen i denne del av Mjøsa.



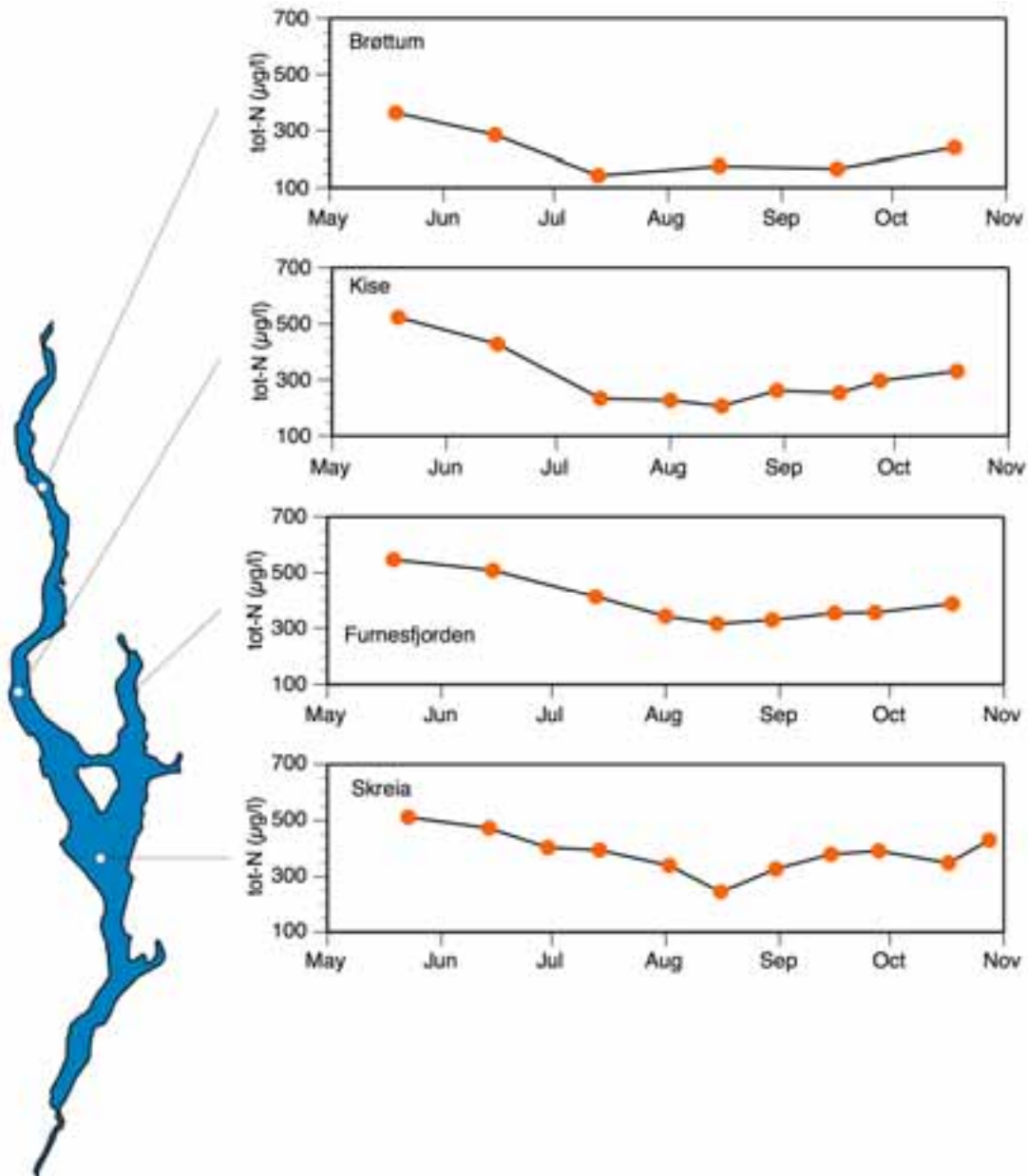
Figur 9. Tidstrend for tids- og arealveid middelkonsentrasjon for fosfor i perioden juni-oktober i de øvre vannlag (sjiktet 0-10m) for hele Mjøsa i perioden 1972-2005. Ut fra dagens kunnskap er det ønskelig at middelkonsentrasjonen ikke overstiger 5,5-6,5 µg tot-P/l (grå markering). Som figuren viser 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”.



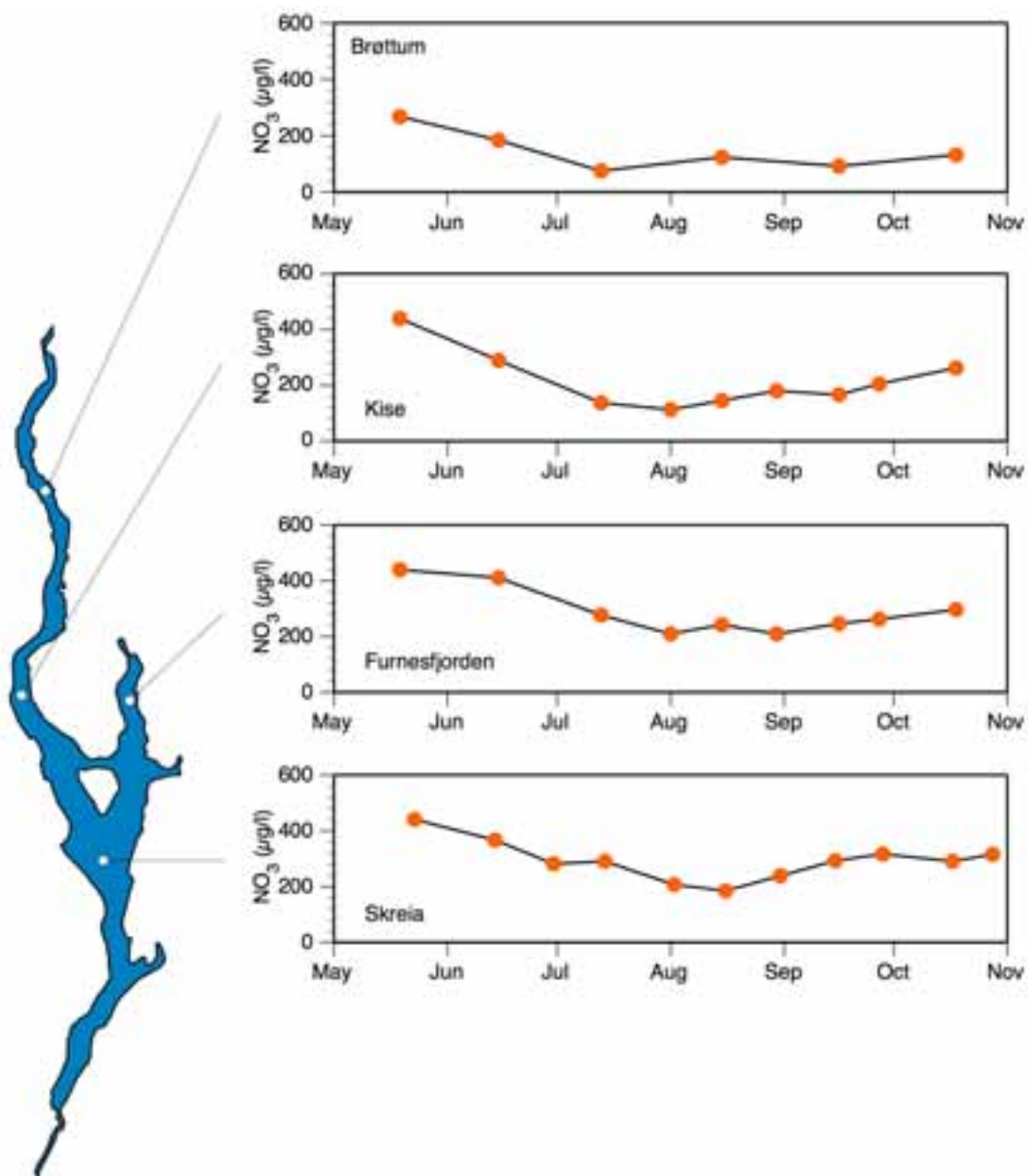
Figur 10. Middelerdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for total nitrogen fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2005. Vurdert ut fra SFTs klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann kan tilstanden for nitrogen i Mjøsa nå betegnes som "Mindre god". Viktigste årsak til den høye konsentrasjonen er lekkasje fra dyrket mark.



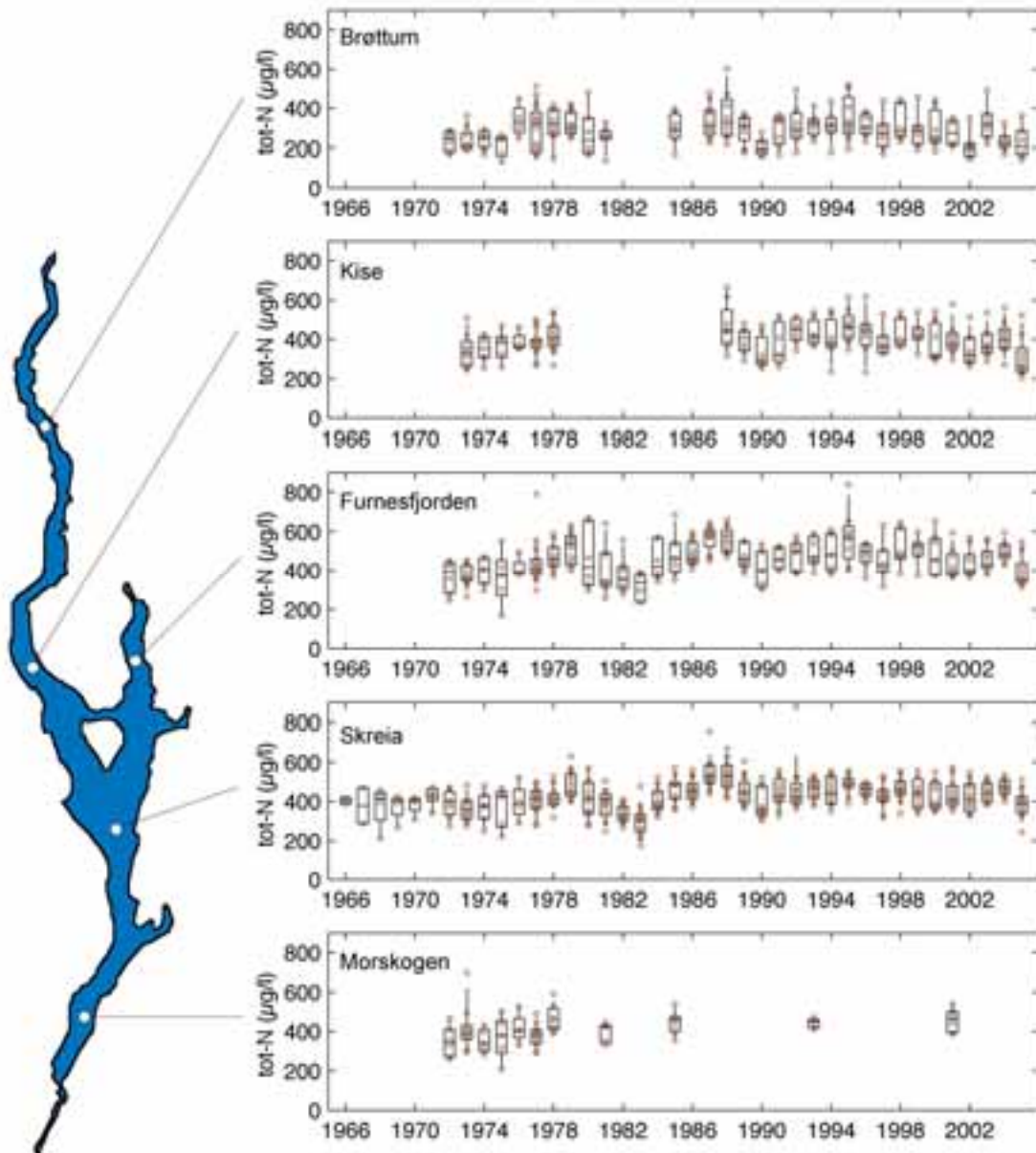
Figur 11. Middelerdier (fra en vertikalserie fra overflaten til bunn) for nitrat fra observasjoner på senvinteren ved hovedstasjonen (Skreia) og fire supplementstasjoner (Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen) i tidsperioden 1971-2005.



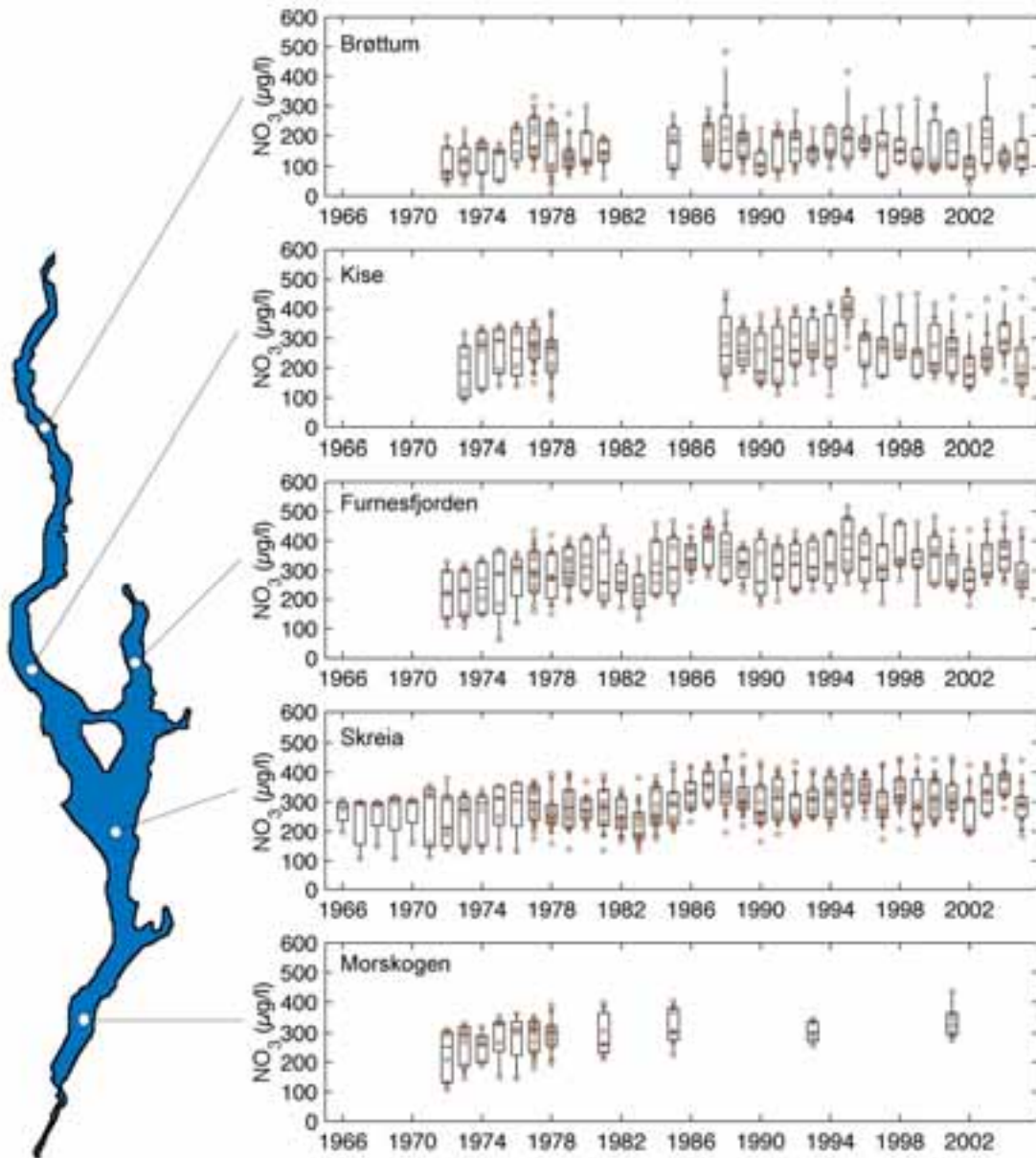
Figur 12. Variasjonsmønsteret for konsentrasjon av total nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober i 2005 ved fire stasjoner i Mjøsa. Gudbrandsdalslågen som har nitrogenfattig vann har en "styrende" effekt på konsentrasjonen av nitrogen i vekstsesongen. Da det er flom i Lågen får vi minsket innhold av nitrogen i de øvre vannlag i Mjøsa og da særlig i innsjøens nordre del. Dett er et naturgitt årlig fenomen. I 2005 var det jevnt stor vannføring i Lågen i hele vekstperioden.



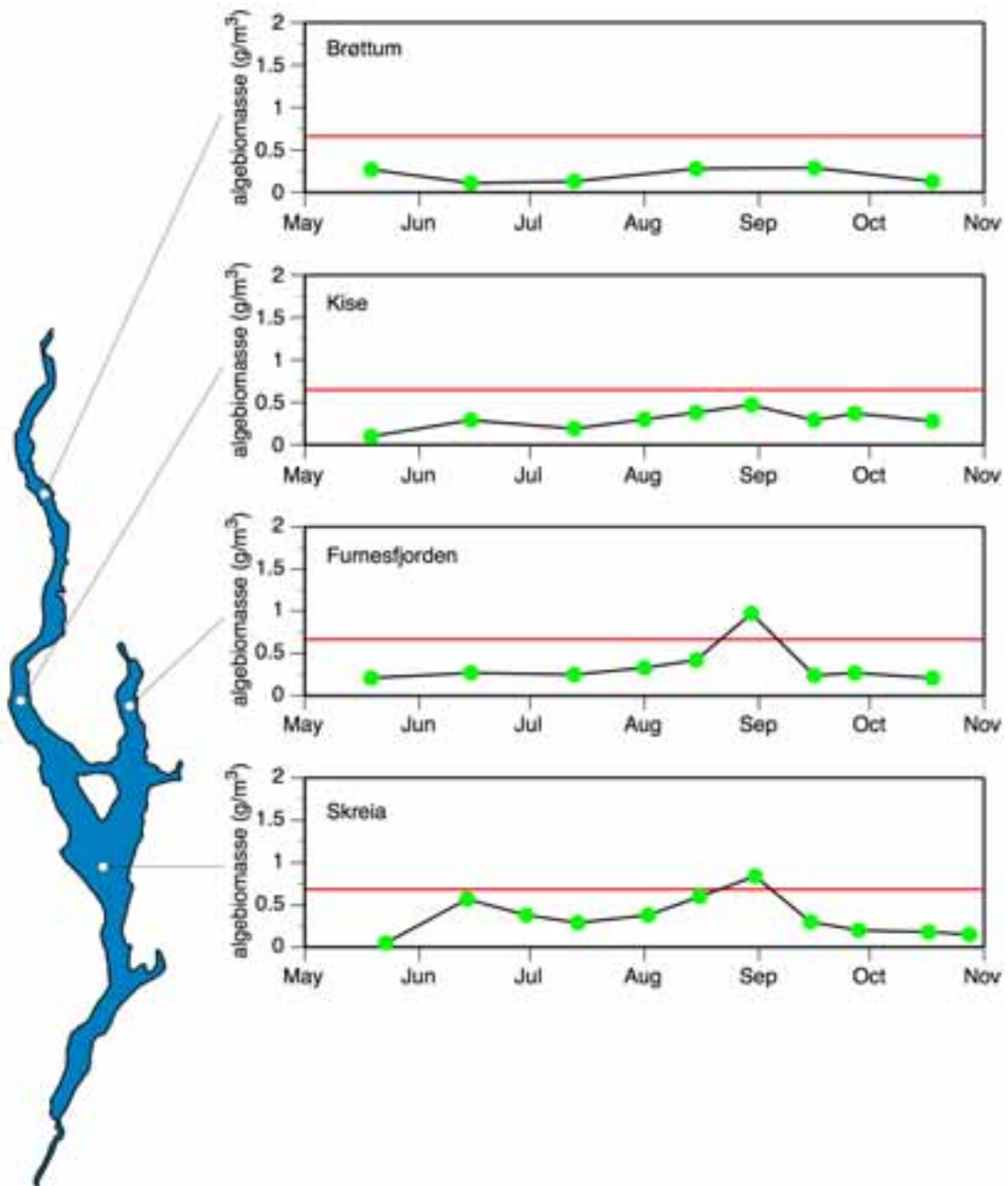
Figur 13. Variasjonsmønsteret for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober i 2005 ved fire stasjoner.



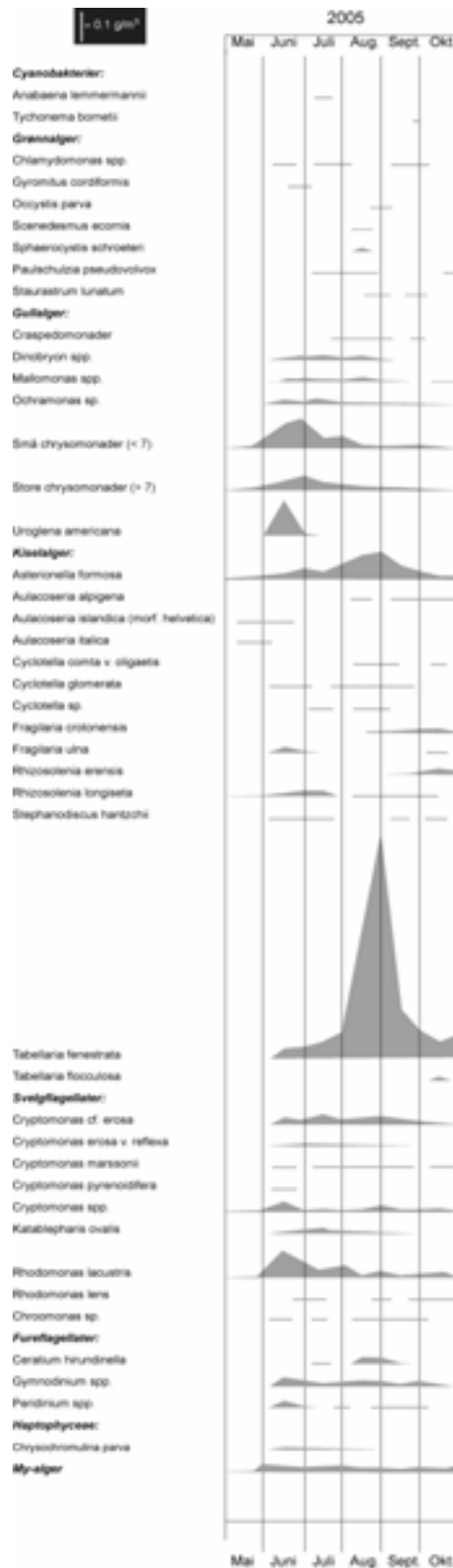
Figur 14. Tidstrend for konsentrasjon av total nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober ved fem stasjoner i perioden 1966-2005. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale 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 Mjøsas sentrale del ikke bør overstige 350 µg tot.-N/l.



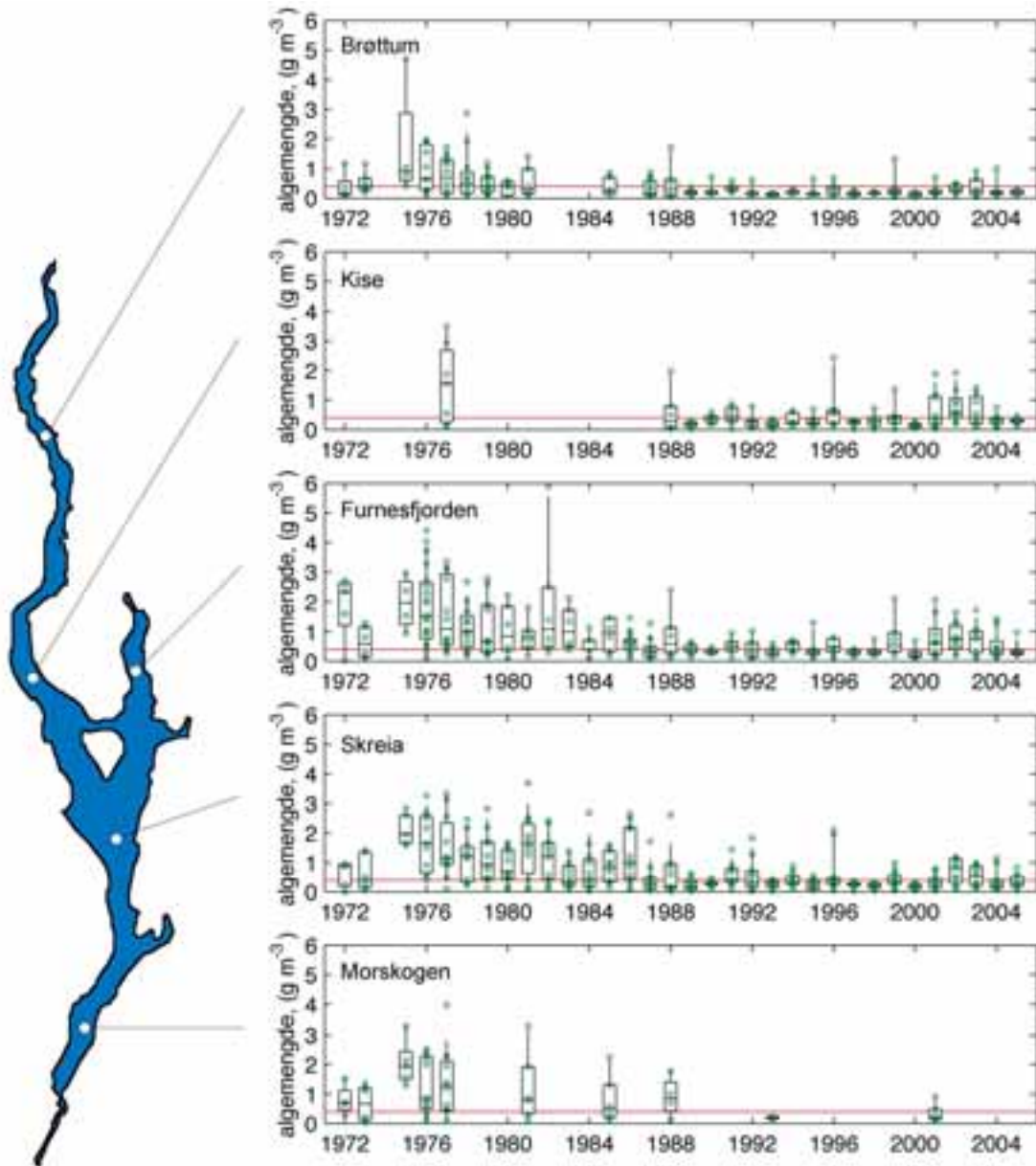
Figur 15. Tidstrend for konsentrasjonen av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (i sjiktet 0-10 m) i perioden mai - oktober ved fem stasjoner i perioden 1966-2005. Boksene viser intervallet mellom 25 og 75-prosentilene. Den horisontale streken inne i boksen viser median (50-prosentilen), mens de vertikale strekene 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 2005 ved fire stasjoner i Mjøsa. Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at maksimal algebiomasse ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr. m³ (markert med rød linje i figuren). Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 0,4 gram våtvekt pr. m³. Som figuren viser var det uønsket høy biomasse i Furnesfjorden og i den sentrale del av Mjøsa (st. Skreia) i månedsskiftet august september, men i øvrig var det akseptable algemengder i hele innsjøen. Stor tetthet av kiselalgen *Tabellaria fenestrata* var årsaken til den høye biomassen i månedsskiftet august september (se fig 17).

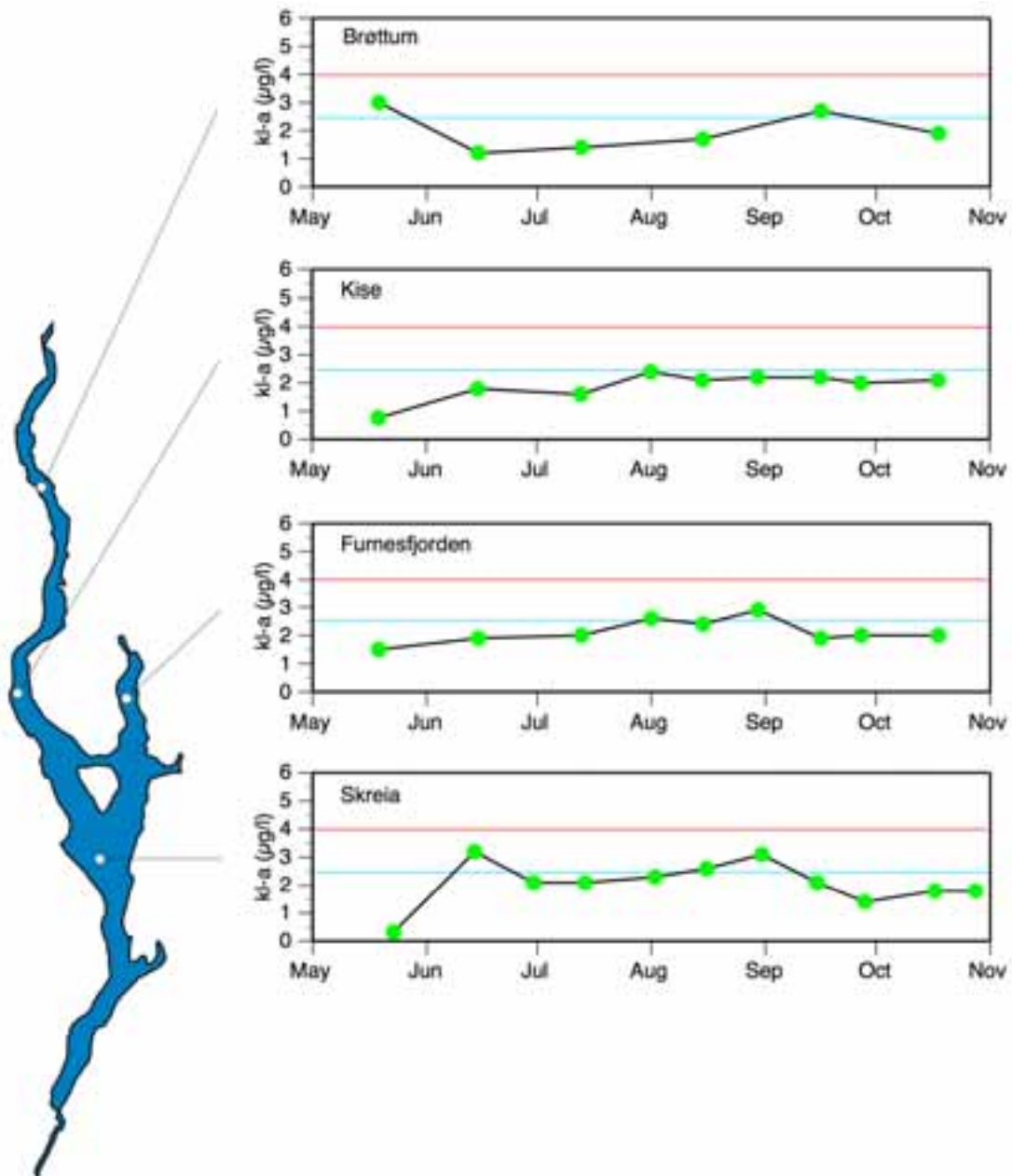


Figur 17. Forekomst av arter/slekter/grupper av planteplankton som hadde betydning for mengden (biomassen) i vegetasjonsperioden 2005. Figuren beskriver forholdene ved hovedstasjonen (st. Skreia). På våren og forsommeren hadde Mjøsas sentrale parti et planteplanktonsamfunn som var i samsvar med satte miljøkvalitetsmål med dominans av småvokste former s.k. ”monader”. I august og til dels også utover høsten var det likevel uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*.

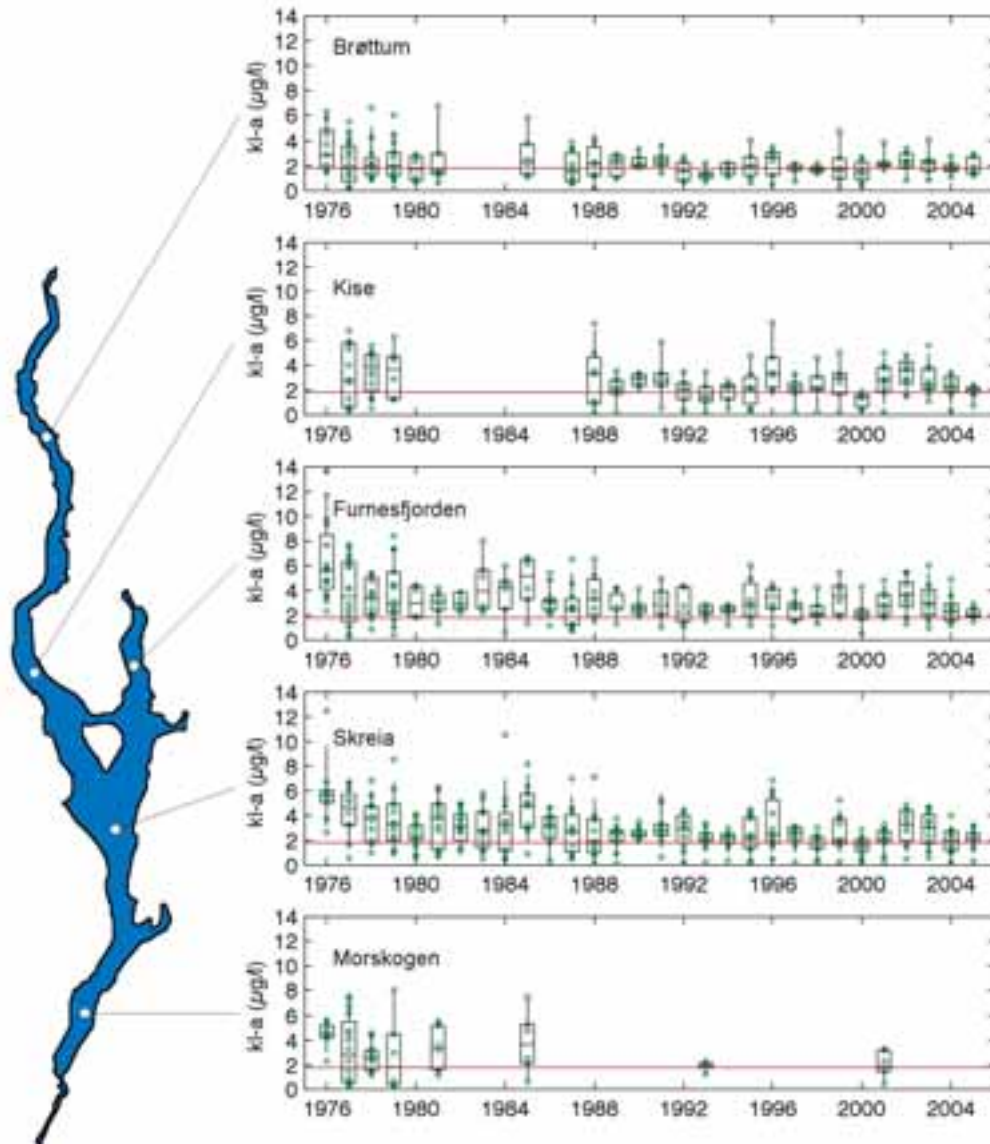


Figur 18. Tidstrend for total mengde (biomasse) av planteplankton i sjiktet 0-10 meter i perioden mai-oktober ved fem lokaliteter i Mjøsa i perioden 1972 - 2005. Midlere biomasse < 0,4-0,5 gram våtvekt pr. m^3 er typisk i oligotrofe innsjøer (Brettum 1989, Heinonen 1980).

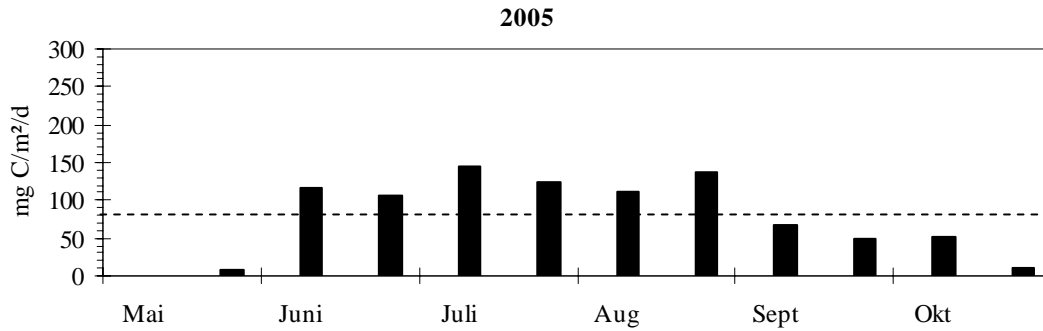
Miljøkvalitetsmål for Mjøsa er at midlere algebiomasse i de frie vannmasser ikke bør overstige 0,4 gram våtvekt pr. m^3 (markert med linje i figuren) og at den maksimale biomassen i vekstsesongen ikke bør overstige 0,7 gram våtvekt pr. m^3 . Det er likevel ønskelig at maksimal biomasse på sikt ikke overstiger 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 2005 var det akseptable algemengder ved stasjon Brøttum og Kise, mens det i perioder var større forekomst av planteplankton en fastsatte miljøkvalitetsmål ved stasjon Furnesfjorden og Skreia. Årsaken til dette var at det ble en markert oppblomstring og herved også uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata* i august og til dels også utover høsten. Øvrig planteplankton forekom stort sett i akseptable mengder.



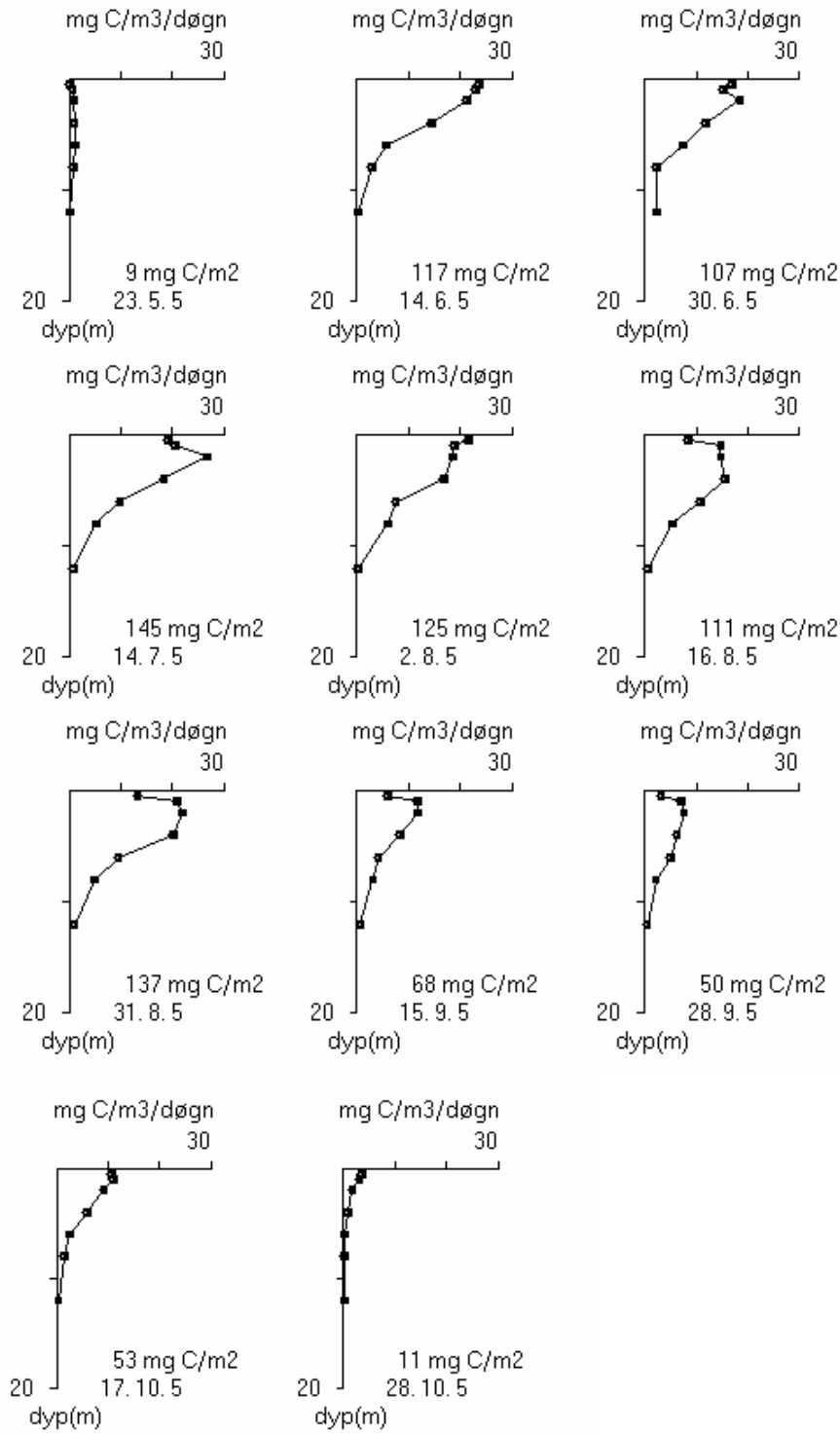
Figur 19. Variasjonsmønsteret i sjiktet 0-10 meter for total klorofyll a i perioden mai - oktober 2005 ved fire stasjoner i Mjøsa. Rød linje viser fastsatt miljøkvalitetsmål, dvs. at konsentrasjonen av klorofyll ikke bør overstige $4,0 \mu\text{g}$ total klorofyll a pr. liter. Det er likevel ønskelig at maks. konsentrasjon av klorofyll a på sikt ikke overstiger $2,5 \mu\text{g/l}$ (blå linje). I 2005 registrerte vi i august økte konsentrasjoner av klorofyll. Årsaken til de høye konsentrasjonene var at vi i denne periode hadde stor oppblomstring og herved uønsket stor forekomst av den storvokste og stavformete kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. I 2005 oversteget konsentrasjonen av klorofyll miljøkvalitetsmålet ved stasjon Skreia og Kise samt 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 - 2005. 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 2005 oversteg konsentrasjonen av klorofyll de fastsatte miljøkvalitetsmål ved stasjon Skreia og Kise samt i Furnesfjorden, mens det var akseptable forhold i Mjøsas nordre del (st. Brøttum).

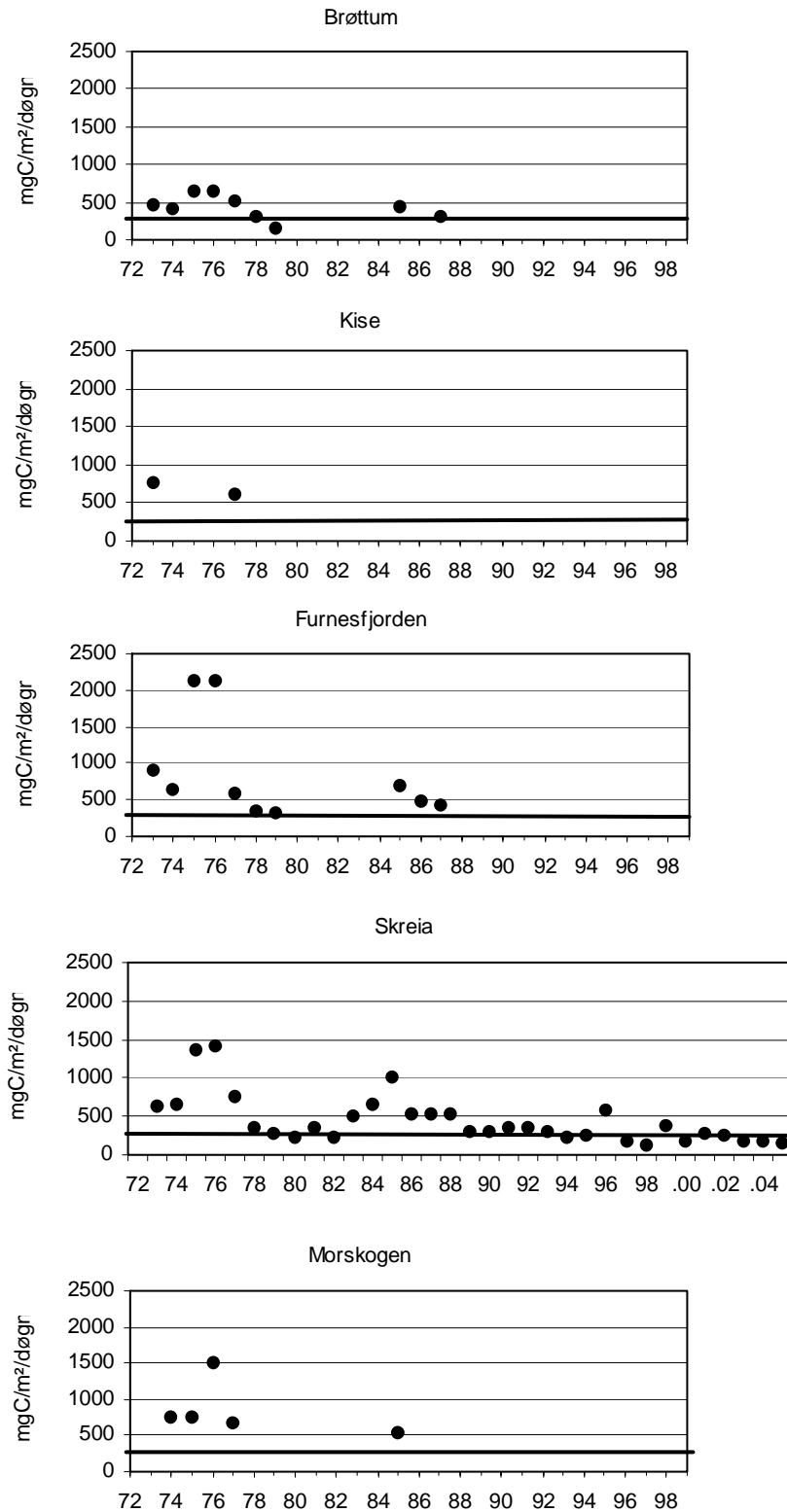


Figur 21. Primærproduksjon (beregnet ut fra C_{14} -metodikk) uttrykt som døgnsproduksjon i Mjøsas sentrale del (st. Skreia) i 2005. Årsproduksjon er beregnet til 15 gram C/m^2 , maksimal døgnsproduksjon til 145 mg C/m^2 og midlere døgnsproduksjon (stiplet linje) til 81mg C/m^2 . Faglig sett, vurdert ut fra foreliggende kunnskap om Mjøsa, bør ikke den maksimale døgnsproduksjon overstige 300 mg C/m^2 , dvs. at forholdene i 2005 stort sett var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. Generelt sett så er det likevel ønskelig med så stor primærproduksjon som mulig i de frie vannmasser innenfor gitte miljøkvalitetsmål dvs. mål for algebiodiversitet og algetetthet (biomasse).

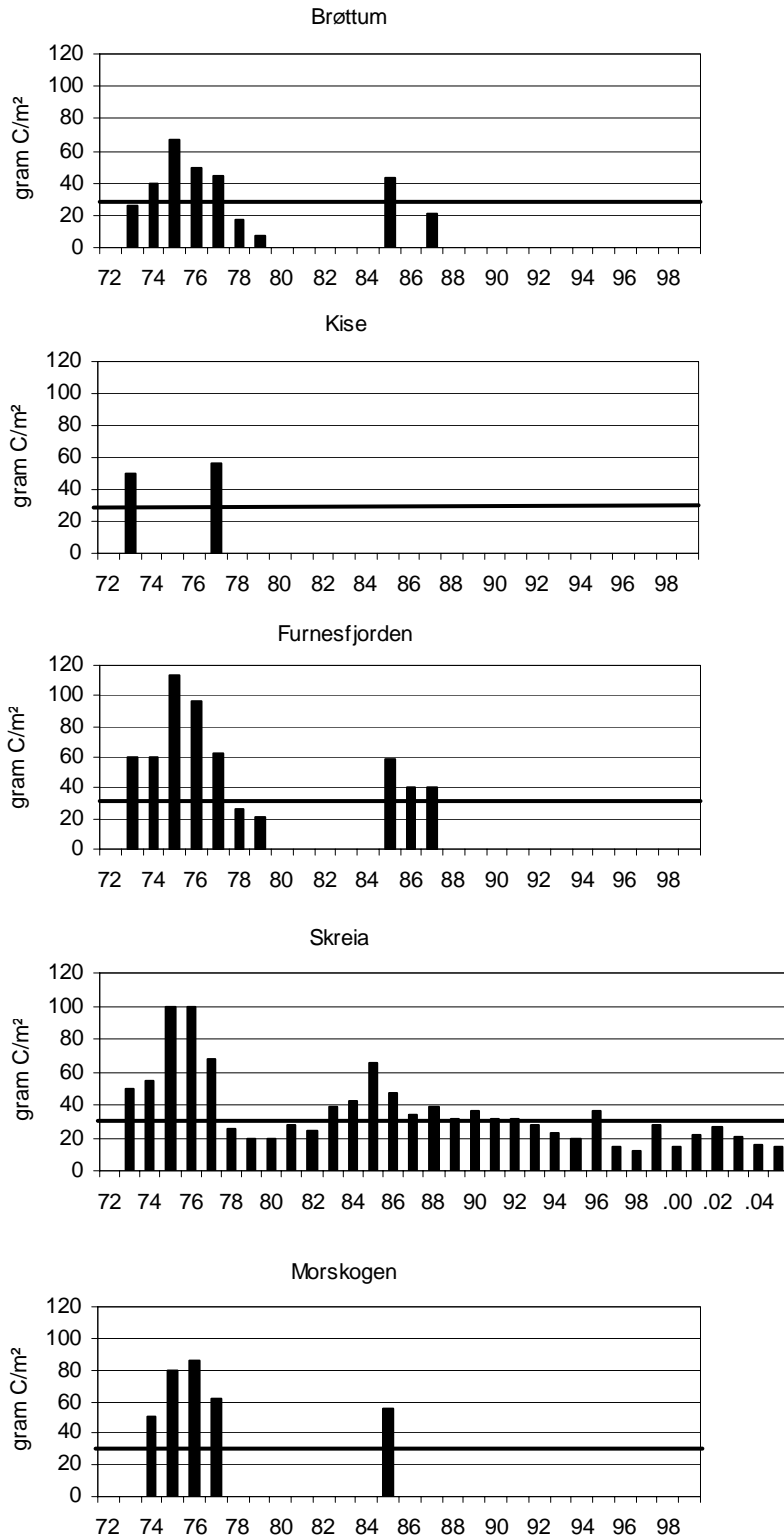


Mjøsa ved Skreia
Primprod 2005

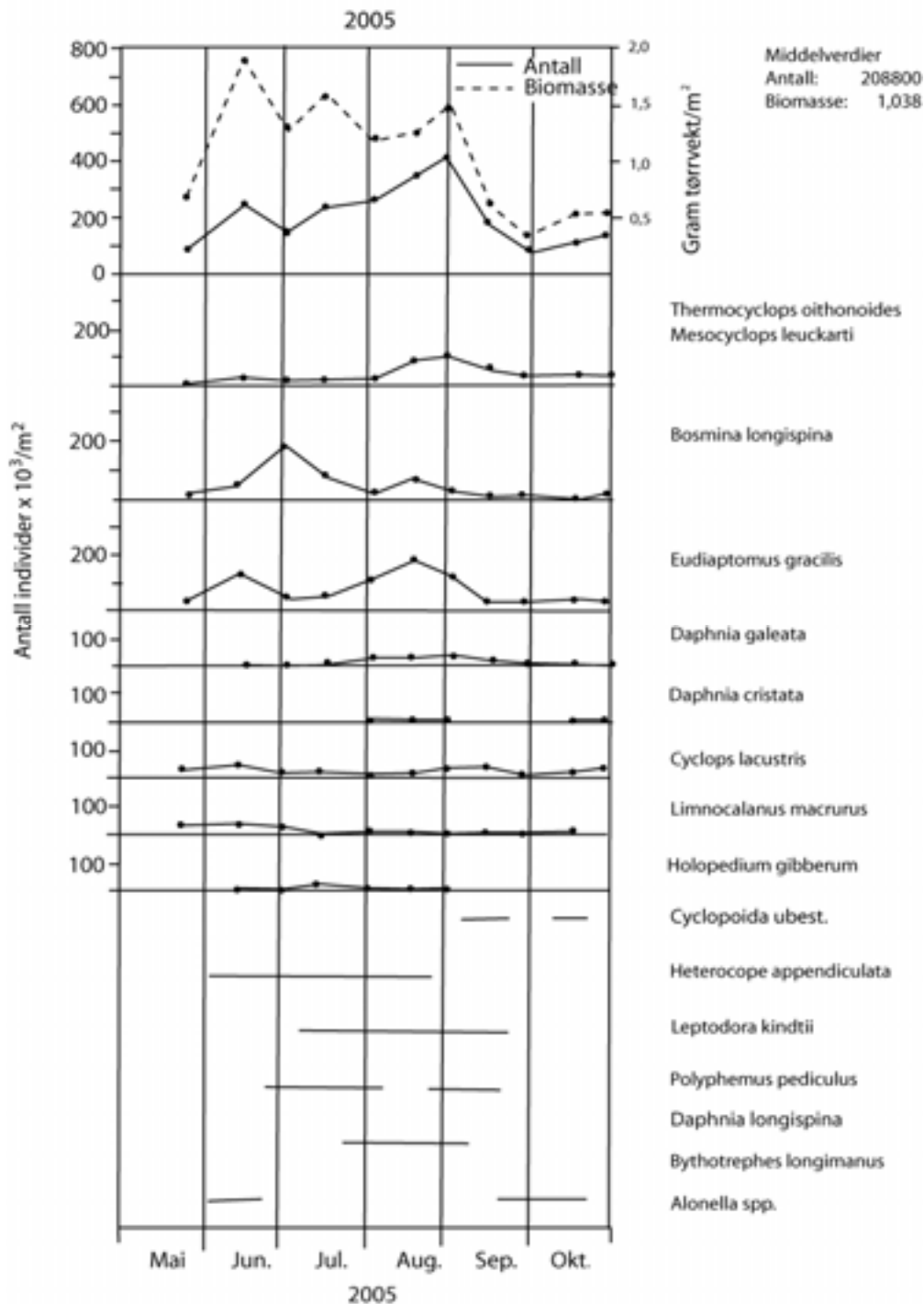
Figur 22. Primærproduksjon (beregnet ut fra C₁₄-metodik) i Mjøsas sentrale del (st. Skreia) i 2005. Figuren viser primærproduksjonens dybdefordeling. Størst produksjon var det i sjiktet 1- 4 m. Primærproduksjonen i 2005 var stort sett i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.



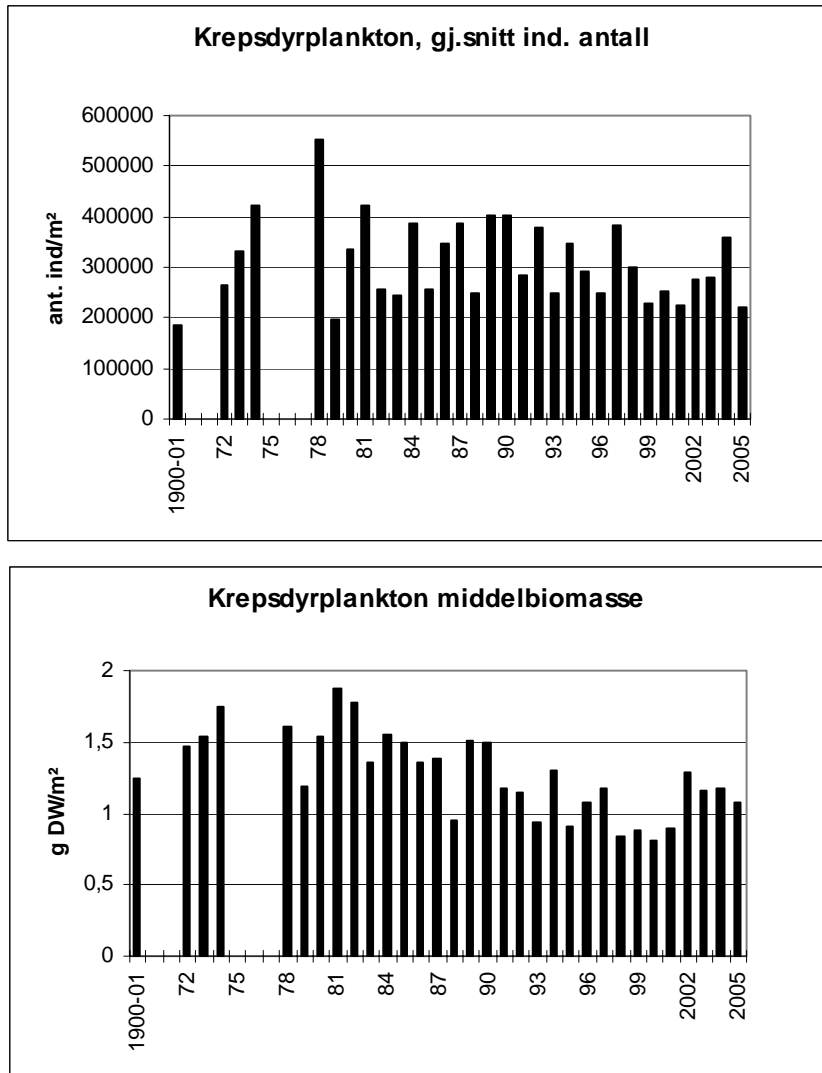
Figur 23. Maksimal døgnproduksjon (beregnet ut fra C_{14} -metodikken) gitt som $mg\ C/m^2$ i Mjøsa i perioden 1973-2005. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved hovedstasjonen (st. Skreia). Faglig sett, vurdert ut fra foreliggende kunnskap om Mjøsa, bør ikke den maksimale døgnproduksjon overstige $300\ mg\ C/m^2$ og døgn (markert med linje i figuren), dvs. at forholdene i 2005 var i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål.



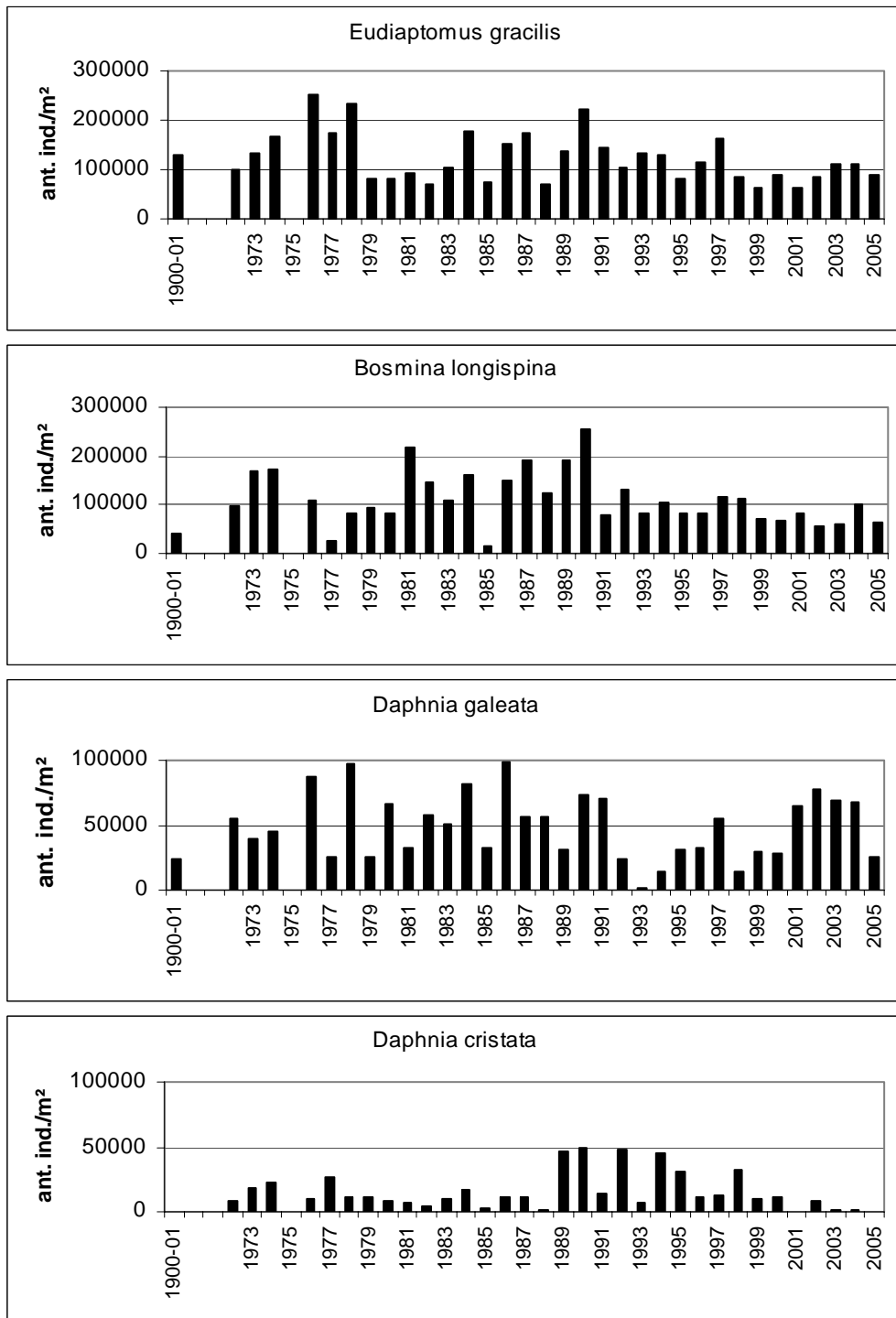
Figur 24. Årsproduksjon (beregnet ut fra C_{14} -metodik) av planteplankton i Mjøsa uttrykt som gram C/m² i Mjøsa i perioden 1973-2005. Årlige målinger utføres fra og med 1988 bare ved st. Skreia. Ut fra foreliggende erfaringer fra Mjøsa bør ikke årsproduksjonen i Mjøsas sentrale og søndre del overstige 30 - 35 gram C pr. m² (markert med linje i figuren). I 2005 var primærproduksjonen i Mjøsas midtre parti (st. Skreia) stort sett i samsvar med ønsket miljøkvalitetsmål. I vedlegg C figur D er det gitt primærproduksjonsdata for noen norske innsjøer som kan sammenlignes med forholdene i Mjøsa.



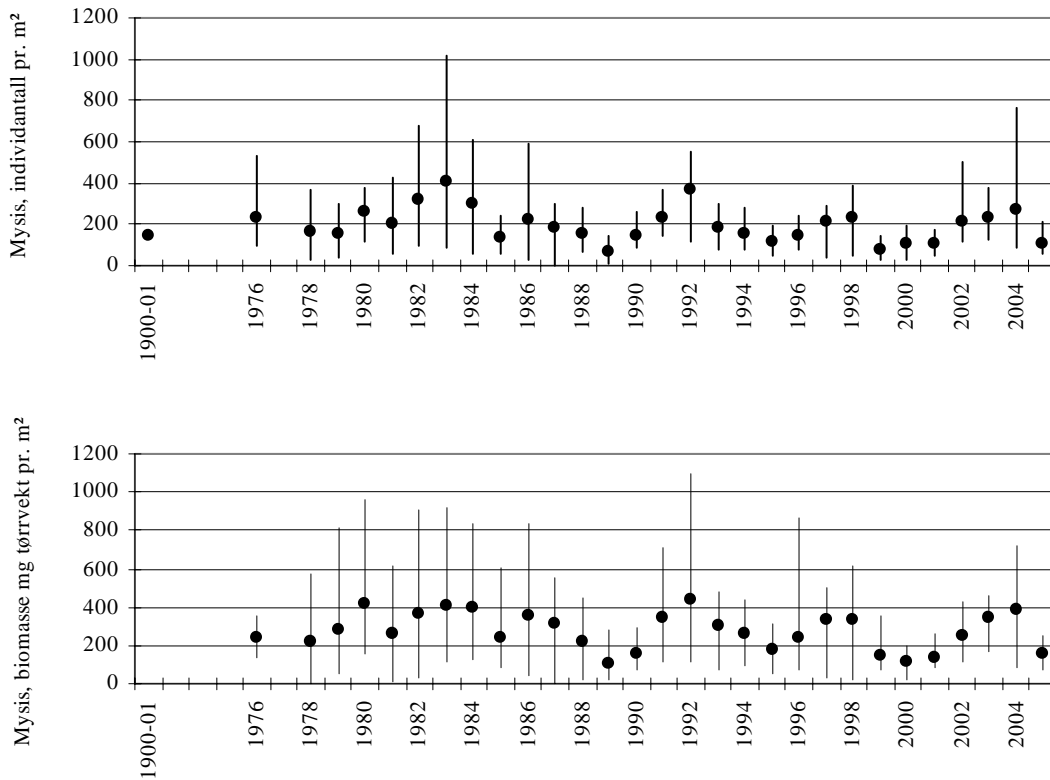
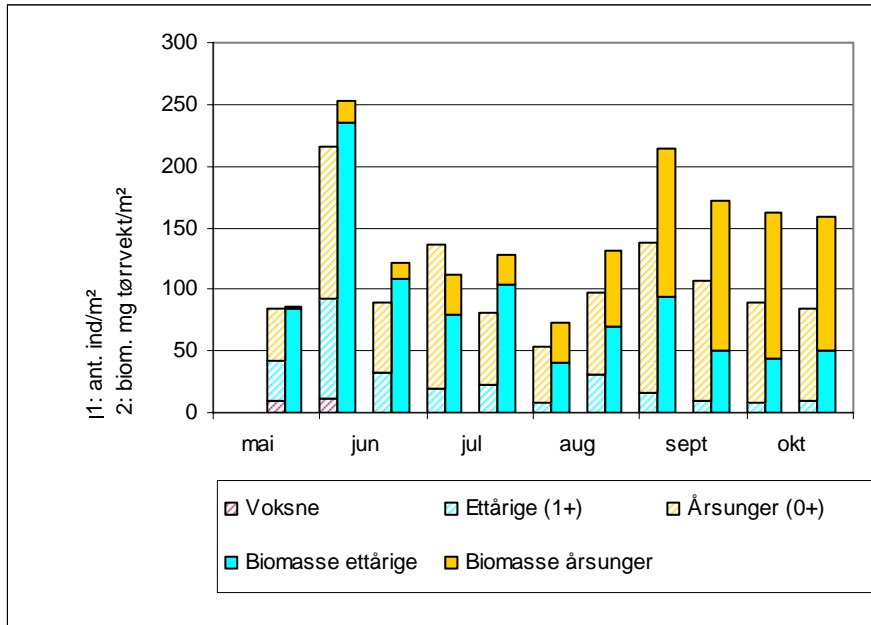
Figur 25. Tetthet (individantall) og mengde (biomasse) av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50 meter i Mjøsas sentrale del (st. Skreia) i 2005. Biomassen av krepsdyr ble vurdert som høy jevnført med andre næringsfattede eller moderat næringsfattede innsjøer i østlandsområdet (se vedlegg C, tabell E). Forekomst og sammensettingen av arter ble vurdert å være tilnærmet naturtilstand, dvs. at biodiversiteten stort sett 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. Unntak er at vi nå har forekomst av *Daphnia cristata* i Mjøsas sentrale del hvilket sannsynligvis ikke var tilfelle i begynnelsen av 1900-tallet (se Huitfeldt-Kaas 1946).



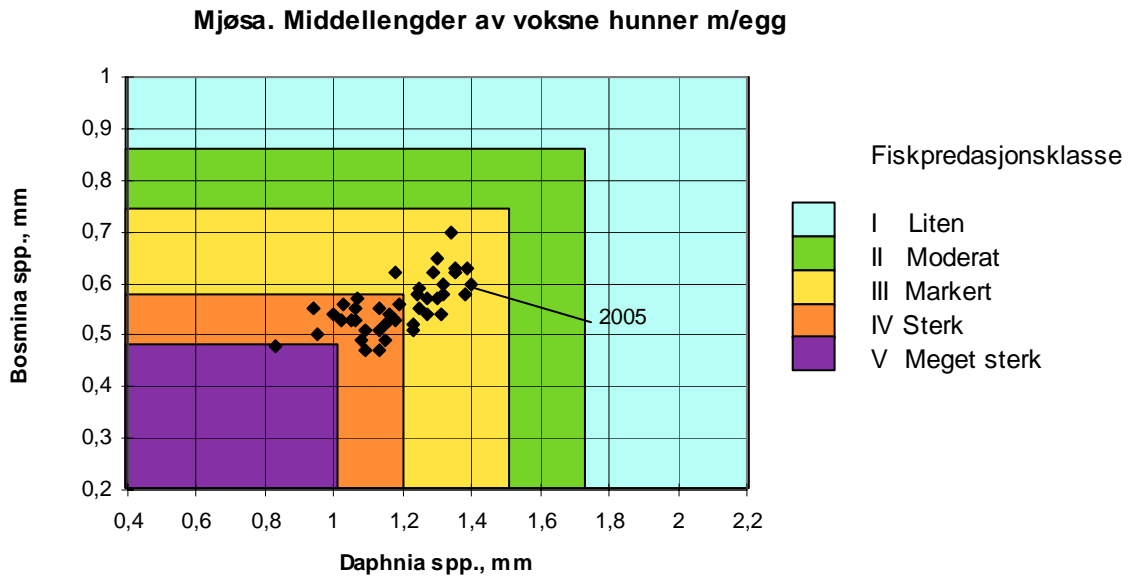
Figur 26. Tidsutvikling av forekomst av krepsdyrplankton i sjiktet 0-50 m uttrykt som middel antall og middel biomasse i perioden fra juni til ut i oktober (vekstperioden) i Mjøsas sentrale del (st. Skreia). Registreringene gjelder tidsperioden 1972 - 2005. Resultater fra 1900-01 er også tatt med (Huitfeldt-Kaas 1946). 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 som regel redusert med 40 - 45 % (Arnold Nauwerck pers. med.).



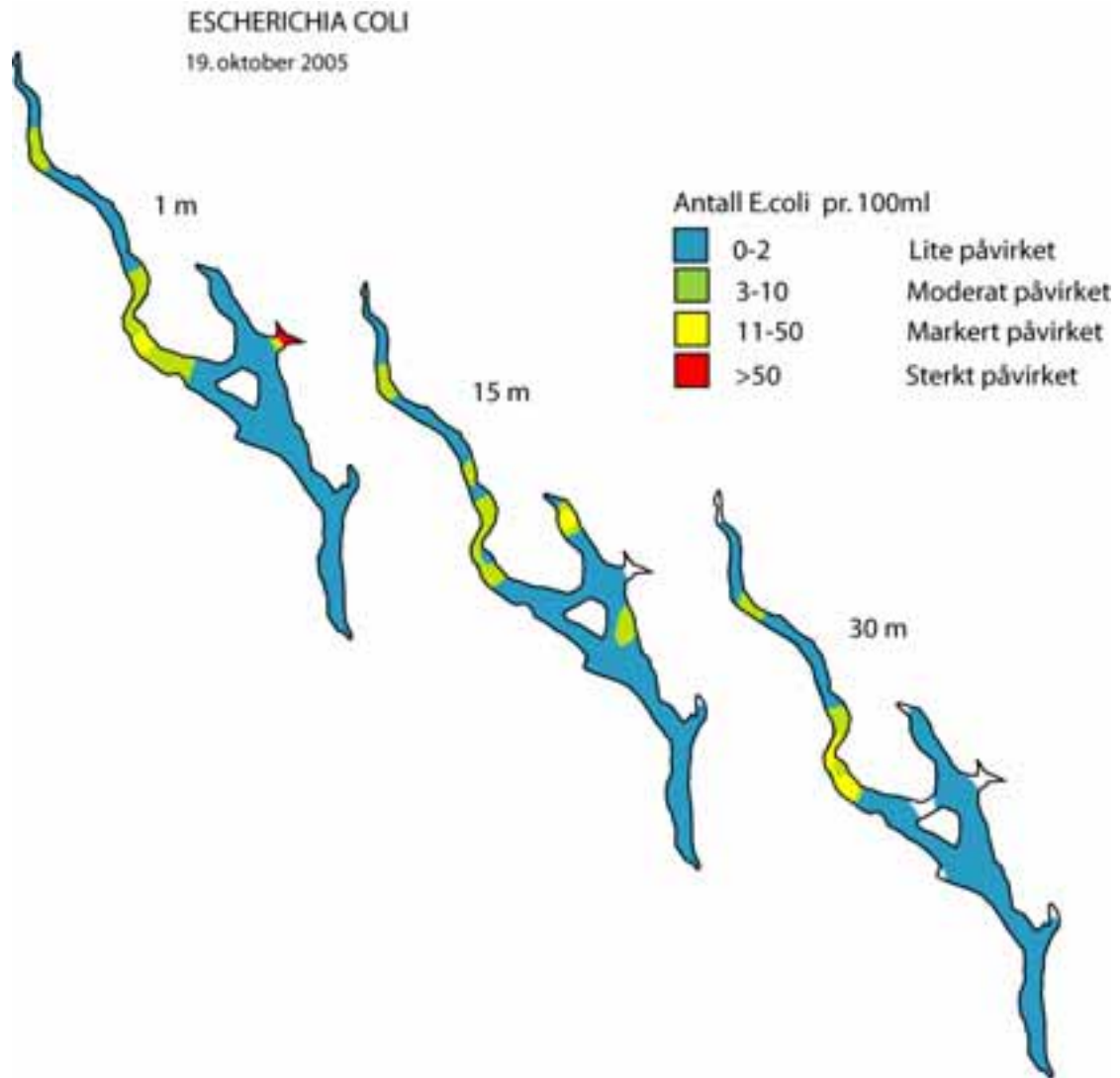
Figur 27. Tidsutvikling av forekomst av hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*, og vannloppene *Bosmina longispina*, *Daphnia galeata* og *Daphnia cristata* uttrykt som middel antall individ i perioden juli-september ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1972-2005. Registreringer fra 1900-01 er også tatt med (Huitfeldt-Kaas 1946). 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 (Huitfeldt-Kaas 1946).



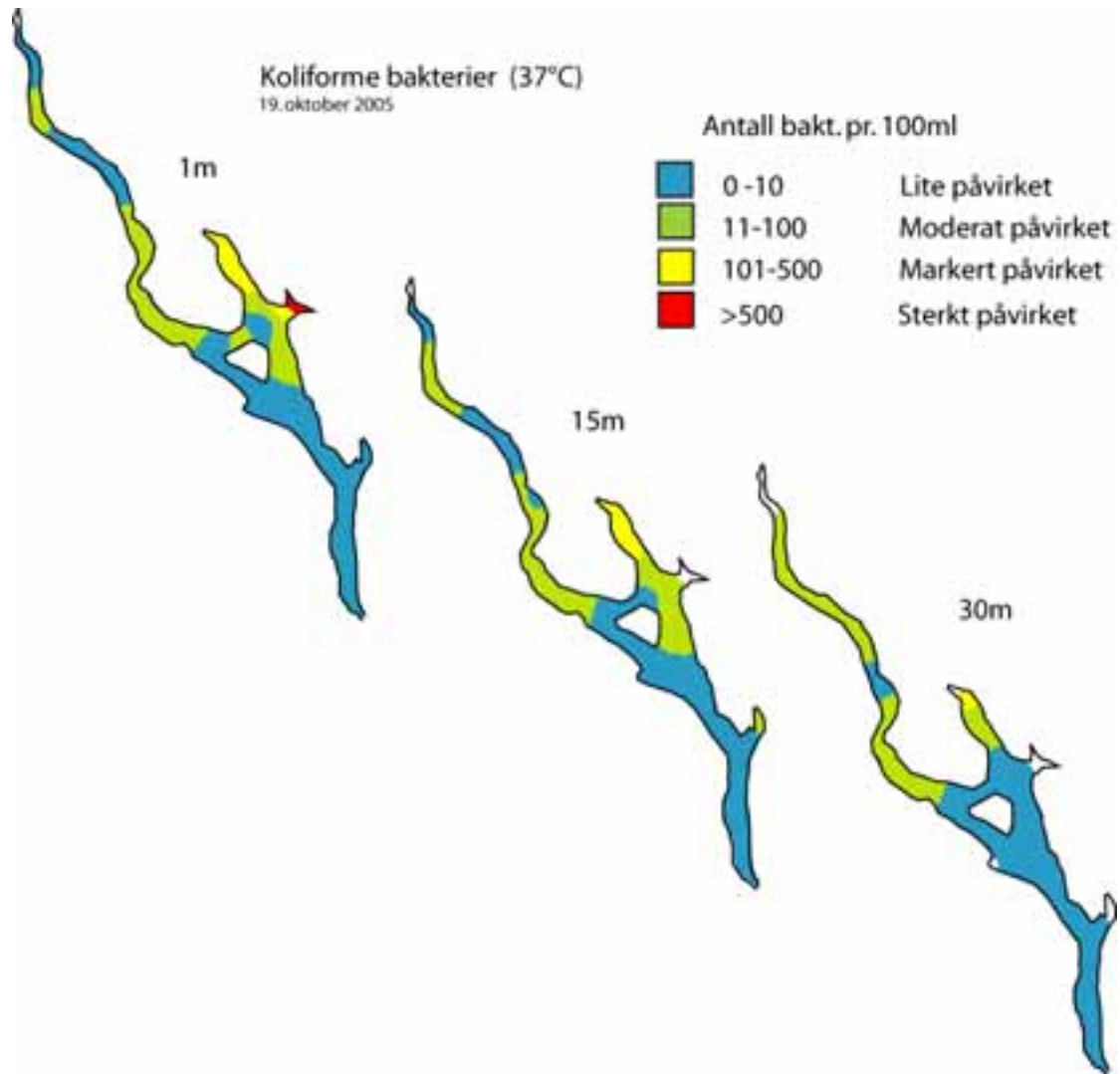
Figur 28. Tetthet og biomasse i 2005, samt tidsutvikling av forekomst av mysis (*Mysis relicta*) i sjiktet 0-120 meter gitt som tetthet (antall individer) og mengde (biomasse, målt som tørrvekt) i perioden mai-oktober ved hovedstasjonen (st. Skreia) i tidsperioden 1976-2005. Resultatene fra de ulike år i tidsserien er gitt som middelerverdi og variasjonsbredde. Antall individ fra registreringer i 1900-01 er også tatt med (Huitfeldt-Kaas 1946). Trolig har forekomsten av krøkle stor betydning for tettheten av mysis (se Kjellberg et al. 1991). År med rik forekomst av 1+ og eldre krøkle minker sannsynligvis tettheten av mysis. Vi må likevel ha bedre informasjon om krøkleforekomsten for å kunne verifisere denne antagelse (hypotese). For informasjon om mysis i Mjøsa henvises til Kjellberg og Hessen (1990).



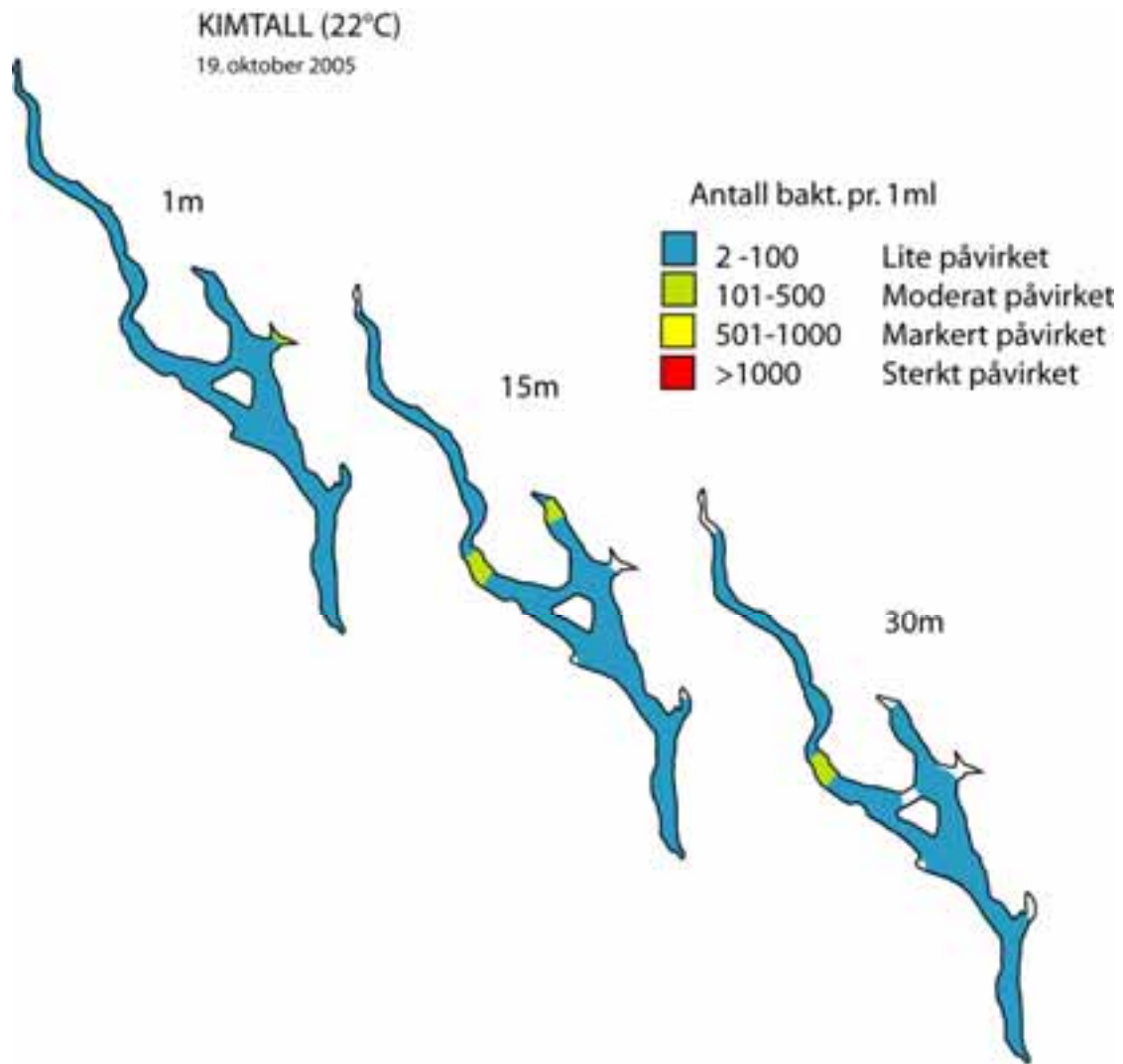
Figur 28. Beitepress på krepsdyrplankton fra planktonspisende fisk i Mjøsas frie vannmasser. År 2005 er markert i figuren. Datamaterialet er fra perioden 1972-2005, og i denne periode har beitepresset i hovedsak variert i området markert til sterk. Størst beitepress har vi registrert når det har vært 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 og systemet utviklet av Jarl Eivind Løvik ved NIVA



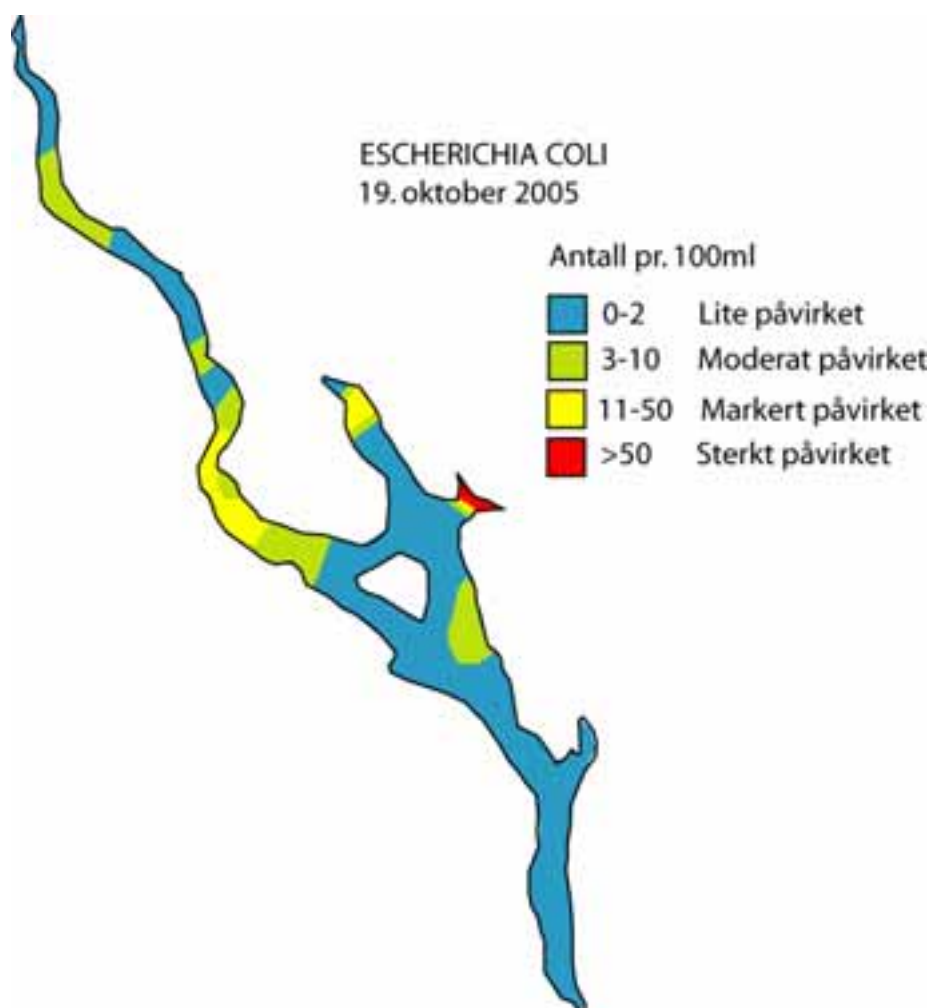
Figur 29. Forekomst av *Escherichia coli* (44 °C) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 19. oktober 2005. Bedømmingskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved prøvetidspunktet var Mjøsas sentrale og søndre del lite påvirket av fersk fekal forurensning. Mest påvirket var området ved Moelv/Gjøvik samt innerste del av Furnesfjorden ved Brumunddal. Prøvene ble tatt i en tørkeperiode da det bl.a. gått lite urensset kloakk i overløp. Dette forklarer de gode bakteriologiske forhold som ble registrert.



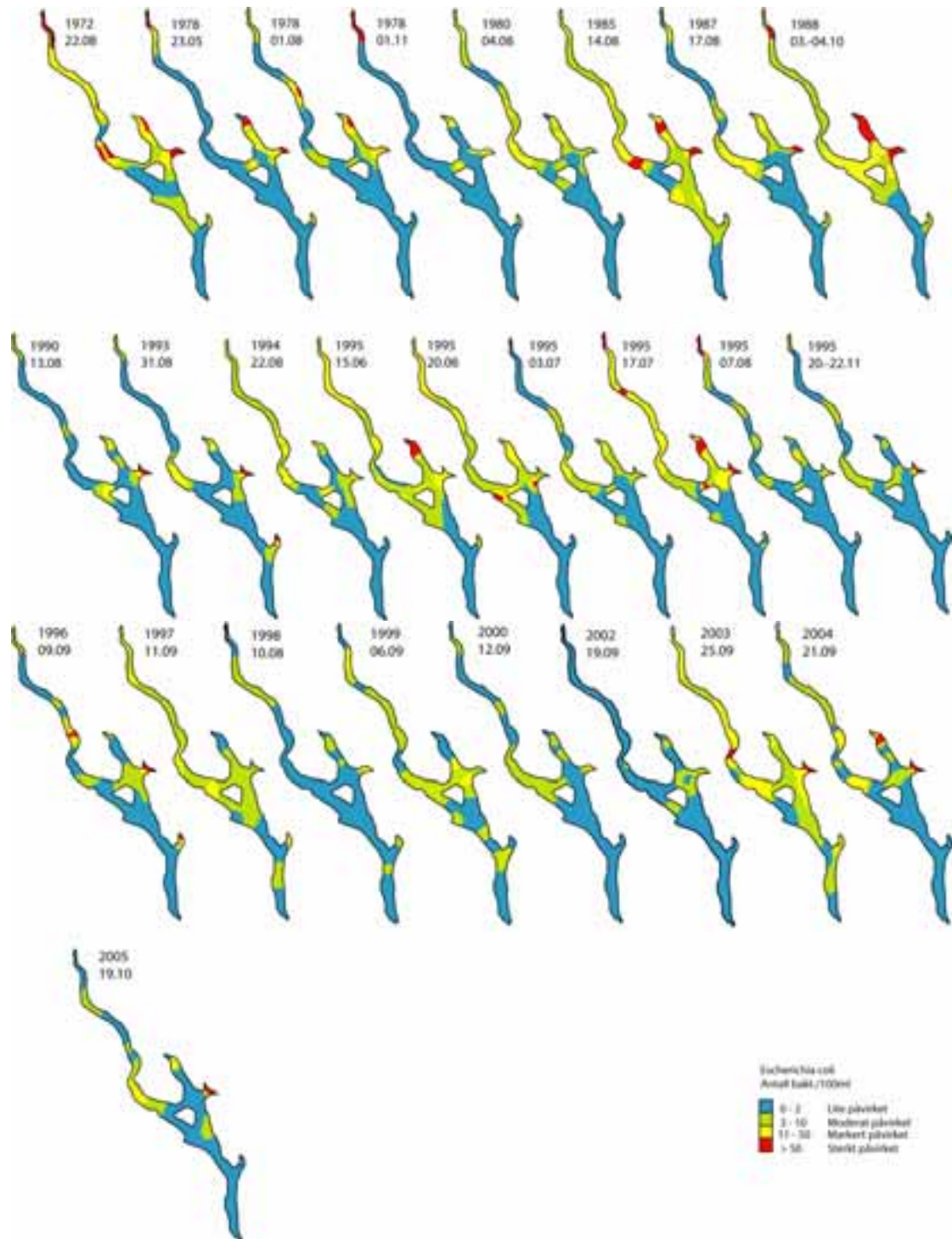
Figur 30. Forekomst av koliforme bakterier (37 °C.) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 19. oktober 2005. Bedømmingskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved tidspunktet for prøvetakingen var de øvre vannlag i Mjøsas sentrale og søndre del lite påvirket av koliforme bakterier, mens øvrige deler av Mjøsa var moderat eller markert påvirket. Høyst sannsynlig indikerte dette eldre (flere dager gammel) fekal forurensning.



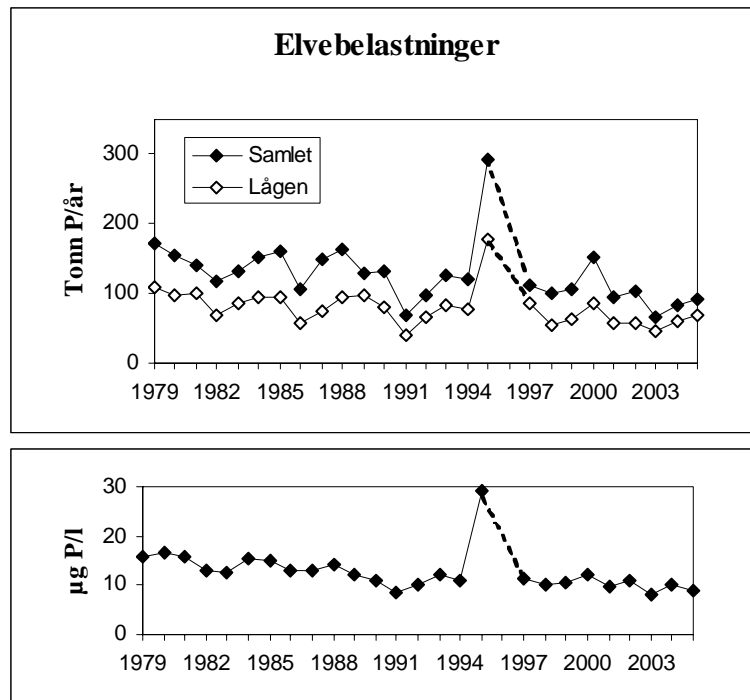
Figur 31. Forekomst av totalkim (22 °C) ved tre dyp i Mjøsas frie vannmasser den 19. oktober 2005. Bedømmingskriteriene er tilpasset Mjøsa (store innsjøer). Ved prøvetakingstilfellet var de øvre vannmasser i Mjøsa lite påvirket av bakteriell forurensning fra diverse opphav, og det var bare i området ved Gjøvik samt i Furnesfjorden ved Brumunddal vi registrerte kimtall over 100 bakterier per 1 ml. Årsaken til de gode resultatene var at det hadde vært en lengre tørrværsperiode før prøvetakingen. Dvs. at det hadde vært liten tilførsel av bakterier og lett nedbrytbart organisk stoff og jordpartikler til Mjøsa fra elver og kloakkanlegg i denne periode.



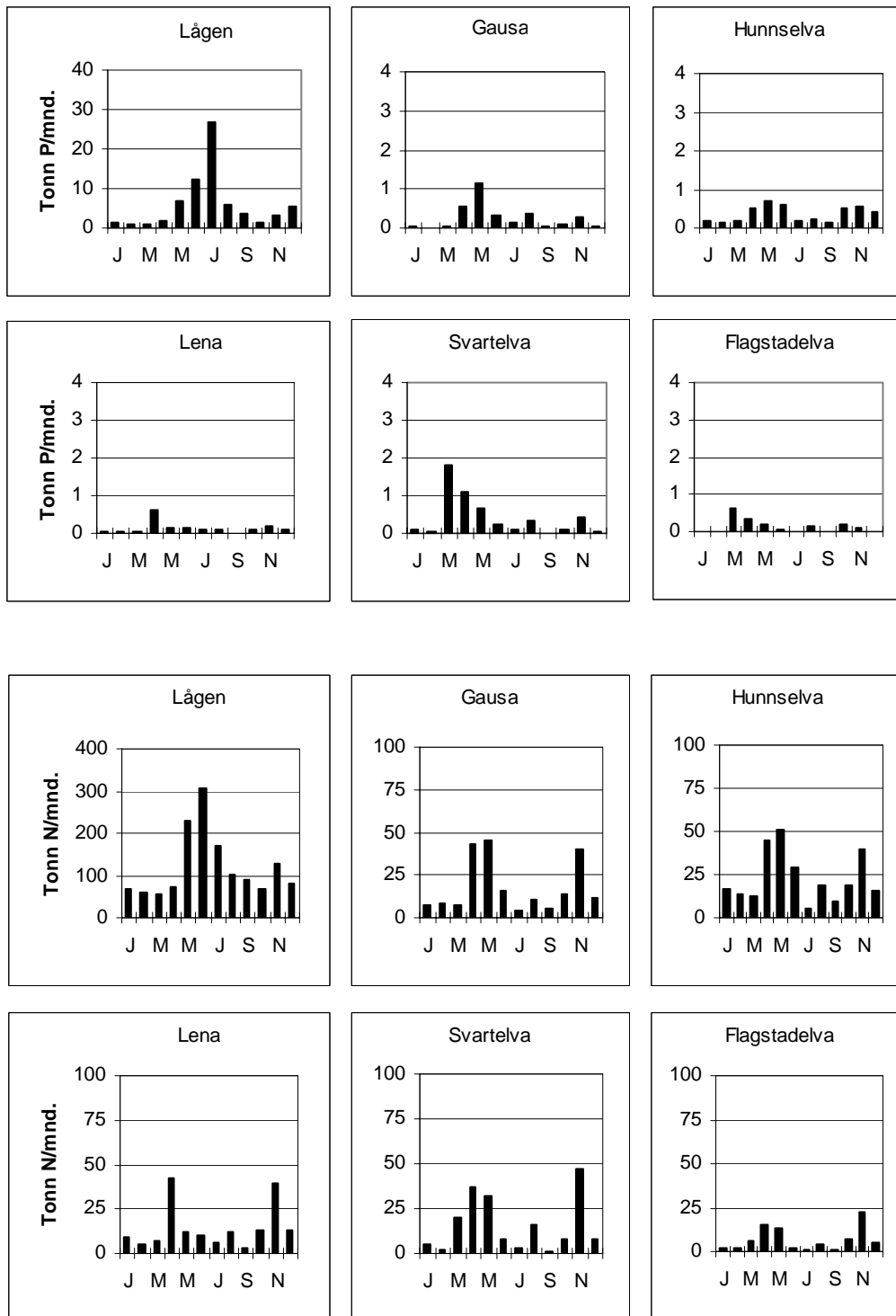
Figur 32. Forekomst av *Escherichia coli* (44⁰C) i Mjøsas øvre vannlag i de frie vannmasser vurdert på bakgrunn av resultater fra tre ulike dyp (1, 15 og 30 meter) den 19. oktober 2005. Bedømningskriteriene for påvirkningsgrad er tilpasset Mjøsa (store innsjøer).



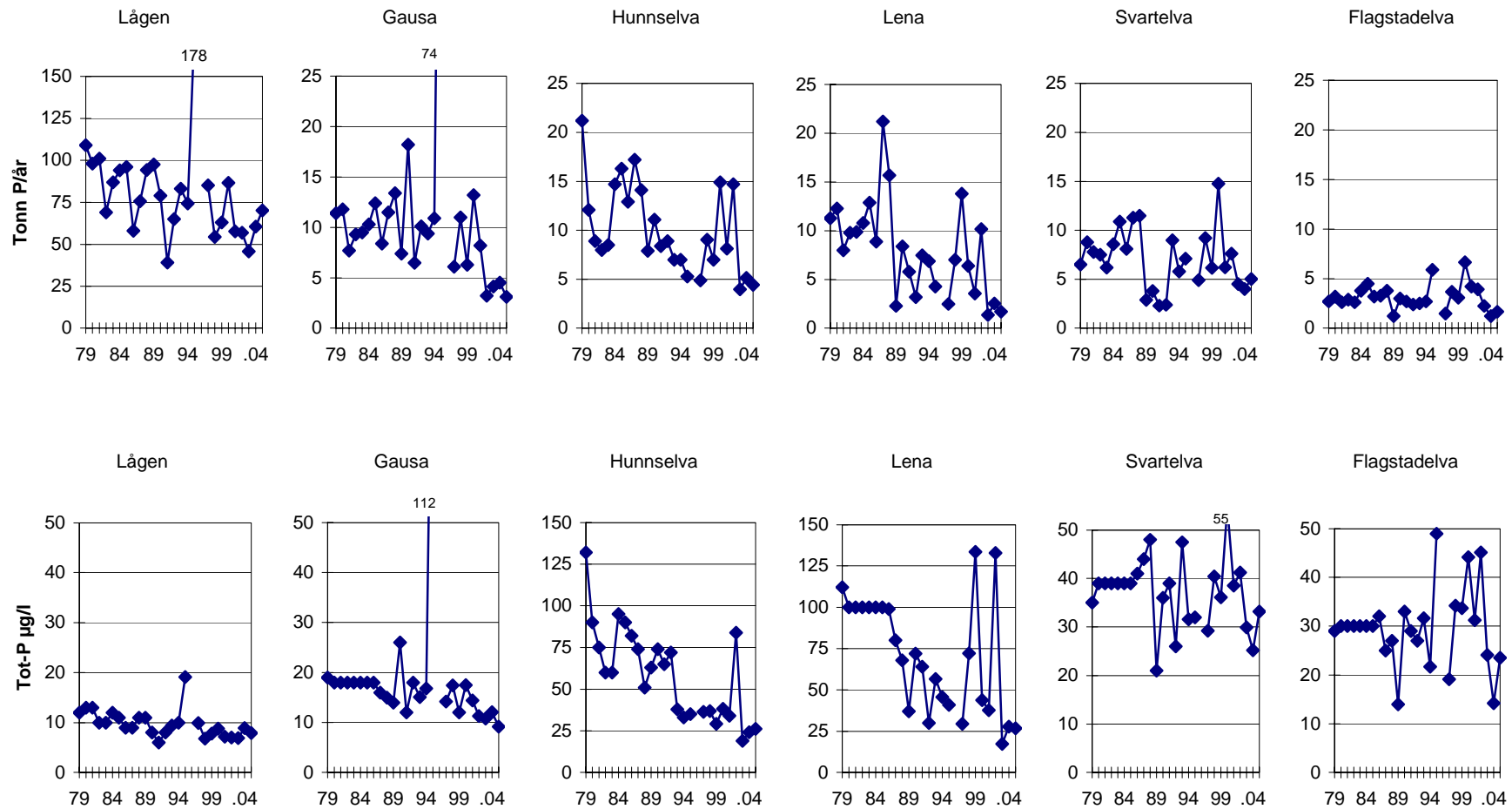
Figur 33. Figurene viser forekomst av ferske tarmbakterier (*Escherichia coli*) i Mjøsa den 19. oktober 2005 vurdert ut fra 1, 15 og 30 meters dyp. Videre også fra enkelte andre år i perioden 1972 til 2004. Figuren fra august 1972 viser en situasjon før ”Mjøsaksjonen”. De hygieniske forhold i Mjøsas frie vannmasser har blitt klart bedre enn de var før ”Mjøsaksjonen” (se 1972). Større utslipp av urensert 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). Dette skjer i flomperioder da det kommer inn mye fremmedvann i kloakkssystemene (overløpsdrift) og er stor utvasking fra landområdene.



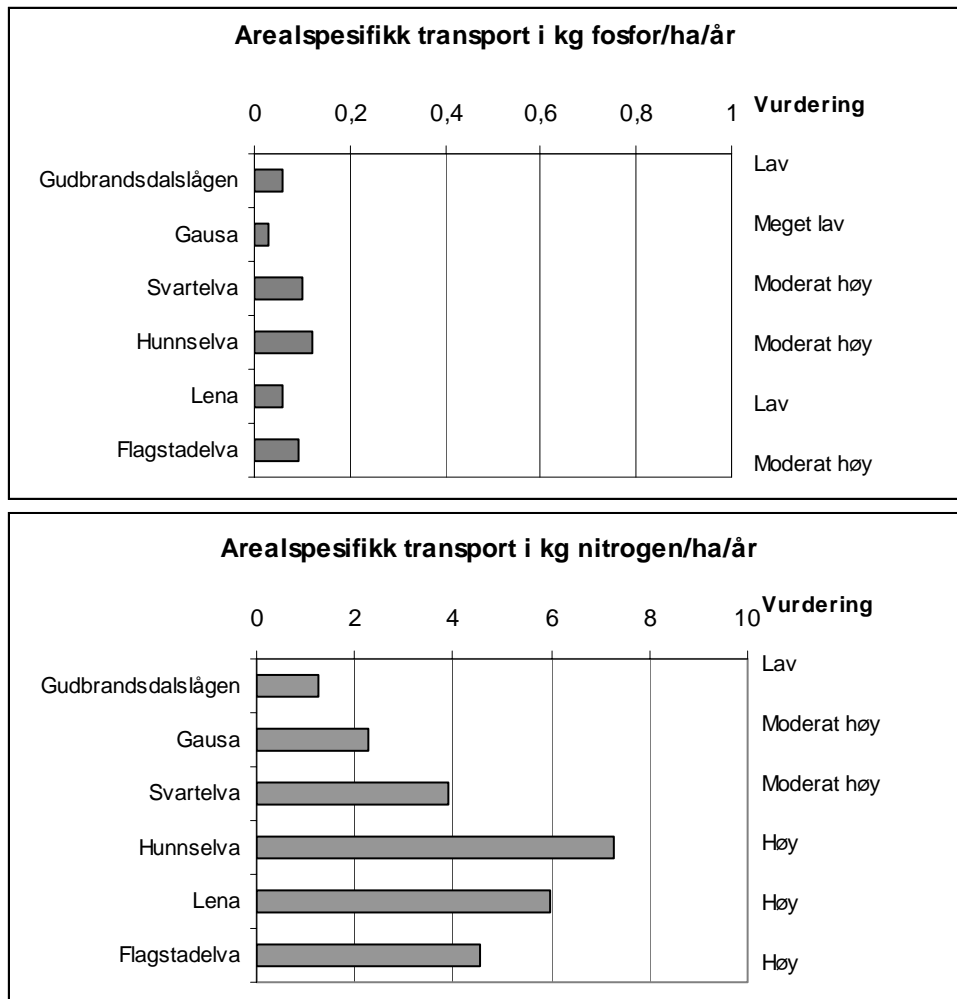
Figur 34. Samlet årlig elvetransport av fosfor til Mjøsa fra de 6 viktigste elvene, samt beregnet årlig middelkonsentrasjon av totalfosfor på bakgrunn av samlet elvetransport i perioden 1979 - 2005. Vurdert ut fra foreliggende kunnskap av Mjøsa så bør ikke den årlige middelkonsentrasjonen i et "normalår" overstige 17,5 µg P/l (Kjellberg 1982). Dette mål synes nå å være nået.



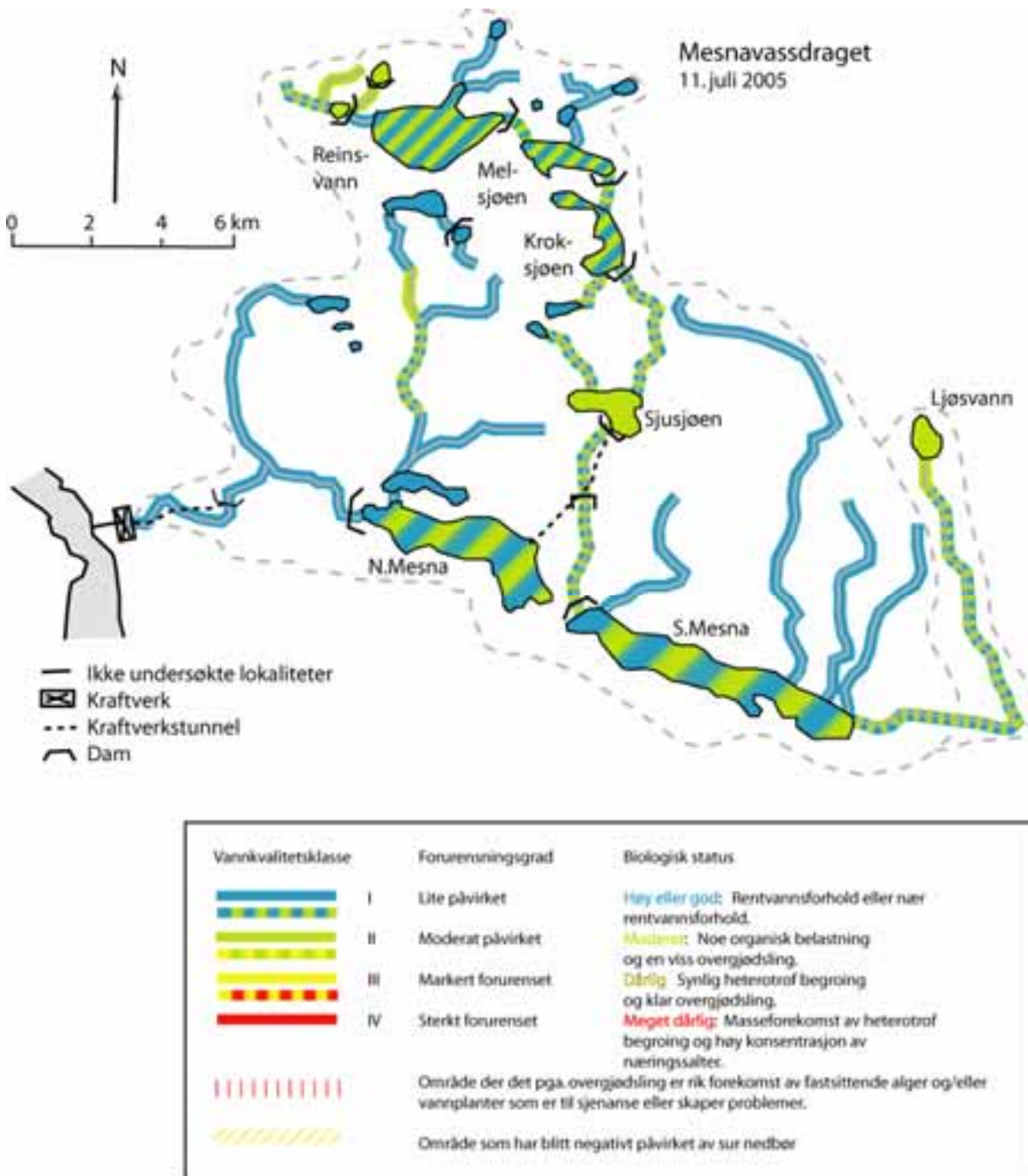
Figur 35. Månedstransport av total fosfor og total nitrogen i Mjøsas 6 største tilløpselver i 2005. Det er Gudbrandsdalslågen som tilfører Mjøsa mest fosfor, men mye av denne fosfor er partikkelbundet og herved lite biologisk tilgjengelig.



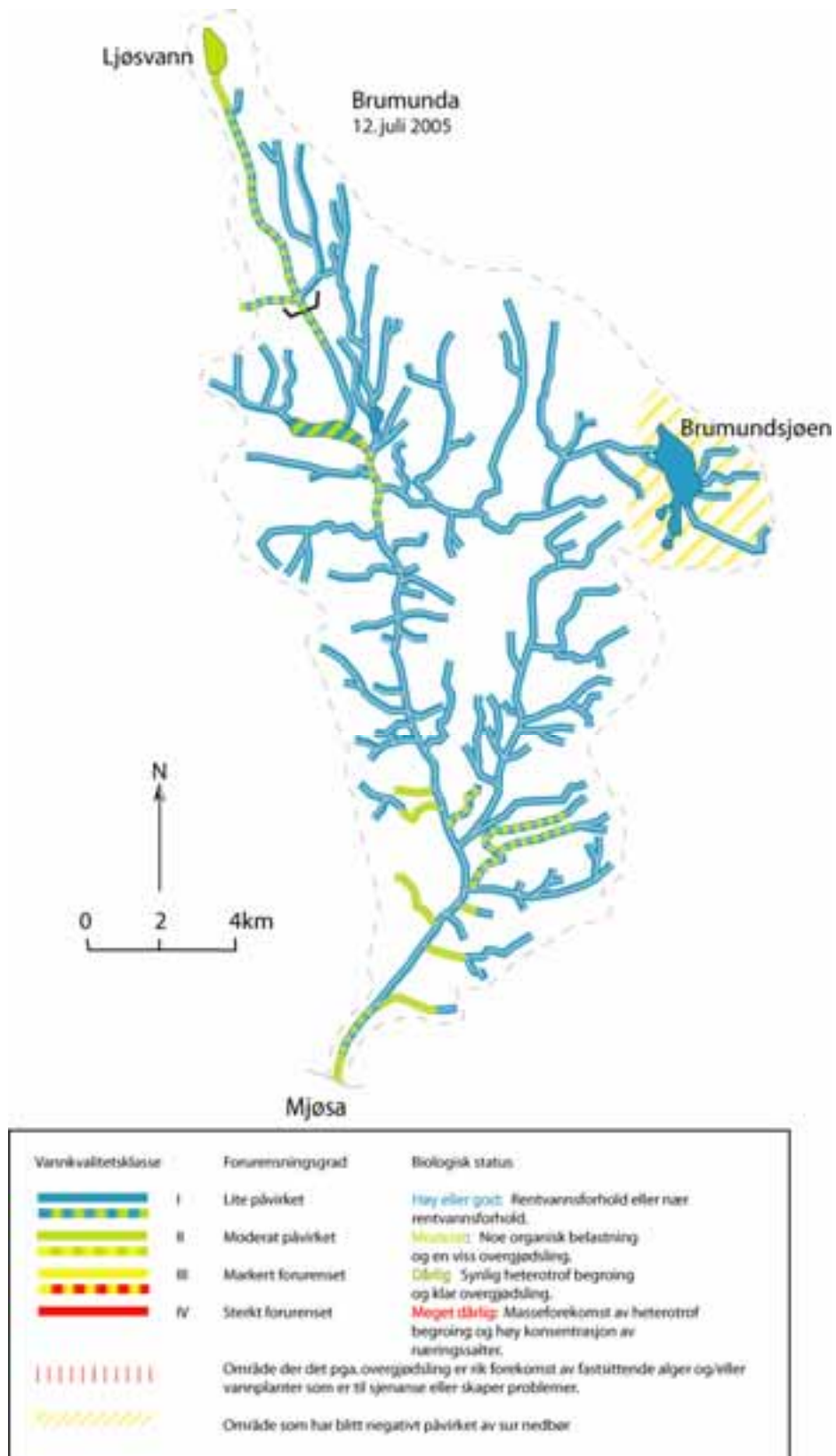
Figur 36. Årlig transport av totalfosfor samt volumveid midlere årskonentrasjon av total fosfor i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa i 1979-2005. Verdiene for Gausa, Svartelva og Flagstadelva fra 1980 t.o.m. 1985 er estimert. Dette gjelder også for perioden 1981 t.o.m. 1985 i Lena, årene 1980 og 1981 i Hunnselva og år 1982 i Gudbrandsdalslågen (for mer informasjon se Rognerud 1988).



Figur 37. Tilstand i de 6 største tilløpselvene til Mjøsa vurdert ut fra arealspesifikk transport av fosfor og nitrogen i 2005. Vurderinger av arealtap og 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.



Figur 38. Forurensningsgrad og biologisk tilstand i Mesnavassdraget i midten av juli i 2005 vurdert ut fra biologiske forhold. Den biologiske tilstand i Reinsvann og Melsjøen er vurdert ut fra undersøkelser utført i perioden 1992-94, biologisk tilstand i n- Mesna ut fra undersøkelser utført i 2001, biologisk tilstand i Krosjøen ut fra undersøkelser utført i 2002, og biologisk tilstand i Sjusjøen, s- Mesna og Ljøsvann ut fra undersøkelser utført i 2005. Beskrivelse av Mesnavassdraget finnes i NIVA-rapp. Løpenr. 4364 (Kjellberg et al. 2001)



Figur 39. Forurensningsgrad og biologisk tilstand i Brumunda i midten av juli 2005 vurdert ut fra biologiske forhold. Vurderingen av den biologiske tilstand i Brumundsjøen er vurdert ut fra undersøkelser utført i 2004 og vurdering av den biologiske status i Ljøsvann fra undersøkelser utført i 2005. Beskrivelse av Brumunda-vassdraget finnes i NIVA-rapp. Løpenr. 4364-2001 (Kjellberg et al. 2001).

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.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1946. The plankton in Mjøsa. Nytt Magasin for Naturvitenskapene. Bind 85: 160-221.
- Kjellberg, G. 1982. Overvåking av Mjøsa. Sammendrag, trender og kommentarer til situasjonen 1976-81, del A. Statlig program for forurensnings overvåking (SFT). NIVA-rapp. O-8000203. 46 s.
- 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. og D. O. Hessen. 1990. Mysis relicta i Mjøsa. Livshistoria og trofisk funksjon. NIVA-rapp. Løpenr. 2509. 55s.

- 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, Lindstrøm og J.E. Løvik. 2000. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpsbekker. Årsrapport for 1999. NIVA-rapp. Løpenr. 4170-2000. 127 s.
- Kjellberg, G., O. Hegge og J.E. Løvik. 2001. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpsbekker. Årsrapport for 2000. NIVA-rapp. Løpenr. 4364-2001. 129 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.
- Kjellberg, G. 2005. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport/datarapport for 2004. NIVA-rapp. Løpenr. 4985-2005. 97 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.
- Rognerud, S. 1988. Fosfortransport til Mjøsa i perioden 1973-87. statelig program for forurensningsovervåking (SFT). NIVA-rapp Løpenr. 336/88. NIVA O-86053.
- 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 overvåking av Mjøsa og dens nedbørfelt i 1987", datert 22.10.1986.

En utførlig områdebeskrivelse er gitt i NIVA-rapport 54/82, del B. (Kjellberg 1982) ("Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring"). Nedenfor er noen viktige data sammenstilt i tabell A og B. Videre er det tatt med et dybdekart for Mjøsa.

Tabell A. Arealfordeling i Mjøsas nedbørfelt.

Arealtype	Areal		Dyrket mark		Skog		Myr		Uprod.		Vann		Tettsted	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
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.

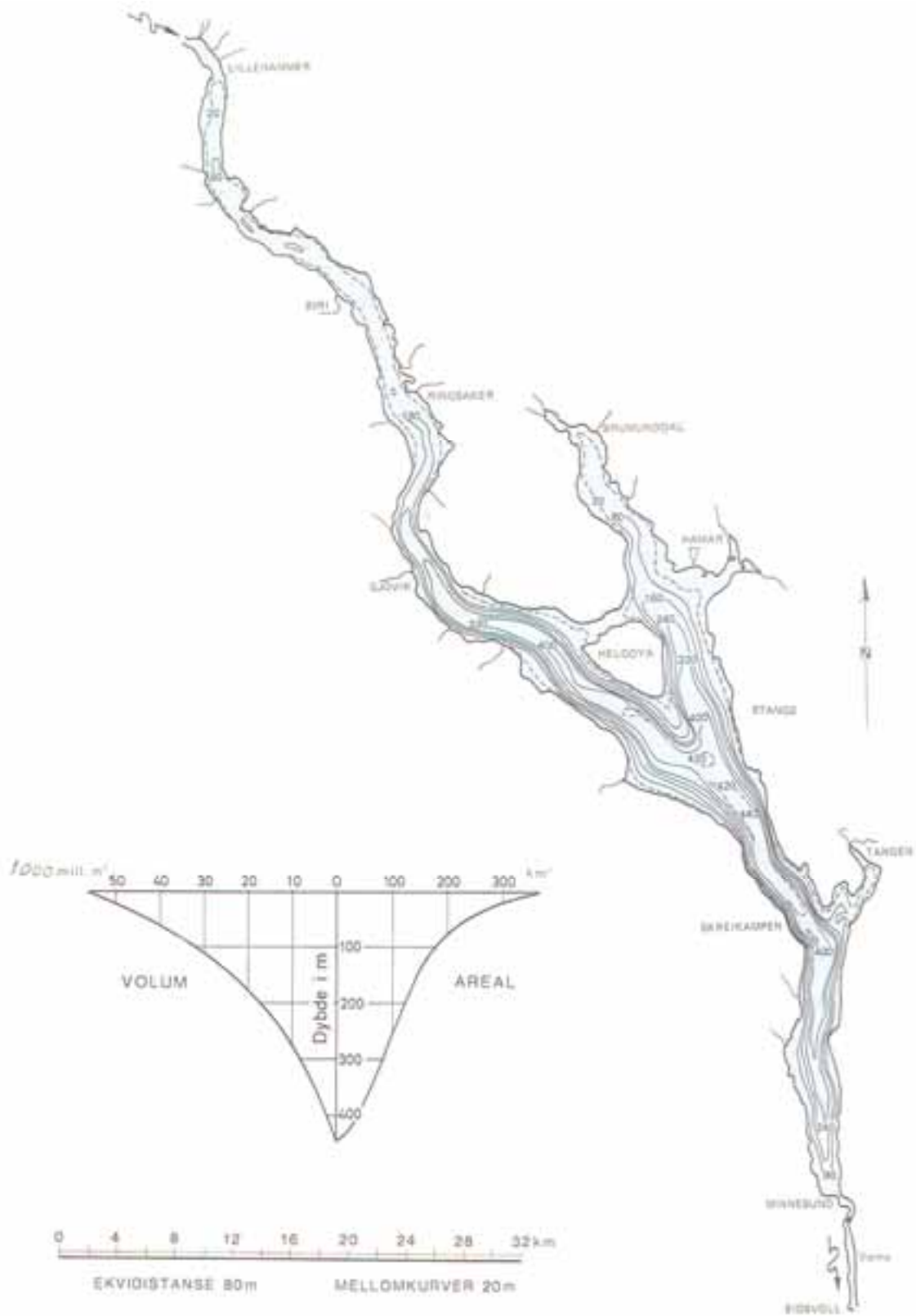
Nedbørfelt	16453 km ²	Største målte dybde	453 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	122 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56244 mill.m ³	Reguleringsmagas.	1312 mill.m ³
Største bredde	14 km	Årlig midlere avløp	10,000 mill.m ³	H.R.V.	123,19 m
Strandlinjeutvikling	43,8	Midl.avrenn. tot.	320 m ³ /s	L.R.V.	119,58 m
Overflate	362 km ²	Midl.avrenn.v.Lågen	256 m ³ /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 2005

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 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/ m³.

Biomasse av krepsdyrplankton og mysis i mg tørrvekt/ m².

Tabell I. Meteorologiske observasjoner ved Kise (forsøksstasjon på Nes), i 2005
 N= Normalen (1931-60) N₁= Normalen (1961-1990)

Måned	Middel temp °C			Nedbør mm			Soltimer		
	2005	N	N ₁	2005	N	N ₁	2005	N	N ₁
Januar	0,3	-6,5	-7,4	29	35	36	53	31	31
Februar	- 1,9	-6,8	-8,1	7	24	29	71	70	70
Mars	- 3,2	-3,5	-3,1	21	19	27	181	147	130
April	5,1	2,8	2,2	20	31	34	171	180	171
Mai	8,0	8,6	8,5	44	38	44	193	217	216
Juni	12,9	13,2	13,6	53	63	59	208	265	250
Juli	17,2	15,9	15,2	70	82	66	238	235	242
August	14,9	14,6	14,0	79	70	76	173	208	199
September	12,0	10,1	9,6	17	64	64	139	139	139
Oktober	5,8	5,0	5,1	62	50	63	89	83	85
November	3,6	0,2	-0,8	45	47	50	38	42	48
Desember	- 3,0	-3,1	-5,3	41	40	37	31	21	20
Årsmiddel	6,0	4,2	3,6		-	-		-	-
Årssum	-	-	-	488	563	585	1585	1638	1601

Tabell II. Vanntemperatur (°C) fra dybdesjiktet 0 - 50 meter ved fire stasjoner i Mjøsa, 2005.

Stasjon, Brøttum

Dato	19.5	15.6	13.7	15.8	16.9	18.10
Dyp						
0,5	5,7	9,0	16,8	17,0	13,2	10,5
2	5,5	9,0	16,7	16,4	13,2	10,5
5	5,4	8,7	15,0	15,5	13,2	10,5
8	5,4	7,5	12,7	15,1	13,2	10,5
10	5,3	7,5	12,1	14,6	13,2	10,5
12	5,2	6,9	12,0	14,3	13,2	10,5
16	4,8	6,3	11,0	12,9	13,2	10,5
20	4,5	6,2	9,2	10,9	13,2	10,5
30	4,4	5,2	6,1	7,6	7,8	9,3
50	4,0	4,7	5,2	5,6	5,9	6,3

Tabell II fort.

Stasjon, Kise

Dato	19.5	15.6	13.7	1.8	15.8	30.8	16.9	27.9	18.10
Dyp									
0,5	5,3	8,3	18,0	17,2	17,0	15,0	13,7	12,5	10,4
2	5,0	8,1	17,7	17,2	16,4	15,0	13,7	12,5	10,4
5	4,2	8,0	14,0	16,0	15,5	14,5	13,7	12,5	10,4
8	4,0	7,8	12,5	14,3	15,1	14,5	13,7	12,5	10,4
10	4,0	7,7	11,8	13,3	14,6	14,5	13,7	12,5	10,4
12	4,0	7,2	10,2	12,4	14,3	14,5	13,6	12,5	10,4
16	4,0	6,7	8,2	11,3	12,9	14,2	12,9	12,5	10,4
20	4,0	6,0	7,6	10,2	10,9	14,1	11,5	11,4	10,4
30	4,0	5,2	6,5	7,0	7,6	7,4	8,1	8,2	10,3
50	4,0	4,6	4,8	5,1	5,6	5,3	5,8	5,5	6,3

Stasjon, Furnesfjorden

Dato	19.5	15.6	13.7	1.8	15.8	30.8	16.9	27.9	18.10
Dyp									
0,5	6,5	7,8	22,1	18,2	16,5	16,3	14,0	12,8	10,4
2	6,5	7,7	21,5	18,2	16,3	16,3	14,0	12,8	10,4
5	5,9	7,3	20,5	18,0	15,0	16,3	14,0	12,8	10,4
8	5,6	7,1	17,6	17,1	14,5	16,1	14,0	12,8	10,4
10	5,2	6,8	15,0	16,2	14,2	15,9	13,2	12,8	10,4
12	5,1	6,6	12,0	14,8	13,5	15,9	12,2	12,8	10,4
16	4,7	6,1	11,2	12,8	12,6	15,3	10,5	12,8	10,4
20	4,5	5,7	9,1	9,7	12,0	14,0	8,2	12,8	10,4
30	4,4	5,6	6,9	6,2	7,5	9,3	6,0	12,7	8,9
50	4,0	5,4	5,5	4,8	5,2	5,6	5,1	8,0	6,5

Stasjon, Skreia

Dato	23.5	14.6	30.6	14.7	2.8	16.8	31.8	15.9	28.9	17.10	28.10
Dyp											
0,5	4,2	9,2	13,6	17,5	17,8	16,0	14,5	12,2	11,1	10,0	8,6
2	4,2	9,2	12,8	17,5	17,8	16,0	14,5	12,2	11,1	10,0	8,6
5	4,2	9,2	12,4	17,2	17,0	16,0	14,5	12,2	11,1	10,0	8,6
8	4,2	9,0	11,9	17,1	14,2	15,9	14,3	12,2	11,1	10,0	8,6
10	4,2	8,6	11,3	16,2	13,6	15,8	14,1	12,2	10,4	10,0	8,6
12	4,2	8,3	10,5	11,2	11,8	14,5	13,9	12,1	10,0	10,0	8,6
16	4,2	7,8	9,6	9,2	9,8	13,7	12,8	11,9	9,6	10,0	8,6
20	4,2	7,5	9,1	7,7	7,6	11,6	12,6	10,5	9,1	10,0	8,6
30	4,2	6,8	7,4	6,4	5,8	6,5	8,2	8,0	7,0	8,9	8,6
50	4,2	6,0	5,0	5,1	4,7	5,1	5,8	5,3	5,2	6,5	8,6

Tabell III. Kjemidata fra dybdeprofiler på senvinteren og våren ved fire stasjoner i Mjøsa, 2005.

Stasjon: Brøttum 02.04.05

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$
2m	2,4	237	171
10m	2,4	312	234
20m	3,4	389	328
30m	3,1	410	357
60m	3,8	321	253
Middel	3,0	334	269

Stasjon: Brøttum 19.05.05

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$
2m	4,8	373	263
10m	3,8	368	265
20m	3,6	386	287
30m	3,9	386	293
60m	2,9	386	307
Middel	3,8	380	283

Stasjon: Kise 06.04.05

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$
2m	3,5	513	419
20m	3,4	528	420
50m	3,1	527	442
100m	4,1	535	451
180m	4,0	534	453
Middel	3,6	529	437

Stasjon: Kise 19.05.05

Dyp	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$
2m	2,2	528	435
20m	2,6	519	439
50m	2,1	515	455
100m	2,2	505	450
180m	2,1	515	449
Middel	2,2	516	446

Tabell III fort.

Stasjon: Furnesfjorden 06.04.05

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO ₃ µg/l
2m	4,3	540	437
10m	5,4	509	428
20m	4,5	519	440
30m	4,6	548	440
60m	5,4	542	445
Middel	4,8	532	438

Stasjon: Furnesfjorden 19.05.05

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO ₃ µg/l
2m	2,6	622	449
10m	3,1	552	447
20m	2,6	544	444
30m	2,1	563	445
60m	2,1	531	438
Middel	2,5	562	445

Stasjon: Skreia 06.04.05

Dyp	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO ₃ µg/l
0,5 m	4,3	498	439
5 m	3,7	512	437
20 m	3,8	500	434
50 m	4,3	516	441
100 m	4,4	520	446
200 m	4,9	510	510
300 m	4,1	506	506
400 m	4,4	515	515
Middel	4,2	510	444

Stasjon: Skreia 23.05.05

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 ₃ µg/l	SiO ₂ mg/l	Turb FNU.
0,5m	7,1	0,208	4,43	13	1,8	3,0	550	441	2,12	0,16
5m	7,2	0,215	4,45	12	1,7	3,0	533	441	2,14	0,14
20m	7,2	0,213	4,44	11	1,8	2,4	502	435	2,14	0,13
50m	7,2	0,214	4,48	11	1,8	2,6	524	441	2,16	0,13
100m	7,1	0,214	4,46	13	1,8	2,6	518	442	2,12	0,13
200m	7,1	0,218	4,46	11	1,7	2,5	510	441	2,14	0,14
300m	7,2	0,213	4,46	11	1,8	2,4	512	444	2,12	0,12
400m	7,1	0,213	4,47	13	1,8	2,6	530	437	2,16	0,21
Middel	7,2	0,214	4,46	12	1,8	2,6	522	440	2,14	0,15

Tabell IV. Siktedyp samt kjemidata og total klorofyll a -målinger fra en blandprøve fra dybdesjiktet 0-10 meter ved fire stasjoner i Mjøsa i vegetasjonsperioden i 2005.

Stasjon: Brøttum

Dato	Siktedyp m	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$	Tot.kl.a $\mu\text{g/l}$
19.5	8,0	5,0	363	268	3,0
15.6	7,7	3,7	285	184	1,2
13.7	3,3	5,6	143	75	1,4
15.8	6,1	3,6	176	124	1,7
16.9	7,6	2,9	167	92	2,7
18.10	9,5	3,3	240	132	1,9
Middel mai - okt.	7,0	4,0	229	146	2,0
Middel juni - okt.	6,8	3,8	202	121	1,8

Stasjon: Kise

Dato	Siktedyp m	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$	Tot.kl.a $\mu\text{g/l}$	TOC	Kim.
19.5	18,0	2,5	523	439	0,76	1,9	56
15.6	8,5	3,6	428	289	1,8	2,3	320
13.7	7,4	3,7	234	137	1,6	1,8	120
1.8	8,1	4,8	227	113	2,4	1,6	340
15.8	8,0	3,5	207	145	2,1	1,7	33
30.8	9,4	4,1	262	180	2,2	1,5	93
16.9	9,8	2,3	254	166	2,2	1,8	16
27.9	11,2	3,1	297	205	2,0	2,0	31
18.10	11,5	2,0	331	262	2,1	2,0	14
Middel mai - okt.	10,2	3,3	307	215	1,9	1,8	114
Middel juni - okt.	9,2	3,4	280	187	2,1	1,8	121

Stasjon: Furnesfjorden

Dato	Siktedyp m	Tot.P $\mu\text{g/l}$	Tot.N $\mu\text{g/l}$	NO ₃ $\mu\text{g/l}$	Tot.kl.a $\mu\text{g/l}$	TOC	Kim.
19.5	10,0	2,6	547	440	1,5	2,3	42
15.6	10,9	3,1	509	411	1,9	2,0	450
13.7	7,9	3,0	413	276	2,0	2,9	280
1.8	8,9	6,8	343	209	2,6	2,0	223
15.8	8,3	4,9	316	242	2,4	2,3	415
30.8	8,6	6,3	330	209	2,9	2,2	75
16.9	10,8	7,2	354	246	1,9	2,5	28
27.9	11,2	3,6	356	262	2,0	1,8	28
18.10	10,5	3,1	387	296	2,0	2,1	46
Middel mai - okt.	9,7	4,5	395	288	2,1	2,2	176
Middel juni - okt.	9,6	4,8	376	269	2,2	2,2	193

Tabell IV forts.

Stasjon: Skreia

Dato	Siktedyp m	pH	Alk. pH 4,2 mmol/l	Tot.P µg/l	Tot.N µg/l	NO ₃ µg/l	SiO ₂ mg/l	Tot.kl.a µg/l	Kond. mS/m
23.5	17,5	7,1	0,219	2,8	512	441	2,12	0,32	4,45
14.6	8,5	7,2	0,223	3,7	473	367	2,57	3,2	4,16
30.6	8,3	7,4	0,223	5,4	404	282	2,50	2,1	4,11
14.7	10,2	7,5	0,219	3,2	395	291	2,31	2,1	4,12
2.8	9,2	7,2	0,193	5,6	340	207	2,20	2,3	3,60
16.8	7,9	7,3	0,170	3,0	245	185	1,93	2,6	3,23
31.8	9,1	7,5	0,194	3,6	328	239	1,86	3,1	3,26
15.9	11,3	7,1	0,189	4,0	380	293	1,95	2,1	3,66
28.9	13,3	7,3	0,199	2,1	392	317	2,05	1,4	3,82
17.10	12,3	7,1	0,190	3,6	349	291	1,69	1,8	3,73
28.10	13,6	7,2	0,195	3,2	430	316	1,93	1,8	3,72
Middel mai-okt.	11,0	7,26	0,201	3,7	386	294	2,10	2,1	3,8
Middel juni-okt.	10,4	7,28	0,200	3,7	374	279	2,10	2,3	3,7

Tabell V Brøttum

Verdier gitt i mm^3/m^3 (=mg/m³ våtvekt)

	År	2005	2005	2005	2005	2005	2005
	Måned	5	6	7	8	9	10
	Dag	19	15	13	15	16	18
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Chlorophyceae (Grønnalger)							
Ankyra lanceolata		.	.	.	0,3	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	.	.	0,3	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,1	.
Gyromitus cordiformis		0,2	.
Oocystis marssonii		0,4	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	0,4	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		0,3	.
Scenedesmus ecomis		.	.	.	0,1	.	.
Staurastrum paradoxum		.	.	.	1,4	.	.
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		.	0,2	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		0,0	0,2	0,4	2,1	1,0	0,0
Chrysophyceae (Gullalger)							
Aulomonas purdyi		0,1
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	.	.	0,2	.	.
Chrysolykos skujai		0,1	0,3	.	0,7	.	.
Craspedomonader		.	0,3	.	0,3	.	0,4
Dinobryon borgei		0,3	0,4	0,2	0,2	.	.
Dinobryon crenulatum		.	1,3	0,8	.	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum		0,5	1,3	.	.	.	.
Dinobryon divergens		.	.	0,9	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum		.	.	.	0,1	0,2	.
Kephyrion litorale		.	.	0,1	.	.	.
Kephyrion sp.		.	.	0,2	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		.	0,6	0,5	.	1,6	0,5
Mallomonas punctifera (M.reginae)		0,6	0,4
Mallomonas spp.		0,2	.	.	0,8	2,3	0,3
Ochromonas sp.		1,6	2,2	2,6	4,2	1,6	1,9
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		2,8	5,8	5,2	3,1	1,9	1,3
Pseudokephyrion sp.		.	0,3	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)		61,7	19,6	22,2	20,7	10,3	6,4
Stelexomonas dichotoma		.	1,3	.	.	0,3	.
Store chrysomonader (>7)		20,7	10,3	7,8	14,6	6,9	4,3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)		.	1,0	.	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)		.	.	.	1,4	.	1,4
Ubest.chrysophyceae		.	0,6	.	.	.	.
Sum - Gullalger		87,9	45,3	40,5	46,3	25,6	17,0
Bacillariophyceae (Kiselalger)							
Achnanthes sp. (l=15-25)		.	0,4	.	.	.	.
Asterionella formosa		5,3	7,0	0,9	1,2	9,1	7,5

<i>Aulacoseira alpigena</i>	0,4	0,5	0,2	1,7	3,4	1,1
<i>Cyclotella comta v. oligactis</i>	.	.	.	1,9	2,0	1,4
<i>Cyclotella glomerata</i>	0,8	.	.	.	.	.
<i>Cyclotella radiosa</i>	.	.	.	.	0,5	0,5
<i>Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)</i>	.	.	0,2	.	.	0,9
<i>Diatoma tenuis</i>	2,0	.	.	.	.	.
<i>Fragilaria crotonensis</i>	.	.	.	.	11,0	8,8
<i>Fragilaria sp. (l=30-40)</i>	0,2	0,1	.	0,1	0,9	4,0
<i>Fragilaria ulna (morfortyp"acus")</i>	0,5	3,0	0,8	1,0	.	.
<i>Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")</i>	.	3,2	.	.	.	.
<i>Rhizosolenia eriensis</i>	.	.	.	.	5,9	17,8
<i>Rhizosolenia longiseta</i>	.	1,4	0,5	.	2,3	1,3
<i>Tabellaria fenestrata</i>	1,2	.	2,1	.	143,1	24,3
<i>Tabellaria flocculosa</i>	1,4	.	.	.	1,0	.
Sum - Kiselalger	11,7	15,7	4,6	5,9	179,4	67,5

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

<i>Chroomonas sp.</i>	.	.	.	0,5	.	.
<i>Cryptomonas cf. erosa</i>	1,0	1,9	8,4	81,6	15,3	6,8
<i>Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)</i>	.	0,7	4,2	10,0	3,5	2,2
<i>Cryptomonas marssonii</i>	.	.	0,6	7,3	0,6	0,3
<i>Cryptomonas platyuris</i>	.	.	.	1,6	0,4	.
<i>Cryptomonas pyrenoidifera</i>	.	.	.	9,5	.	.
<i>Cryptomonas sp. (l=15-18)</i>	0,1	0,2	.	.	.	.
<i>Cryptomonas sp. (l=20-22)</i>	.	0,8	.	.	.	.
<i>Cryptomonas spp. (l=24-30)</i>	2,0	3,5	2,7	39,8	5,0	6,0
<i>Katablepharis ovalis</i>	0,3	1,3	5,0	3,1	0,7	.
<i>Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)</i>	129,4	19,1	17,6	29,8	15,2	10,2
<i>Rhodomonas lens</i>	0,9	.	.	.	.	0,9
<i>Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)</i>	.	0,1	1,2	8,9	1,2	.
Sum - Svelgflagellater	133,6	27,6	39,6	192,1	42,0	26,3

Dinophyceae (Fureflagellater)

<i>Ceratium hirundinella</i>	.	.	.	6,5	19,5	.
<i>Gymnodinium cf. lacustre</i>	2,5	1,2	2,7	1,3	0,1	.
<i>Gymnodinium cf. uberrimum</i>	2,9	.	.	.	2,9	.
<i>Gymnodinium helveticum</i>	.	2,6	.	.	.	4,4
<i>Gymnodinium sp. (l=14-16)</i>	1,4	.	.	0,2	.	.
<i>Peridinium sp. (l=15-17)</i>	1,0	0,7	.	0,7	.	.
<i>Peridinium umbonatum</i>	6,5	0,9	.	.	.	.
<i>Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)</i>	.	.	0,8	0,5	.	.
<i>Ubest.dinoflagellat</i>	4,8	.	.	0,6	.	.
Sum - Fureflagellater	19,1	5,4	3,5	9,8	22,5	4,4

Haptophyceae

<i>Chrysochromulina parva</i>	.	2,1	.	0,7	.	0,5
Sum - Haptophycea	0,0	2,1	0,0	0,7	0,0	0,5

My-alger

<i>My-alger</i>	16,3	18,0	45,5	25,8	17,2	12,3
Sum - My-alge	16,3	18,0	45,5	25,8	17,2	12,3

Sum totalt : 268,7 114,2 134,1 282,7 287,7 128,1

Tabell VI Kise

Tabell Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra :
Mjøsa, st_Kise

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³
våttvekt)

	År	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
	Måned	4	5	6	7	8	8	8	9	9	10
	Dag	6	19	15	13	1	15	30	16	27	18
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønner)											
Anabaena flos-aquae		0,3	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Anabaena lemmermannii		.	.	0,3	.	.	.	.	.	.	.
Planktothrix agardhii		2,8
Sum - Blågrønner		0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
Chlorophyceae (Grønner)											
Ankyra lanceolata		0,3	.	.
Botryococcus braunii		.	.	.	0,7	.	.	.	.	.	0,7
Chlamydomonas sp. (l=12)		3,2	1,6	4,8	.	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,5	.	.	.	.	.
Closterium acutum v.variabile		0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	.	0,5	.	0,5	.	.	0,3	.
Eudorina elegans		0,5	.
Fusola viridis		0,1	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	0,1	.	0,2	0,5	1,1	.	0,2	.
Koliella sp.		0,3	.	.	0,2	0,5	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		0,8	.	.	.	.
Monoraphidium griffithii		0,2	.	.	.	.
Oocystis marssonii		0,2	.	.	.	.
Oocystis rhomboidea		0,1
Oocystis submarina v.variabilis		0,9	0,1	0,3	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		0,6	0,3	.	.	.	.	.	.	.	0,5
Pediastrum duplex		.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus ecornis		0,1	.	.
Staurastrum paradoxum		1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønner		5,5	2,9	4,9	1,4	2,1	2,3	1,3	0,5	1,1	1,2
Chrysophyceae (Gullalger)											
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos skujai		0,1	.	.	.	0,2	.	0,1	.	.	.
Craspedomonader		0,2	0,8	0,1	0,1	1,0	3,9	3,4	1,2	0,6	0,6
Dinobryon bavaricum		0,2	.	.	.	.
Dinobryon borgei		.	.	0,1	0,6	0,3	.	0,2	.	.	.
Dinobryon crenulatum		.	.	.	0,9	0,8	.	.	.	0,4	.
Dinobryon divergens		.	0,1	0,1	5,3	13,7	4,7	0,9	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum		.	.	.	0,1	.	0,2	.	.	.	0,2
Kephyrion sp.		.	.	0,1	0,5	0,6	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		.	.	0,7	.	0,6	1,4	0,5	.	0,7	.
Mallomonas elongata		1,0	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)		.	.	0,2	.	.	0,2	0,6	0,6	0,6	0,4

Mallomonas spp.	.	0,7	1,1	0,7	3,8	2,4	2,9	2,1	.	.
Ochromonas sp.	.	.	6,8	1,2	4,4	3,2	0,9	0,9	2,2	3,7
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2,1	1,5	5,8	7,1	6,1	3,0	1,4	1,8	1,5	2,6
Små chrysomonader (<7)	7,4	8,8	49,1	22,7	46,3	13,7	13,6	5,3	12,3	5,6
Stelaxomonas dichotoma	.	.	2,0	.	.	.	.	.	0,7	.
Stichogloea doederleinii	.	.	.	.	0,6	.	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	6,9	4,3	25,0	10,3	21,5	5,2	5,2	5,2	5,2	4,3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	1,0	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0,3	.	.	0,3	0,3	.	0,3	.	0,7	0,3
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	0,5	.	.	0,1	.	0,1	.
Uroglena americana	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.	0,4
Sum - Gullalger	17,2	17,2	92,1	50,6	100,2	38,1	30,2	17,0	26,1	18,0

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	5,4	12,4	7,2	4,0	28,6	48,7	77,8	30,6	23,7	16,2
Aulacoseira alpigena	.	.	0,2	0,5	0,8	1,3	.	1,2	0,2	2,0
Aulacoseira distans	.	.	.	1,2	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella comensis	.	.	.	.	.	0,5	0,9	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	.	.	.	1,7	2,6	2,0	1,7	1,4
Cyclotella glomerata	.	0,7	2,3	1,2	0,8	1,7	0,4	0,4	.	.
Cyclotella radiosa	.	.	0,6	0,6	.	.	.	0,6	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	0,3	0,3	.	0,4	1,0	2,4	.	.	.	.
Diatoma tenuis	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	1,1	.	.	.	.	1,1	.	.	4,4	25,3
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,6	0,2	.	.	.	0,5	2,2	0,6	4,2	3,2
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,2	0,1	.	0,3	.	.	.	.	0,1	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	14,3	17,2	13,0	.	0,5	.	2,1	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	.	.	.	.	6,7	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	.	6,4	1,6	.	.	.	.	.	1,6
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	.	.	.	2,7	9,6	24,3
Rhizosolenia longiseta	0,9	2,7	0,5	6,0	0,5	2,8	1,6	1,4	2,3	1,9
Stephanodiscus hantzschii	1,0	1,3	.	.	.	1,0	.	.	0,3	0,6
Tabellaria fenestrata	3,0	.	0,9	12,9	39,8	171,8	280,7	138,9	230,3	132,8
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	.	.	.	.	.	6,4	3,8	.	.	.
Sum - Kiselalger	26,7	34,8	31,9	28,6	72,0	239,7	378,9	178,3	276,9	209,4

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Chroomonas sp.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	0,4	.
Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,7
Cryptomonas cf.erosa	4,0	1,6	12,2	16,0	13,0	16,5	11,3	9,5	9,6	5,3
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	1,8	2,2	3,5	5,0	3,4	2,8	1,3	2,4	1,4
Cryptomonas marssonii	1,2	0,3	0,3	2,5	1,7	2,2	3,9	1,6	0,6	0,3
Cryptomonas platyuris	.	.	.	.	.	1,6	0,9	.	.	.
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	.	.	5,3	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	2,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	1,5	6,5	5,5	3,6	5,4	5,0	11,3	10,0	4,0	1,8
Katablepharis ovalis	0,8	0,8	2,3	6,9	6,2	0,7	1,7	1,2	0,7	0,2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	74,7	15,4	110,8	31,1	43,3	19,3	7,4	12,3	21,9	13,1
Rhodomonas lens	1,0	3,7	.	.	0,9	.	.	0,9	0,9	8,3
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,3	.	0,1	1,9	1,3	2,0	0,8	1,0	0,7	0,4
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	86,1	30,1	133,6	65,8	76,8	56,0	40,0	37,8	41,2	31,6

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	13,0	.	.	.	.	13,0	.	37,0	.	.
Cyster av dinophyceer	1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1,0	1,1	0,9	1,1	11,8	1,5	0,5	.	.	0,2
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	2,9	2,9	8,7	2,9	2,9	5,8	.
Gymnodinium helveticum	.	.	4,8	2,4	.	4,8	2,6	2,4	.	1,6
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	0,7	.	0,7	9,5	.	1,9	.	0,2	.
Peridinium sp. (l=15-17)	1,0	.	4,3	3,0	.	.	.	0,3	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	1,1	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	0,7	.	1,1	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	17,5	1,8	10,7	10,1	25,7	28,0	7,9	42,6	6,0	1,8

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	3,4	1,7	2,2	.	1,9	1,8	0,6	0,6	1,7	0,2
Sum - Haptophycea	3,4	1,7	2,2	0,0	1,9	1,8	0,6	0,6	1,7	0,2

My-alger

My-alger	12,1	7,4	18,3	32,3	22,2	14,0	10,9	11,4	13,1	10,4
Sum - My-alge	12,1	7,4	18,3	32,3	22,2	14,0	10,9	11,4	13,1	10,4

Sum totalt : 168,7 96,1 293,9 188,7 300,8 379,9 469,8 288,4 366,2 275,5

Tabell VII Furnesfj

Tabell Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa,
st_Furnesfjorden

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
	Måned	4	5	6	7	8	8	8	9	9	10
	Dag	6	13	15	13	1	15	30	16	27	18
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)											
Anabaena lemmermannii		.	.	.	10,4	2,1	.	.	1,6	.	.
Planktothrix agardhii		4,2
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	10,4	2,1	0,0	0,0	1,6	0,0	4,2
Chlorophyceae (Grønnalger)											
Ankistrodesmus falcatus		.	.	.	0,3	.	.	.	.	.	.
Ankyra lanceolata		0,3	0,3	0,3	.	0,1
Botryococcus braunii		.	.	.	1,4	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=10)		.	.	.	0,9	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		3,2	1,6	0,1	.	.	.	0,1	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	0,3	.	.	1,1	.	0,5	.	.	.
Crucigenia quadrata		0,4	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,5	.	.	0,2	0,0	.
Gyromitus cordiformis		0,2	.
Kirchneriella obesa		0,3	.	.	.	.	.
Koliella sp.		0,1	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium contortum		0,2	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	.	0,3	0,3	.	.	.	.	.
Nephrocytium agardhianum		0,2	0,3	.	.	.
Oocystis submarina v.variabilis		0,4	.	.
Pandorina morum		0,5	.	.
Paramastix conifera		.	0,5	.	.	.	0,9	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		2,0	0,6	0,6	.
Pediastrum primum		1,6	.	0,7	.	.	.
Platymonas sp.		.	1,2	1,3	.	.	.	.	.	.	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	.	0,7	.	.	0,3	.	.	.
Staurastrum gracile		3,2	1,8	.
Staurastrum paradoxum		0,7	.	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		0,3	0,3	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)		1,0	.	.	.	.
Ubest.gr.flagellat		.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		3,3	3,9	1,8	3,7	5,2	2,8	4,2	5,2	2,9	0,1
Chrysophyceae (Gullalger)											
Aulomonas purdyi		0,1	.
Bitrichia chodatii		0,7	.	0,4	.	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		0,1	.	.	.	.	.
Craspedomonader		0,5	5,6	0,8	0,7	4,4	7,3	2,3	0,2	0,8	1,1
Dinobryon borgei		.	0,2	.	0,3	.	0,2	.	.	.	.
Dinobryon crenulatum		.	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.

Dinobryon cylindricum	0,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	0,2	.	0,6	10,8	16,1	2,6	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	.	0,2	0,3	0,2	.	.	.	.
Kephyrion litorale	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.
Kephyrion sp.	.	.	0,2	0,4	0,2	0,2	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	0,7	1,9	4,2	6,6	4,2	4,2	2,1	1,2
Mallomonas caudata	.	.	.	.	1,2	0,6	.	.	.	.
Mallomonas elongata	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	0,2	0,8	0,2	.	.	.	.	0,4	1,0	.
Mallomonas spp.	.	0,3	0,7	.	1,7	4,6	3,2	1,7	0,7	.
Ochromonas sp.	2,4	3,7	4,9	2,2	2,7	2,1	.	.	2,6	1,3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	3,3	5,4	6,2	8,9	5,2	4,2	2,9	2,6	2,0	0,9
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0,3	.	0,3	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	9,1	29,8	44,6	24,6	25,8	18,5	13,8	8,8	9,7	4,7
Stelexomonas dichotoma	.	.	0,3	.	.	.	.	.	0,2	.
Store chrysomonader (>7)	3,4	6,0	13,8	1,7	8,6	6,0	0,9	2,6	3,4	2,6
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	0,7	.	0,8	1,0	0,3	0,4	.	.	0,3
Ubest.chrysofytce	.	.	0,1	1,2	.	.	0,1	.	.	.
Uroglena americana	.	2,4	24,8	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Gullalger	19,2	54,8	98,5	53,9	72,6	54,9	28,0	20,5	23,6	12,0

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.	0,2
Asterionella formosa	10,6	14,0	21,0	5,8	35,6	125,0	147,0	15,6	11,9	3,7
Aulacoseira alpigena	.	.	0,5	.	1,6	1,0	1,8	.	2,9	1,4
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	0,3	.	.	.	.	.	3,8	11,4	7,5
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	.	.	.	2,0	3,1	0,9	1,7	1,2
Cyclotella glomerata	1,3	2,4	2,4	0,9	2,2	1,5	0,4	.	.	0,4
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	0,6	.	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	.	4,0	.	.	1,3	0,1	.
Diatoma tenuis	0,2	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	4,0	.	.	1,1	2,6	.	51,7	35,2	66,0
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,5	0,3	.	0,2	1,4	3,2	0,1	3,2	3,7	0,9
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	38,0	7,5	19,5	.	0,3	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	0,5	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	.	.	.	.	.	.	.	1,8	.
Navicula sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,3	.
Rhizosolenia eriensis	.	1,1	.	.	.	0,4	0,5	9,7	14,8	7,0
Rhizosolenia longiseta	1,4	2,1	3,2	1,6	0,9	0,5	0,5	0,9	.	0,5
Stephanodiscus hantzschii	1,0	1,2	.	0,3	.	0,6	.	.	0,6	.
Tabellaria fenestrata	6,5	6,2	3,6	24,3	112,2	106,8	623,1	67,2	83,5	75,3
Sum - Kiselalger	59,8	39,0	50,5	33,5	160,4	243,8	776,5	154,5	168,0	164,1

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Chroomonas sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2	.
Cryptaulax vulgaris	.	0,7	0,3	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas cf.erosa	5,1	7,6	6,1	8,2	10,9	14,4	14,4	8,1	6,2	5,8
Cryptomonas curvata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,9
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	3,2	1,5	2,4	0,6	1,6	1,1	3,0	5,0	2,3	0,3
Cryptomonas marssonii	0,6	.	1,3	4,4	.	2,2	8,3	2,2	1,4	.
Cryptomonas parapyrenoidifera	.	.	.	.	.	.	4,2	.	.	.

NIVA 5195-2006

Cryptomonas sp. (I=15-18)	0,4	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (I=20-22)	.	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (I=24-30)	5,9	15,0	8,0	3,6	.	.	16,2	18,9	2,0	6,0
Katablepharis ovalis	1,1	2,1	5,5	17,6	4,5	1,7	2,1	1,4	1,2	0,5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	109,4	48,2	61,4	69,6	24,0	40,1	14,7	9,6	13,4	7,0
Rhodomonas lens	.	1,9	2,8	.	0,9	4,0	0,9	0,9	5,3	0,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,5	0,8	0,3	0,6	1,9	2,3	1,0	0,6	0,7	.
Ubest.cryptomonade (I=6-8) Chro.acuta ?	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	126,2	78,8	88,0	105,4	43,8	65,7	65,0	46,8	32,7	21,5
Dinophyceae (Fureflagellater)										
Ceratium hirundinella	.	.	.	.	12,8	19,5	49,0	.	6,5	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,8	1,1	0,8	1,8	2,8	0,2	.	0,2	.	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	2,9	.	5,8	.	29,0	3,3	.	.
Gymnodinium helveticum	2,6	.	.	.	4,8	12,0	.	.	10,8	1,6
Gymnodinium sp. (I=14-16)	.	1,7	.	1,7	.	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (I=15-17)	0,7	1,3	2,6	.	.	4,4	.	.	0,7	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,5	0,4	.	.	1,1	.	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	4,5	4,5	6,4	3,5	27,8	36,1	78,0	3,5	18,0	1,6
Raphidophyceae										
Gonyostomum semen	.	.	.	.	.	.	.	.	2,8	.
Sum - Raphidophyceae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0
Haptophyceae										
Chrysochromulina parva	2,4	3,1	2,4	1,6	0,8	0,6	0,4	0,2	2,3	0,6
Sum - Haptophyceae	2,4	3,1	2,4	1,6	0,8	0,6	0,4	0,2	2,3	0,6
My-alger										
My-alger	12,2	22,2	19,9	38,9	17,6	14,8	17,3	8,4	16,0	7,6
Sum - My-alge	12,2	22,2	19,9	38,9	17,6	14,8	17,3	8,4	16,0	7,6
Sum totalt :	227,6	206,3	267,5	250,9	330,3	418,6	969,4	240,5	266,2	211,7

Tabell VIII Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra : Mjøsa,
st_Skreia

Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
	Måned	4	5	6	6	7	8	8	8	9	9	10	10
	Dag	6	23	14	30	14	2	16	31	15	28	17	28
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)													
Anabaena lemmermannii		2,3	.	.	.	.	.	.	.
Tychonema boretii		1,2	.	.
Sum - Blågrønnalger		0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
Chlorophyceae (Grønnalger)													
Ankyra lanceolata		0,3	.	.	.	.
Carteria sp. (I=6-7)		0,5	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (I=12)		4,8	.	3,2	.	.	.	.	.	1,6	0,1	.	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		0,3	.	.	.	0,3	1,0	.	.	.	.	.	.
Coelastrum asteroideum		0,5	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,2	0,5	.	.	.	0,3	.	0,2
Fusola viridis		0,7	.	.	.	.	.	.
Gloeotila sp.		0,4	.	.
Gyromitus cordiformis		.	.	.	1,2	.	.	0,1	.	.	0,6	.	.
Koliella sp.		.	.	.	0,5	.	0,2	0,3	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		0,3	.	0,6	.	.	.	.	.
Nephrocytium agardhianum		0,3	.	.	.	.	.	.
Nephrocytium limneticum		0,2	.	.	.	.
Oocystis marssonii		0,2
Oocystis parva		1,6	.	.	.	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	0,3	.	0,1	0,3	.	.	.	.	0,1

NIVA 5195-2006

Paulschulzia pseudovolvox	.	.	0,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Platymonas sp.	.	.	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus ecornis	.	.	.	.	.	.	1,6	.	.	.	.	.	.
Sphaerocystis schroeteri	.	.	.	.	.	.	7,7	.	.	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=9)	.	.	.	.	.	.	1,3	.	.	0,2	.	0,6	.

Sum - Grønnalger	5,0	0,0	4,6	2,0	0,8	2,9	11,8	2,5	1,6	2,2	0,0	1,0
------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----

Chrysophyceae (Gullalger)

Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	.	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos skjulai	.	.	0,3	0,1	.	0,1	.	.	.	.	0,1	.	.
Craspedomonader	.	0,6	0,7	.	0,6	3,8	4,5	2,5	.	1,2	0,4	0,1	.
Cyster av Bitrichia chodatii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
Cyster av Dinobryon spp.	0,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum	.	.	.	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon borgei	0,3	.	0,6	1,4	0,6	0,3	0,4	0,3	0,1	.	.	.	.
Dinobryon crenulatum	.	.	.	2,4	1,6	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	.	.	0,4	3,0	9,7	5,4	8,3	0,5	0,1	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	.	0,4	0,5	.	0,5	0,1	.	.	.	.	.
Kephyrion litorale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,1	.	.	.
Kephyrion sp.	.	.	0,1	3,7	1,0	0,1	.	.	.	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	.	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	.	0,6	0,7	.	1,6	2,4	1,2	0,1	0,3	0,3	0,3	.
Mallomonas cf.maiorensis	.	.	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	0,2	1,0	0,4	.	.	.	3,2	0,2	.	.	3,8	.
Mallomonas spp.	.	.	4,6	4,0	2,9	2,4	4,3	.	2,3	.	1,2	0,5	.
Ochromonas sp.	1,7	1,4	8,7	3,7	3,4	2,2	.	1,2	0,5	1,2	1,2	1,5	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1,4	1,3	2,6	3,4	7,1	3,1	2,2	1,6	2,1	2,1	2,2	1,9	.
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	.	0,5	0,6	0,2	.	0,1	0,3	.	.	.	.
Pseudokephyrion sp.	.	.	0,2	0,1	.	.	0,1	.	.	0,1	.	.	.
Små chrysoomonader (<7)	6,2	3,0	71,0	83,2	19,5	38,7	15,2	8,3	5,7	8,0	8,1	4,7	.
Spiniferomonas sp.	.	.	.	0,6	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.
Store chrysoomonader (>7)	2,6	1,3	25,0	34,5	12,9	10,3	9,5	4,3	4,3	5,2	5,2	2,6	.

NIVA 5195-2006

Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	1,2	0,2	0,4	.	0,4	1,0	0,3	1,1	.	1,2	0,8	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	0,1	.	0,2	0,1	.	.	.	.	0,1	0,3
Uroglena americana	.	.	105,5	3,3	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Gullalger	13,6	7,9	221,5	149,4	62,0	69,6	47,7	25,4	15,7	19,4	19,5	15,7
Bacillariophyceae (Kiselalger)												
Asterionella formosa	7,2	10,2	29,9	21,6	22,0	86,0	122,2	126,5	38,3	14,6	5,9	6,0
Aulacoseira alpigena	.	.	0,4	.	0,7	0,7	1,5	0,9	1,4	3,1	2,8	1,4
Aulacoseira granulata v.angustissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,2
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	.	4,4	2,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica	.	1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyclotella comensis	.	.	.	.	.	.	.	0,9	.	.	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	.	.	.	.	1,7	2,2	0,9	0,3	1,2	.
Cyclotella glomerata	0,4	0,2	1,2	1,7	0,4	3,2	1,1	1,1	1,5	0,5	0,2	0,8
Cyclotella radiosa	.	.	.	.	0,5	.	0,4	0,4	.	.	.	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	0,1	.	2,1	.	8,5	3,2	.	.	.	0,2	.
Diatoma tenuis	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	.	.	.	1,7	2,2	11,0	11,0	3,7
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,7	0,1	0,8	0,9	0,6	1,4	1,4	2,3	4,6	5,8	5,1	1,6
Fragilaria sp. (l=40-70)	33,4	4,4	.	.	0,3	.	0,2	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfotyp"acus")	18,5	3,1	18,2	1,3	.	.	0,5	.	.	0,5	1,6	0,5
Fragilaria ulna (morfotyp"ulna")	1,6	.	.	3,2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	.	.	.	.	.	0,5	3,2	2,6	15,5	9,8
Rhizosolenia longiseta	0,9	1,6	7,4	7,9	10,2	0,9	2,7	1,4	3,2	1,2	0,9	0,7
Stephanodiscus hantzschii	0,6	.	2,2	2,9	.	0,3	0,3	.	1,3	0,6	1,6	.
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	.	.	.	.	.	.	.	0,5	.	.	.	.
Tabellaria fenestrata	0,3	0,5	22,5	25,2	40,2	86,4	302,5	550,5	171,3	82,5	53,8	64,7
Tabellaria flocculosa	.	.	.	0,8	.	.	.	.	.	.	5,6	.
Sum - Kiselalger	63,6	26,0	85,6	67,6	74,9	187,4	437,6	688,7	227,9	122,7	105,3	89,5
Cryptophyceae (Svelgflagellater)												
Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	0,6	0,5	0,7	0,2
Cryptomonas cf.erosa	5,4	0,2	21,0	14,0	20,7	11,1	17,4	20,2	14,0	8,6	5,5	7,2
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1,1	.	2,8	2,5	6,4	4,2	1,1	5,3	1,0	0,7	0,4	0,8
Cryptomonas marssonii	0,3	.	1,8	0,3	5,8	2,1	2,2	5,6	2,8	.	2,9	1,3

NIVA 5195-2006

Cryptomonas platyuris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,4	.	.
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	3,2	.	0,2	0,5	.	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	.	4,0	1,6	.	.	.	1,3	.	.	0,2	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	8,5	3,5	39,5	7,7	7,2	4,5	5,5	18,0	9,0	3,6	5,4	2,7
Katablepharis ovalis	0,3	0,5	8,0	13,5	18,8	5,0	1,4	1,2	1,0	0,6	0,8	0,5
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	77,4	4,8	102,0	60,2	46,3	50,7	11,1	14,4	5,6	9,7	12,9	9,5
Rhodomonas lens	4,2	.	0,9	4,6	1,9	0,8	0,9	2,8	.	2,0	6,9	3,2
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	.	1,5	.	3,0	0,7	1,7	1,2	1,0	1,7	0,2	0,6
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	.	.	.	.	0,2	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Svelgflagellater	97,3	9,0	181,5	107,6	110,3	79,3	41,9	70,0	34,9	27,8	35,8	25,9
Dinophyceae (Fureflagellater)												
Ceratium hirundinella	.	.	.	.	6,5	.	21,0	19,5	6,5	.	.	.
Cyster av dinophyceer	.	.	.	.	0,3	.	.	.	.	.	2,7	.
Gymnodinium cf.lacustre	0,5	0,4	2,4	10,7	4,7	3,2	3,6	0,8	0,4	0,4	0,8	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	11,6	.	.	5,8	9,9	13,2	3,3	.	.	.
Gymnodinium helveticum	2,4	.	12,0	2,4	.	2,4	2,4	.	.	9,6	2,4	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	0,5	.	0,5	2,8	2,2	0,5	2,4	1,7	.	0,2	.	.
Peridinium raciborskii (P.palustre)	.	.	9,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	0,7	.	10,9	.	0,3	0,3	.	0,7	1,7	2,0	0,7	0,3
Peridinium umbonatum	0,9	.	0,9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	1,4	.	0,7	.	1,5	.	.	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	2,0	0,5	2,0	.	0,5	1,2	0,3	.	.
Sum - Fureflagellater	5,0	0,4	47,3	19,3	14,5	14,9	39,3	37,8	13,0	12,4	6,5	0,3
Haptophyceae												
Chrysochromulina parva	1,8	0,1	8,5	8,0	3,2	4,1	2,1	0,7	0,6	0,4	0,1	0,7
Sum - Haptophycea	1,8	0,1	8,5	8,0	3,2	4,1	2,1	0,7	0,6	0,4	0,1	0,7
My-alger												
My-alger	8,8	7,5	24,6	27,5	19,9	24,3	14,9	12,3	7,5	10,0	8,0	13,9
Sum - My-alge	8,8	7,5	24,6	27,5	19,9	24,3	14,9	12,3	7,5	10,0	8,0	13,9
Sum totalt :	195,1	50,9	573,6	381,4	287,9	382,5	595,3	837,5	301,3	196,0	175,2	147,0

Tabell IX Målt primærproduksjon (C_{14} -teknikk) ved stasjon, Skreia i 2005.

Dato	23/5	14/6	30/6	14/7	2/8	16/8	31/8	15/9	28/9	17/10	28/10
Dagsprod. mg C/m ² /døgn	9,5	117,0	106,8	145,1	125,1	111,1	137,1	68,3	50,2	53,1	10,7

Årsproduksjon (mai-oktober) (g C/m²/år): 14,9
 Midlere døgnproduksjon (mg C/m²/døgn): 81,4
 Maksimum døgnproduksjon (mg C/m²/døgn): 145,1

Tabell X. Forekomst av planktonkrepsdyr i Mjøsa, stasjon Skreia i 2005, uttrykt som individantall og mg tørrvekt pr. m² fra 0-50 m.
Forekomst av *Mysis* er uttrykt som individantall og mg tørrvekt og *Gammaracanthus* som individantall pr. m² fra 0-120 m.

Dato	23.5	14.6	30.6	14.7	2.8	16.8	31.8	15.9	28.9	17.10	28.10
Art											
<i>Hoppekreps</i>											
<i>Limnocalanus macrurus</i>	29080	33080	22320	6540	9320	1080	3820	400	500	780	-
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	34640	136420	53240	48860	109220	189920	142200	30780	22380	40140	35160
<i>Heterocope appendiculata</i>	-	5220	3500	1140	620	600	120	-	-	-	-
<i>Cyclops lacustris</i>	21080	41300	10720	16680	10900	13980	42560	40240	9940	21580	35520
<i>Thermocyclops oithonoides/</i>											
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	9040	27680	12160	20700	22100	89080	109700	68640	35420	38840	32240
<i>Megacyclops/Acanthocyclops</i>	-	-	-	-	-	-	-	140	-	160	-
<i>Cyclopoida</i> ubest.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Yannlopper</i>											
<i>Daphnia galeata</i>	-	1680	2180	6280	34260	38600	47640	19700	9400	7960	8160
<i>Daphnia cristata</i>	-	-	-	-	380	400	740	-	-	860	940
<i>Bosmina longispina</i>	-	17140	40140	189460	80020	18440	67100	21520	4880	5900	13600
<i>Holopedium gibberum</i>	-	2560	3840	25980	760	620	100	-	-	-	-
<i>Leptodora kindtii</i>	-	-	-	300	840	2340	2100	440	-	-	-
<i>Polyphemus pediculus</i>	-	-	40	19040	800	-	160	660	-	-	-
<i>Bythotrephes longimanus</i>	-	-	-	-	120	540	160	-	-	-	-
<i>Alonella</i> spp.	-	160	-	-	-	-	-	-	160	140	-
Sum krepsdyrplankton	93840	265240	148140	241060	269340	355600	416400	182520	82680	116360	125620
Biomasse, mg tørrvekt	666,7	1948,1	1315,3	1556,5	1164,1	1237,9	1502,1	611,6	322,9	539,2	556,5
<i>Mysis relicta</i> totalt	85	217	90	136	81	54	98	138	107	89	85
Årsunger (0+)	43	123	57	116	58	46	67	121	98	81	76
Flerårige (1+ og 2+)	42	94	33	20	23	8	31	17	9	8	9
Biomasse, mg tørrvekt	87	252	121	113	128	72	231	215	172	162	160
<i>Gammaracanthus loricatus</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	1	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 19. oktober 2005.

Dyp	1m		15m		30m		1m	15m	30m
	37°C	44°C	37°C	44°C	37°C	44°C	Totalkim	Totalkim	Totalkim
1	6	0	5	0	-	-	10	34	-
2	5	0	4	1	14	2	20	10	38
3	14	3	19	6	12	0	13	22	23
4	9	1	12	1	25	5	19	5	42
5	9	0	5	0	11	0	12	4	6
6	10	1	5	0	14	2	15	13	9
7	11	2	18	4	9	0	7	13	6
8	12	1	7	0	5	0	15	10	9
9	41	9	25	6	62	7	36	61	57
10	43	3	66	9	41	12	68	69	73
11	27	5	11	1	25	3	42	34	41
12	31	11	83	7	88	24	45	141	214
13	24	6	27	0	22	1	25	25	37
14	7	1	7	0	3	0	14	5	4
15	>200	1	>200	2	-	-	79	91	-
16	>200	0	>200	24	165	0	29	142	18
17	>200	0	>200	1	12	0	55	47	2
18	>200	0	>200	0	31	0	46	35	5
19	18	0	45	0	3	1	7	3	0
20	130	1	15	0	-	-	14	4	-
20a	770	121	-	-	-	-	409	-	-
21	10	0	5	0	3	0	2	3	11
22	18	1	19	0	6	0	18	36	6
23	11	0	7	1	-	-	19	20	-
24	22	0	41	0	1	0	8	13	2
25	2	0	4	0	2	0	3	9	5
26	19	0	34	5	4	0	13	44	1
27	10	0	14	3	5	0	4	6	6
28	3	0	6	0	6	1	8	3	2
29	4	0	4	0	0	0	12	5	2
30	1	0	2	1	3	1	7	11	3
31	1	0	4	0	3	0	3	4	4
32	9	0	19	2	-	-	2	3	-
33	4	1	12	0	3	1	6	6	1
34	2	0	3	1	5	0	3	0	1
35	5	1	2	0	4	0	3	4	2
36	2	0	2	0	4	0	30	1	3
37	8	0	5	0	0	0	1	2	2
38	2	1	0	0	3	0	1	1	3

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.**

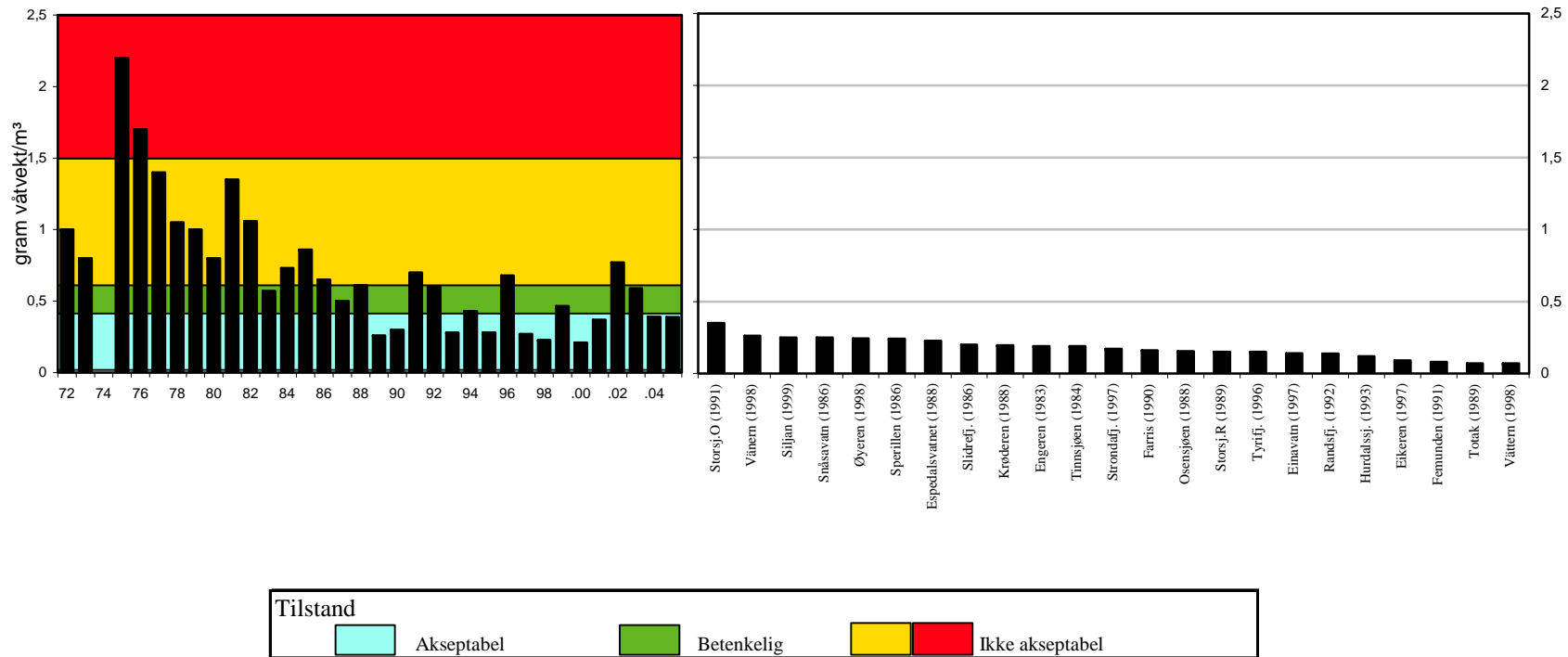


Fig. A. Mengde (biomasse) av planteplankton uttrykt som middelerdi i vegetasjonsperioden i Mjøsa i perioden 1972 - 2005 samt i noen andre store innsjøer. For Mjøsa har vi benyttet data fra hovedstasjonen (st. Skreia) fra perioden juni - oktober.

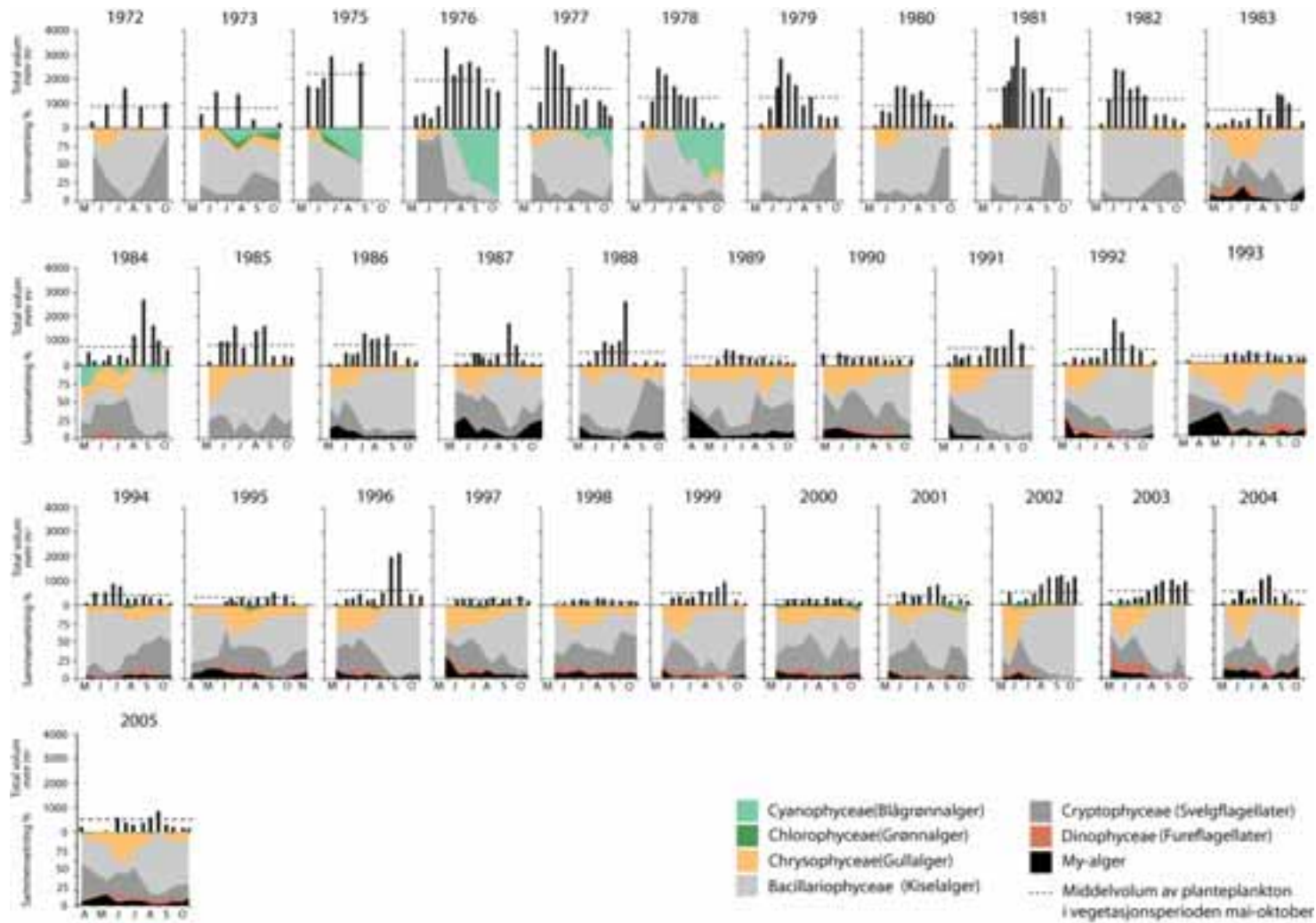


Fig. B. Planteplankton gitt som mengde (biomasse) og sammensetting av hovedgrupper ved hovedstasjon i Mjøsa (Skreia) i perioden 1972-2005.

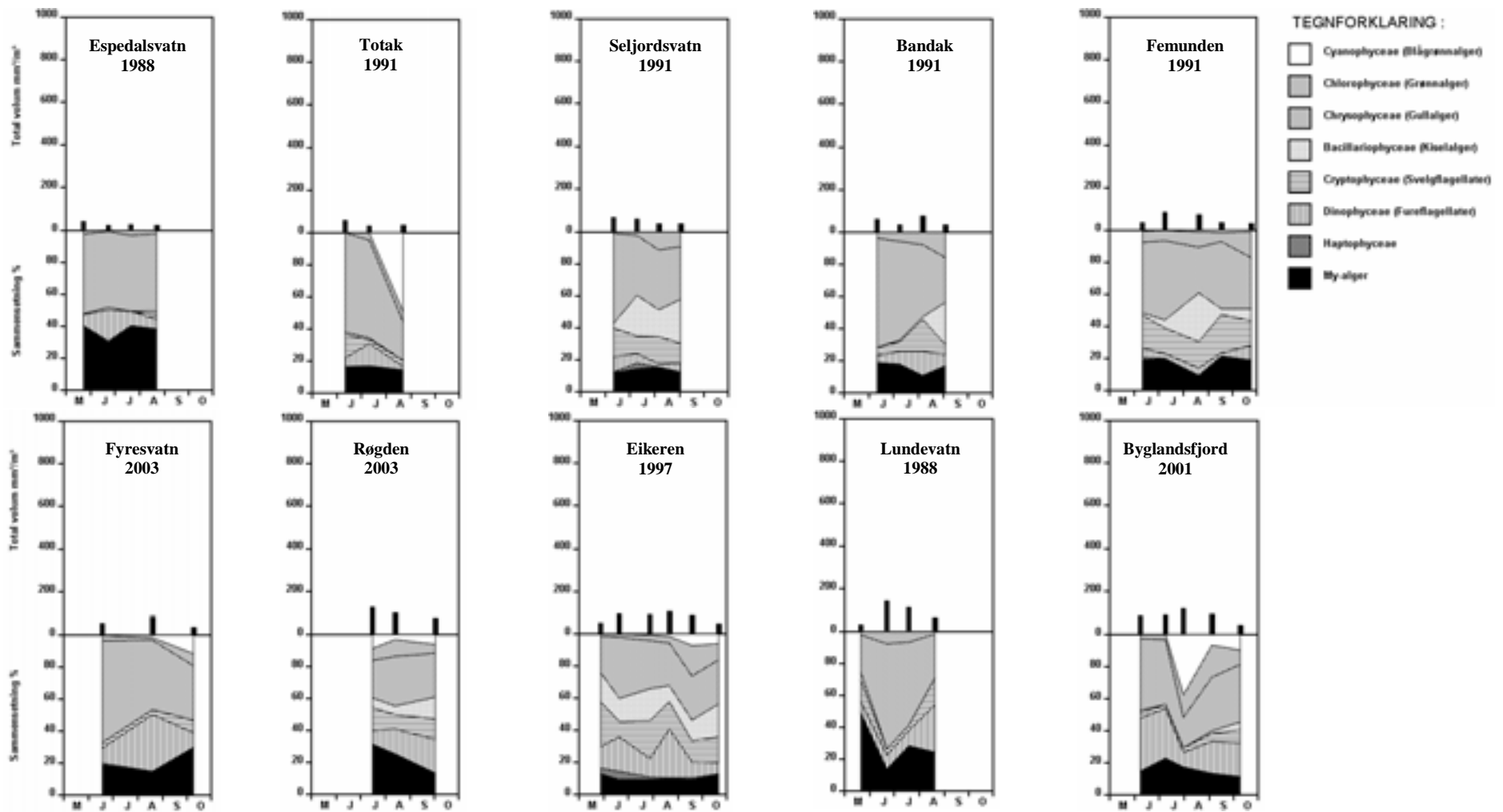


Fig. C Variasjoner i mengde (biomasse) og sammensetting av hovedgrupper av planteplankton i ulike store, dype innsjøer i Norge (1). Figuren er utarbeidet i 2005 av P. Brettum ved NIVAs hovedkontor i Oslo.

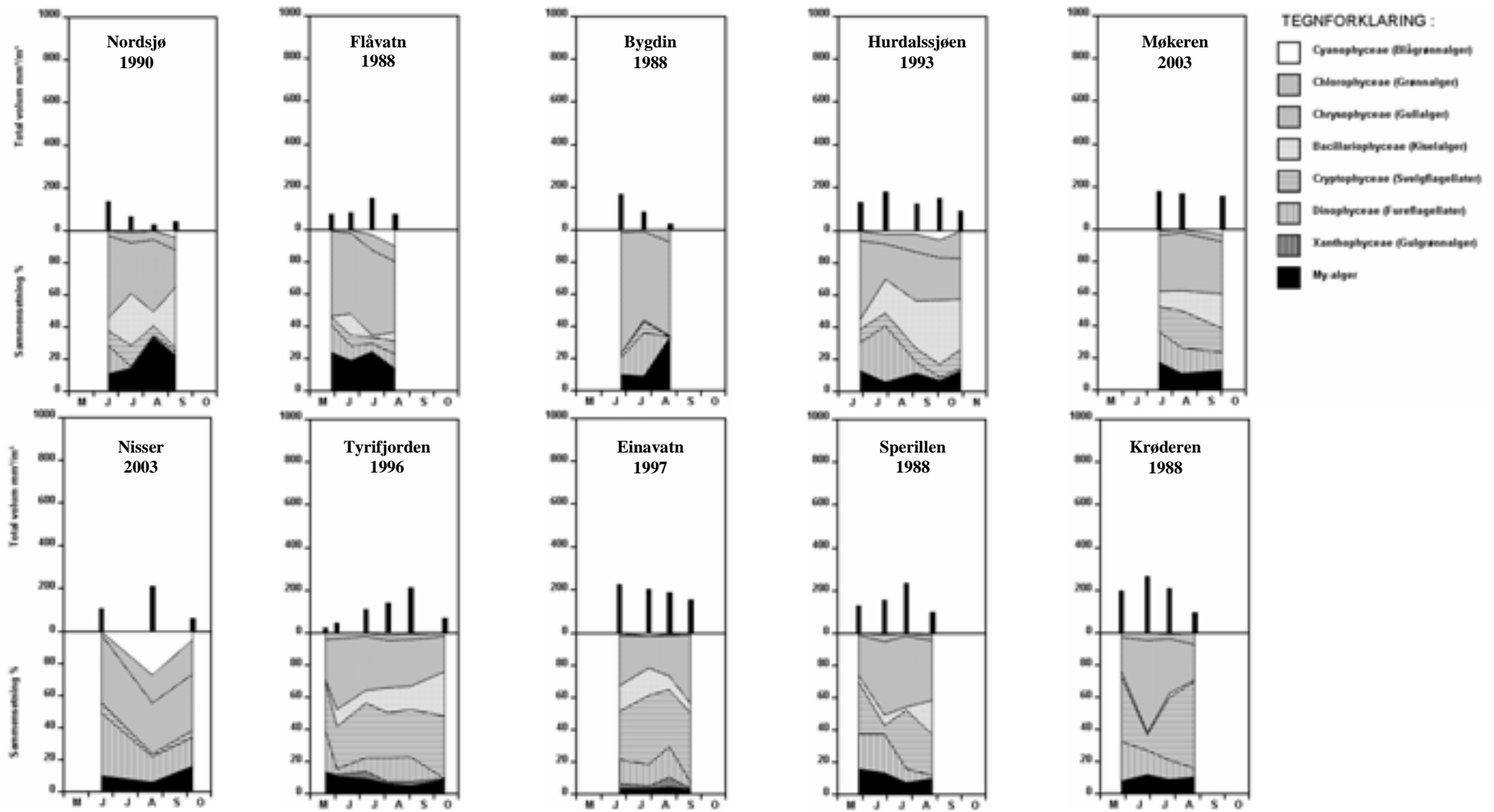


Fig.C forts.

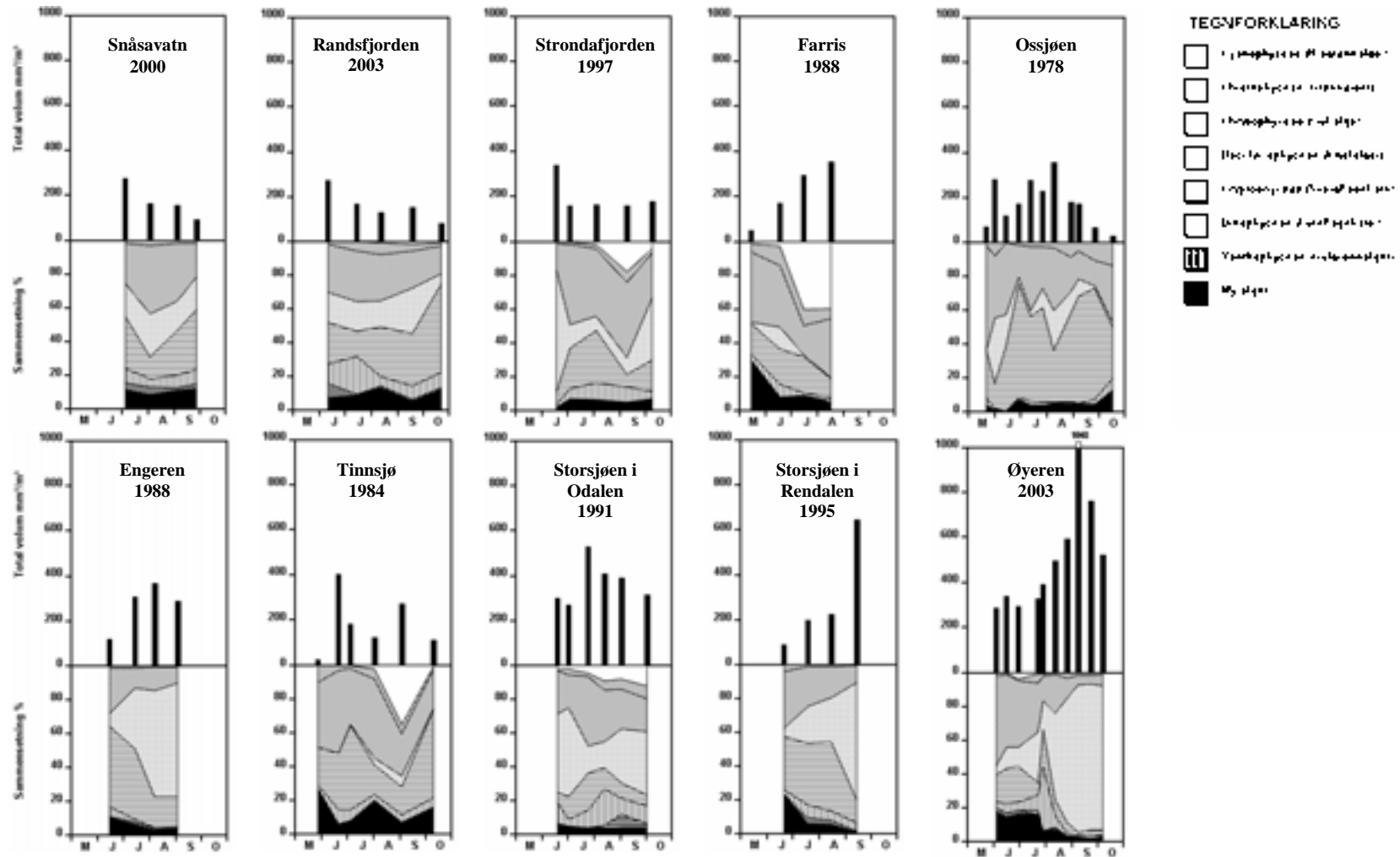


Fig.C forts.

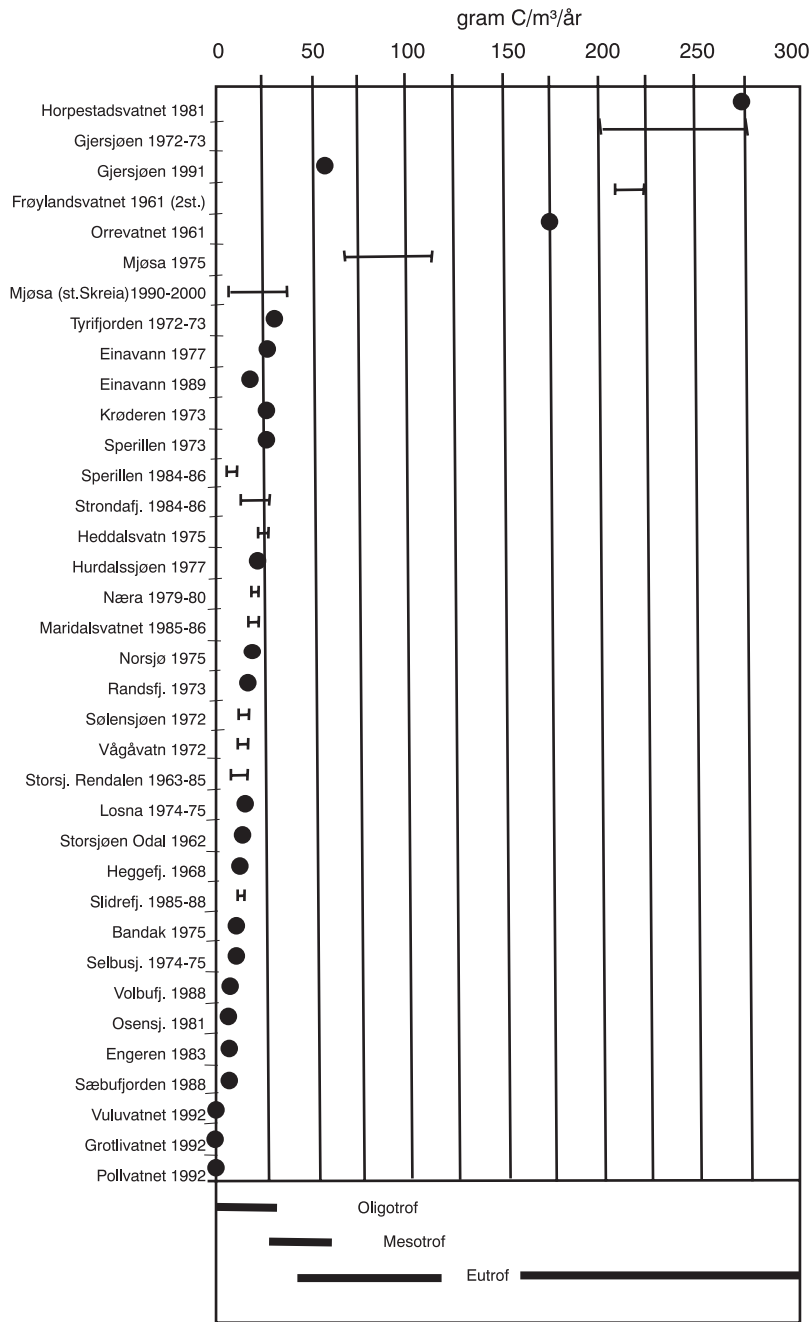


Fig. D. Planteplanktonproduksjon, målt som årlig nettoproduksjon, med C₁₄-metoden fra 32 norske innsjøer sett i relasjon til trofinivå.

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 ²	Årsproduksjon
Ringsjøen	3,0	
Einavann	1,6 – 2,5	
Mjøsa	0,8 – 1,9	20 gram (T.W.)/m² P/B=6-7
Skumsjøen	1,4	
Randsfjorden	0,3 – 1,0	
Strondafjorden	0,6 – 0,9	
Osensjøen	1,0	5,2 gram (T.W.)/m² P/B=5-6
Storsjøen i Odal	0,8	
Hurdalssjøen	0,8	
Storsjøen i Rendalen	0,6 – 0,9	
Vågåvatn	0,3	
Losna	0,2 – 0,3	
Femunden	0,5	
Synnfjorden	0,9	
Hedalsfjorden	0,7	
Heggefjorden	1,0	
Volbufjorden	1,6	
Sæbufjorden	1,8	
Engeren	0,2	
Vangsmjøsa	0,6	
Sperillen	0,3 – 0,5	
Slidrefjorden	0,6 – 0,8	
Næra	0,7	

VARIASJONSBREDDE: 0,2 – 2,5 gram (T.W.)/m²

MIDDELVERDI: 0,9 gram (T.W.)/m²

VEDLEGG D

PRIMÆRDATA FOR TILLØPSELVENE
OG
TRANSPORTBEREGNINGER

Anmerkninger:

Benevning næringsalter (C): mg/m³ = mg/l på prøvetakingsdagen

Q = Vannføring på prøvetakingsdagen, m³ /s

Q-mnd. = Vanntransport i måneden, mill. m³ (V)

Stofftransporten er beregnet månedsvis etter formelen:

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

Vannføringsveide middelerdier er beregnet etter formelen:

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

S = stofftransporten i perioden

V = vannttransporten i perioden

**Gudbrandsdalslågen. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelerverdier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
10.01.2005	4,0	206	123,0					
24.01.2005	3,5	198	110,0	337,8	1,271	68,3	3,8	202
07.02.2005	2,6	218	107,8					
21.02.2005	3,0	203	100,3	286,0	0,799	60,3	2,8	211
07.03.2005	3,7	205	85,6					
21.03.2005	3,3	196	104,8	280,4	0,976	56,1	3,5	200
11.04.2005	5,8	275	87,0					
25.04.2005	8,0	340	81,7	232,5	1,596	71,3	6,9	306
03.05.2005	12,0	326	207,5					
09.05.2005	7,8	302	206,8					
23.05.2005	7,4	291	277,9	750,3	6,676	228,7	8,9	305
13.06.2005	5,1	219	611,1					
27.06.2005	7,8	132	902,0	1824,7	12,243	305,0	6,7	167
11.07.2005	8,3	97	810,6					
25.07.2005	27,0	98	523,7	1726,3	26,998	168,1	15,6	97
08.08.2005	5,4	101	379,4					
23.08.2005	5,8	94	307,2	1028,6	5,739	100,7	5,6	98
05.09.2005	8,2	117	351,2					
12.09.2005	4,2	99	349,1					
26.09.2005	5,0	112	251,8	807,4	3,662	88,1	4,5	109
24.10.2005	2,9	135	144,8	490,3	1,422	66,2	2,9	135
07.11.2005	4,2	166	384,8					
21.11.2005	5,0	183	216,6	731,7	3,284	125,9	4,5	172
05.12.2005	13,8	206	148,8	402,2	5,550	82,9	13,8	206
Min	2,6	94						
Maks	27,0	340						
Middel	6,8	188						
St.avvik	5,1	76						
Median	5,3	197						
Antall pr. Året	24	24		8898,2	70,216	1421,4	7,9	160

**Gausa. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelveier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
10.01.2005	4,6	788	3,7					
24.01.2005	3,9	833	3,4	9,5	0,040	7,7	4,3	809
07.02.2005	3,3	1550	3,1					
21.02.2005	2,7	732	3,1	7,4	0,022	8,5	3,0	1141
07.03.2005	4,0	813	3,1					
21.03.2005	4,1	681	3,7	10,1	0,041	7,5	4,1	741
11.04.2005	31,2	2030	8,2					
25.04.2005	12,1	1170	11,5	28,0	0,562	42,8	20,1	1529
03.05.2005	17,0	558	53,2					
09.05.2005	6,2	449	27,7					
23.05.2005	10,4	400	57,5	96,8	1,171	45,5	12,1	471
13.06.2005	7,9	366	28,5					
27.06.2005	6,8	403	8,5	42,4	0,324	15,9	7,6	374
11.07.2005	4,5	525	3,2					
25.07.2005	26,0	430	3,4	9,8	0,153	4,6	15,7	476
08.08.2005	13,9	351	24,0					
23.08.2005	5,9	403	7,8	29,2	0,348	10,6	11,9	364
05.09.2005	2,1	322	7,4					
12.09.2005	2,8	389	4,8					
26.09.2005	2,0	506	2,9	12,9	0,032	4,9	2,5	379
24.10.2005	2,9	512	4,3	26,5	0,077	13,6	2,9	512
07.11.2005	6,4	786	27,7					
21.11.2005	4,4	827	8,8	49,6	0,294	39,5	5,9	796
05.12.2005	3,3	781	6,2	15,5	0,051	12,1	3,3	781
Min	2,0	322						
Maks	31,2	2030						
Middel	7,9	692						
St.avvik	7,5	405						
Median	4,6	542						
Antall pr. Året	24	24		337,7	3,116	213,2	9,2	631

**Hunnselva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelveier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
10.01.2005	19	1298	4,18					
24.01.2005	16	1544	4,31	11,5	0,200	16,3	17,5	1423
07.02.2005	14	1184	4,65					
21.02.2005	12	1186	4,56	11,2	0,146	13,3	13,0	1185
07.03.2005	19	1101	4,54					
22.03.2005	13	1095	3,87	11,8	0,192	13,0	16,2	1098
11.04.2005	41	2198	5,34					
25.04.2005	20	2568	8,79	18,4	0,514	44,7	27,9	2428
03.05.2005	15	2166	17,84					
09.05.2005	25	1330	9,57					
23.05.2005	27	1320	19,21	31,2	0,687	51,4	22,0	1646
14.06.2005	39	1859	18,50					
27.06.2005	41	1484	1,81	15,9	0,622	29,0	39,2	1826
11.07.2005	66	1430	1,11					
25.07.2005	24	1050	1,67	4,7	0,193	5,7	40,8	1202
08.08.2005	17	1463	14,23					
22.08.2005	21	1075	2,93	13,3	0,236	18,6	17,7	1397
12.09.2005	16	1300	3,25					
26.09.2005	37	1601	1,35	6,7	0,149	9,3	22,2	1388
11.10.2005	31	1439	3,42					
24.10.2005	64	1837	2,01	12,0	0,518	19,0	43,2	1586
07.11.2005	28	2041	14,88					
21.11.2005	16	1221	4,67	21,5	0,540	39,6	25,1	1845
06.12.2005	40	1406	4,24	11,0	0,439	15,4	40,0	1406
Min	12	1050						
Maks	66	2568						
Middel	28	1508						
St.avvik	15	404						
Median	23	1418						
Antall pr. Året	24	24		169,2	4,436	275,3	26,2	1627

**Lena. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelerverdier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
10.01.2005	37	3138	0,98					
24.01.2005	14	3522	0,98	2,8	0,071	9,3	25,5	3330
07.02.2005	22	3224	0,84					
21.02.2005	30	3514	0,50	1,6	0,040	5,3	25,0	3332
07.03.2005	22	2972	0,95					
22.03.2005	16	3076	0,54	2,4	0,048	7,2	19,8	3010
11.04.2005	59	2390	6,06					
25.04.2005	22	4292	3,19	13,8	0,638	42,0	46,2	3046
03.05.2005	18	2616	3,56					
09.05.2005	20	1274	2,00					
23.05.2005	22	1265	3,90	7,1	0,143	12,6	20,1	1775
14.06.2005	38	2465	4,03					
27.06.2005	13	2080	0,73	4,4	0,150	10,6	34,2	2406
11.07.2005	26	1927	0,25					
25.07.2005	29	2259	2,43	2,9	0,083	6,5	28,7	2228
08.08.2005	17	1962	9,68					
22.08.2005	14	2713	0,79	5,9	0,099	11,9	16,8	2019
12.09.2005	7	2446	0,48					
26.09.2005	9	2517	0,44	1,4	0,011	3,5	8,0	2480
11.10.2005	15	1681	1,35					
24.10.2005	13	2498	0,98	6,5	0,092	13,2	14,2	2025
07.11.2005	22	3718	6,26					
21.11.2005	12	3763	1,65	10,6	0,211	39,5	19,9	3727
06.12.2005	28	3566	1,41	3,6	0,101	12,8	28,0	3566
Min	7	1265						
Maks	59	4292						
Middel	22	2703						
St.avvik	11	797						
Median	21	2567						
Antall pr. Året	24	24		63,0	1,687	174,5	26,8	2769

**Svartelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelveier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
11.01.2005	45	1790	1,36					
25.01.2005	16	1160	1,09	3,4	0,108	5,1	32,0	1510
08.02.2005	23	1330	0,85					
22.02.2005	15	1090	0,78	2,0	0,039	2,5	19,1	1215
09.03.2005	13	1140	0,85					
29.03.2005	197	2180	21,21	9,6	1,818	20,5	189,9	2140
11.04.2005	45	1270	11,15					
26.04.2005	19	825	16,13	36,9	1,094	37,1	29,7	1007
03.05.2005	19	838	21,83					
10.05.2005	21	954	9,49					
23.05.2005	19	977	16,61	35,6	0,682	32,3	19,2	909
13.06.2005	29	923	13,76					
28.06.2005	15	680	0,78	8,7	0,246	7,9	28,3	910
12.07.2005	14	2982	0,15					
24.07.2005	21	787	3,70	3,8	0,079	3,3	20,7	873
07.08.2005	44	2197	5,44					
24.08.2005	22	762	2,27	9,2	0,344	16,3	37,4	1775
13.09.2005	10	616	0,57					
27.09.2005	8	568	0,67	2,3	0,020	1,3	8,8	590
19.10.2005	7	708	0,78					
27.10.2005	13	839	1,55	9,7	0,105	7,7	10,9	795
09.11.2005	18	1728	12,66					
22.11.2005	14	2360	2,61	25,6	0,442	46,9	17,3	1836
09.12.2005	13	1657	1,91	5,1	0,068	8,4	13,3	1657
Min	7	568						
Maks	197	2982						
Middel	27	1265						
St.avvik	38	641						
Median	18	1034						
Antall pr. Året	24	24		151,8	5,045	189,5	33,2	1249

**Flagstadelva. Målte konsentrasjoner, beregnet månedstransport
samt volumveide middelerverdier i 2005.**

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m ³ /s	Vol.mnd. mill. m ³	Stofftransport		Vol.veide middelv.	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
10.01.2005	25	1970	0,38					
25.01.2005	12	1600	0,33	0,97	0,018	1,7	18,8	1798
08.02.2005	9	2700	0,33					
22.02.2005	8	1510	0,28	0,78	0,007	1,7	8,5	2154
09.03.2005	14	1730	0,27					
29.03.2005	301	2770	3,82	2,20	0,621	5,9	282,0	2701
11.04.2005	31	1660	4,99					
26.04.2005	12	517	8,30	16,51	0,315	15,6	19,1	946
03.05.2005	10	570	11,32					
10.05.2005	9	663	3,97					
23.05.2005	12	1110	7,23	16,90	0,175	12,8	10,4	760
13.06.2005	14	552	8,25					
28.06.2005	11	1824	0,23	4,19	0,058	2,5	13,9	587
12.07.2005	12	522	0,01					
24.07.2005	18	990	0,79	0,75	0,014	0,7	18,3	984
07.08.2005	23	879	2,10					
24.08.2005	21	539	2,65	5,85	0,127	4,0	21,7	689
13.09.2005	5	1270	0,11					
27.09.2005	29	1360	0,14	0,60	0,011	0,8	18,6	1320
19.10.2005	9	858	0,42					
27.10.2005	26	821	0,73	8,95	0,175	7,5	19,6	835
09.11.2005	10	1847	4,60					
22.11.2005	9	3450	0,69	11,01	0,112	22,6	10,2	2056
09.12.2005	10	3070	0,69	1,55	0,016	4,8	10,1	3070
Min	5	517						
Maks	301	3450						
Middel	27	1449						
St.avvik	59	856						
Median	12	1315						
Antall pr. Året	24	24		70,26	1,648	80,7	23,5	1149