



RAPPORT LNR 5568-2008

Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver

Årsrapport/datarapport for 2007



Mjøsa, sett fra Gillundstranda mot Skreiafjella

Foto: J.E. Løvik, NIVA

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver Årsrapport/datarapport for 2007	Løpenr. (for bestilling) 5568-2008	Dato Mars 2008
	Prosjektnr. Undernr. O-26455	Sider Pris 82
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik Torleif Bækken Randi Romstad Susanne Claudia Schneider	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark, Oppland og Akershus	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver	Oppdragsreferanse O. H. Stuen
---	----------------------------------

Sammendrag

Miljøtilstanden i Mjøsas frie vannmasser var i hovedsak god i 2007. Algemengden målt som klorofyll-*a* var litt høyere enn miljømålet i Furnesfjorden, men innenfor denne grensen ved de andre prøvestasjonene. Siktedyptet var noe dårligere enn målsettingen om 8 m sikt. Dette skyldtes relativt mye nedbør og stor avrenning i løpet av sommeren, i kombinasjon med en moderat oppblomstring av kiselalgen *Tabellaria fenestrata*. Konsentrasjonen av fosfor var innenfor fastsatt miljømål. Den bakteriologiske undersøkelsen i september viste at størstedelen av Mjøsa var lite eller moderat påvirket av tarmbakterier. Et område nord for Gjøvik og deler av Furnesfjorden var imidlertid markert forurenset. Flere av tilløpselvene har fortsatt høye konsentrasjoner av næringsstoffer og tarmbakterier. Enkelte strekninger av Hunnselva med sidebekker var markert til sterkt påvirket av kloakk og/eller utslipp fra næringsvirksomhet. I nedre del, ved utløpet til Mjøsa, var begroingssamfunnet meget fattig. En mulig forklaring kan være at det var påvirket av et plantevernmiddel (herbicide) eller et annet toksisk stoff. Bunndyrsamfunnet har bedret seg betraktelig siden 1980-tallet, men det indikerte fortsatt bare moderat økologisk tilstand. Lavereliggende deler av Vikselva var overgjødset og bar preg av stor tilførsel og tilslamming med jord og sand. Basert på begroingssamfunnet vurderes imidlertid økologisk tilstand som god til meget god ved utløpet til Mjøsa.

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

Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder

Unn Hilde Refseth
Forskningsleder

Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

**Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med
tilløpselver**

Årsrapport/datarapport for 2007

Forord

Denne rapporten omhandler vannkvalitet og biologiske forhold i Mjøsa med tilløpselver i 2007 samt tidsutviklingen i viktige fysiske, vannkjemiske og biologiske forhold i overvåkingsperioden 1972-2007. Overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver administreres og finansieres fra og med 2003 av Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver, med bidrag fra Staten. Kirsten Andersen (styreleder) og Odd Henning Stuen (prosjektleder) har vært kontaktpersoner i forbundet. NIVA Østlandsavdelingen har hatt ansvar for gjennomføringen av undersøkelsene med Jarl Eivind Løvik som prosjektleder. Kontrakt som omhandler oppdraget ble undertegnet 22.12.2006.

Innsamlingen av vannkjemiske prøver fra tilløpselvene er gjennomført av Jon Brevik, Elin Holta Eckholdt og Randi Haugen ved Gjøvikregionen Helse og miljøtilstyn (Lena og Hunnselva), Berit Vargum ved LabNett (Gausa og Gudbrandsdalslågen) samt Siri Johnsen Løvås og Unni Thoresen ved LabNett (Flagstadelva og Svartelva). Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Norges vassdrags og energiverk (NVE) har stått for vannføringsmålingene i tilløpselver. Odd Henning Stuen i Vassdragsforbundet har assistert ved feltarbeidet på Mjøsa de fleste gangene. I tillegg har følgende bistått i forbindelse med feltarbeidet på Mjøsa ved enkelte anledninger: Terje Abrahamsen, Thor Anders Nordhagen, Even G. Opsahl, Radka Ptacnikova og Torbjørn Østdahl.

Analysene av planteplankton er utført av Pål Brettum (tidligere NIVA Oslo) i samarbeid med Robert Ptacnik (NIVA Oslo), mens Jarl Eivind Løvik har analysert krepsdyrplankton og mysis. Jarl Eivind Løvik gjennomførte også de biologiske befaringene i Hunnselva og Vikselva. Randi Romstad (NIVA Oslo) har analysert og vurdert prøvene av begroingsorganismer fra Vikselva, mens Susanne Claudia Schneider og Torleif Bækken (begge NIVA Oslo) har gjennomført undersøkelsene av henholdsvis begroingsorganismer og bunndyr i Hunnselva. Mette-Gun Nordheim (NIVA Østlandsavdelingen) og Eirik Fjeld (NIVA Oslo) har bidratt med figurframstillinger.

Kjemiske analyser er utført av MjøsLab (Lena og Hunnselva), NIVAs kjemilab i Oslo (klorofyll-*a*) og LabNett (alle øvrige kjemiske og mikrobiologiske analyser). Roar Brænden (NIVA Oslo) har stått for tilretteleggingen for den nettbaserte datapresentasjonen i Aquamonitor.

Samtlige takkes for godt samarbeid!

Ottestad, 14. mars 2008



Jarl Eivind Løvik

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Målsetting	8
2. Program og gjennomføring	9
3. Resultater og vurderinger	10
3.1 Meteorologiske forhold	10
3.2 Vanntemperatur og siktedyp	11
3.3 Generell vannkjemi	14
3.4 Næringsstoffer	15
3.5 Planteplankton	24
3.6 Krepsdyrplankton og mysis	30
3.7 Bakteriologiske forhold i Mjøsa	34
3.8 Konsentrasjon og transport av næringsstoffer i tilløpselver	36
3.9 Bakteriologiske forhold i Hunnselva og Lena	40
3.10 Biologiske forhold i tilløpselver	40
3.10.1 Hunnselva	40
3.10.2 Vikselva	45
4. Litteratur	47
5. Vedlegg	49

Sammendrag

Hensikten med overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver er å registrere vannkvaliteten og forurensningsgraden av næringsstoffer i Mjøsa og følge utviklingen over tid i viktige vannkjemiske variabler, mengde og sammensetning av plante- og dyreplankton, samt å peke på mulige årsaker til eventuelle endringer. Resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelsene skal være så vidt representative at de kan inngå i en vurdering av eventuelle endringer over tid. Overvåkingen omfatter kjemiske og biologiske undersøkelser i Mjøsa og i de 10 største tilløpselvene. Undersøkelsene i 2007 er en videreføring av programmet som har vært fulgt i de senere årene, med noen mindre endringer.

Vannkvalitet og biologiske forhold i Mjøsa

Fosfor er begrensende næringsstoff for algevekst i Mjøsa som i de fleste innsjøer. Konsentrasjonen av total-fosfor i Mjøsas vannmasser på sen vinteren (basiskonsentrasjonen) har avtatt betydelig i overvåkingsperioden, fra ca. 8-12 mikrogram pr. liter først på 1970-tallet (før Mjøsaksjonen) til ca. 2-5 mikrogram pr. liter i de senere årene. I perioden 1998-2007 har verdiene vært innenfor målsettingen om at konsentrasjonen ikke skal overskride 5 µg/l på sen vinteren. Middelkonsentrasjonen i de øvre vannlag (0-10 m) i vekstsesongen for alger har fulgt en lignende tidsutvikling med ca. 65 % reduksjon i overvåkingsperioden. Nedgangen har vært avbrutt av enkelte perioder med økning, særlig på 1980-tallet. I følge fastsatt miljømål for Mjøsa bør konsentrasjonen i de øvre vannlag i vegetasjonsperioden ikke overstige 5,5-6,5 µg P/l i de sentrale og sørlige deler av innsjøen. I de siste 10 årene har Mjøsa hatt lavere middelkonsentrasjon enn dette nivået. Reduksjonen i fosfor-konsentrasjonen i Mjøsa er et resultat av de forurensningsbegrensende tiltakene som har blitt iverksatt innenfor landbruk, industri og kommunale avløp.

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser viste en økende trend utover 1970-tallet og fram mot slutten av 1980-tallet (avbrutt av nedgang i perioden 1979-1983). Siden har konsentrasjonen flatet ut og til dels vist en svakt nedadgående trend. Konsentrasjonene på sen vinteren i 2007 var imidlertid de høyeste som er registrert siden slutten av 1980-tallet. Den nordre delen av Mjøsa (stasjon Brøttum) har vesentlig lavere konsentrasjoner av nitrogenforbindelser enn de sentrale og søndre delene. Årsaken til disse regionale forskjellene er først og fremst at den nordre delen påvirkes sterkt av vannet fra Gudbrandsdalslågen som normalt har lave konsentrasjoner av nitrogenforbindelser. Vurdert ut fra middelverdiene av total-nitrogen i vekstsesongen 2007, kan vannkvaliteten betegnes som meget god (tilstandsklasse I) ved Brøttum, god (tilstandsklasse II) ved Kise og mindre god (tilstandsklasse III) i Furnesfjorden og ved hovedstasjonen Skreia, i henhold til SFTs system for klassifisering av vannkvalitet. Avrenning fra dyrka mark er sannsynligvis hovedårsaken til de relativt høye konsentrasjonene av nitrogenforbindelser i Mjøsas midtre og søndre deler.

Nedgangen i total-fosfor kombinert med en moderat økning i total-nitrogen har ført til at N/P-forholdet har økt betraktelig i overvåkingsperioden. I de siste 10 årene har N/P-forholdet ved Skreia stort sett variert i området 50-180. Fosfor regnes å være begrensende for algeveksten når N/P-forholdet er større enn 12. I innsjøer som har blitt overgjødset med fosfor og nitrogen, kan konsentrasjonen av silikat i de øvre vannlag bli sterkt redusert i forbindelse med stor produksjon av kiselalger. Dermed får algegrupper som ikke er avhengige av silikat (f.eks. blågrønnalger) en konkurransemessig fordel. I Mjøsa var det på 1970- og 1980-tallet vanlig at silikat-konsentrasjonen avtok fra ca. 1,5-2 mg/l på våren til mindre enn 0,3 mg/l i løpet av vekstsesongen. Silikat var da trolig begrensende for kiselalgenes vekst. I de senere årene har konsentrasjonen sjelden vært lavere enn ca. 0,9 mg/l.

Totalmengden av planteplankton i Mjøsa er sterkt redusert siden 1970- og 1980-tallet, og mengden har vist en synkende trend i perioden 2002-2007, både målt som klorofyll-*a* og basert på algetellinger. Sammensetningen av arter har vært akseptabel på våren og forsommeren i de senere årene, men det har vært en tendens til årlige oppblomstringer av den storvokste, stavformede kiselalgen *Tabellaria*

fenestrata på sensommeren og delvis høsten. Dette var også situasjonen i 2007; mengden kiselalger økte til en topp i månedsskiftet juli-august, da *T. fenestrata* alene representerte 72 % av totalbiomassen (stasjon Skreia). Denne arten regnes som en god indikator for middels næringsrike innsjøer og innsjøer i overgangen fra næringsfattige til middels næringsrike. Store mengder av algen kan skape bruksproblemer ved at den fester seg til fiskegarn og ved at den kan tette igjen vannfilter. Mengden i 2007 kan karakteriseres som moderat. For vekstsesongen som helhet representerte kiselalger 55 % av totalbiomassen, gullalger 19 %, svelgflagellater 14 %, my-alger 6 %, fureflagellater 4 % og grønnalger, haptophyceer og blågrønnalger ca. 1 % hver (stasjon Skreia).

Etter som algemengden har avtatt i Mjøsa, har også sikten i vannet bedret seg betraktelig. På 1970-tallet varierte siktedypet ofte i området 3-6 m i store deler av Mjøsa. Fastsatt miljømål sier at siktedypet i de sentrale hovedvannmasser skal være mer enn 8 m. I de senere årene har siktedypet vanligvis variert i intervallet ca. 6-11 m. Sommeren 2007 var sikten litt dårligere enn målsettingen ved Kise, Furnesfjorden og Skreia. Hovedårsaken var relativt mye nedbør og stor avrenning av til dels brunt og grumset vann i kombinasjon med den nevnte oppblomstringen av kiselalger.

Biomassen av krepsdyrplankton har blitt redusert med ca. 30 % siden 1970-tallet. Nedgangen var særlig markert på 1990-tallet etter at innsjøen ble mindre overgjødslet (mindre produktiv) og biomassen av planteplankton ble redusert. Mengden planteplankton ser ut til å være den vesentligste faktoren for hvor mye krepsdyrplankton som utvikles i Mjøsa, dvs. at det er en såkalt "bottom up"-regulering av totalbiomassen. Vannloppen *Holopedium gibberum* (gelekreps) etablerte seg i planktonet igjen fra midten av 1980-tallet etter å ha vært fraværende i en lengre periode. Denne arten regnes som en god indikator for næringsfattige og kalkfattige innsjøer. Mjøsas krepsdyrplankton omfatter blant annet rødlisteartene *Limnocalanus macrurus* og *Cyclops lacustris*. Trollistidskrepsen *Gammaracanthus loricatus* er en annen rødlisteart som enkelte ganger blir funnet i planktonprøver.

Hygienisk/bakteriologiske forhold i Mjøsas øvre vannlag

Tilstanden med hensyn til tarmbakterier i Mjøsas øvre vannlag ble i 2007 undersøket 12.-13. september. Områdene fra Lillehammer til Gjøvik var da i hovedsak lite til moderat påvirket av fersk fekal forurensning, bortsett fra et område ca. 4 km nord for Gjøvik som var markert til sterkt påvirket (inntil 58 *E. coli* pr. 100 ml). Furnesfjorden var moderat til markert påvirket (inntil 12 *E. coli* pr. 100 ml), områdene utenfor Hamar var moderat påvirket (3-10 *E. coli* pr. 100 ml), mens de søndre og sentrale delene av Mjøsa for øvrig var lite påvirket av tarmbakterier (0-2 *E. coli* pr. 100 ml).

Temperaturutviklingen i Mjøsas øvre vannlag

En sammenstilling av temperaturdata fra overvåkingsperioden 1972-2007 ved stasjon Skreia viser at middel- og maksimumstemperaturen i de øvre vannlag i perioden juni-oktober har økt med henholdsvis ca. 1,5 og ca. 4 °C. Dette har sannsynligvis sammenheng med klimaendringene og den generelle oppvarmingen som har skjedd i den senere tid. En lignende utvikling er kjent fra andre innsjøer både i Skandinavia og ellers i Europa. Temperaturen er en viktig faktor for vekst og utvikling hos mange organismer. Forholdet mellom algemengde og total-fosfor (algeutbyttet) har økt i Mjøsa i overvåkingsperioden. Temperaturøkningen kan være en mulig forklaring på dette, men også andre faktorer kan spille inn. Det gjelder f.eks. de bedrede lysforholdene, god tilgang på næringsstoffer som nitrat og silikat, eventuelle endringer i sammensetningen av planteplanktonet og i beitetrykket fra dyreplankton.

Forurensningssituasjonen i tilløpselver

De samlede tilførselene av fosfor med tilløpselver er redusert fra ca. 120-170 tonn pr. år rundt 1980 til ca. 65-90 tonn pr. år de siste 5 årene, dvs. en reduksjon på mer enn 40 % i gjennomsnitt. Volumveid middelveid av total-fosfor i tilløpselvene har blitt redusert fra ca. 16 µg P/l rundt 1980 til ca. 8-10 µg P/l de senere årene. Gudbrandsdalslågen står for ca. 50-75 % av de totale elvetilførselene av fosfor, men har de laveste konsentrasjonene av total-fosfor. Dette skyldes den store vanntransporten i Lågen. I likhet med tidligere år kom størstedelen (63 %) av fosfortransporten med Lågen i sommermånedene i

2007, mens i de øvrige elvene kom størstedelen (40-50 %) i forbindelse med vårflommen. Flere av elvene har fortsatt relativt høye konsentrasjoner av total-fosfor, total-nitrogen og tarmbakterier. Det betyr blant annet at vannet i for eksempel nedre del av Lena og Hunnselva ikke kunne regnes som egnet for jordvanning i 2007.

Store deler av Hunnselv-vassdraget gav inntrykk av å være lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. Enkelte strekninger var imidlertid markert forurenset av kloakkvann. Det gjaldt blant annet en strekning av sidebekken Korta ved Raufoss hvor det var framtreddende forekomst av sopp/bakterier og kloakkluft. Mest synlig forurenset var en strekning av hovedelva ved AL Settefisk på Reinsvoll. Årsaken var utslipp av fôrrester og fiskeavføring fra utedelen av settefiskanlegget. AL Settefisk er vedtatt avviklet i løpet av 2008.

I Hunnselva i Gjøvik, like ovenfor utløpet til Mjøsa, var begroingssamfunnet svært fattig. Bare et fåtall taksa av bentiske alger ble funnet, og alle taksa med unntak av en vannmose var i dårlig forfatning. En mulig forklaring kan være at begroingen var påvirket av et plantevernmiddel eller et annet toksisk stoff, f.eks. kobber. Bunndyrsamfunnet var her dominert av fjærmygglarver som ble funnet med meget høy tetthet, og det var relativt stor tetthet av fåbørstemark. Dette tyder på stor tilgang på næring, først og fremst i form av dødt organisk materiale. Døgnfluearter (*Baetis rhodani*) med forholdsvis stor toleranse for organisk forurensning var vanlige. Det ble imidlertid også funnet enkelte arter, om enn i lite antall, som i større grad forbindes med rentvannsforhold.

Bunndyrsamfunnet i denne delen av Hunnselva ble vurdert bl.a. ved hjelp av forurensningsindeksene ASPT og EQR samt antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (antall EPT-arter). Resultatene er sammenlignet med tidligere observasjoner fra samme prøvestasjon og en referansestasjon i øvre del av elva (Vollenga). På 1980-tallet var det svært dårlig økologisk tilstand i nedre del av Hunnselva. I 1993 og 1998 var det en klar bedring, fra svært dårlig til moderat økologisk tilstand, mens prøven fra 2007 viste ytterligere noe bedring. Det var imidlertid fortsatt bare moderat økologisk tilstand. Sammenlignet med de øverste delene av elva (Vollenga) så bør den nedre delen kunne oppnå god økologisk tilstand.

Vikselv-vassdraget med sideelver gav for en stor del inntrykk av å være lite til moderat påvirket, men særlig en del av de lavereliggende elvestrekningene var klart overgjødslet og bar preg av stor tilførsel og tilslamming med jord og sand. Dette bidrar til gjengroing av Linderudsjøen og Viksdammen. Algeveksten i nedre del av Vikselva (ved Tangen) var dominert av grønnalgen *Microspora amoena* som er forurensningstolerant, men også vokser i rene, upåvirkede vassdrag med nøytralt eller svakt basisk vann. Bortsett fra en del jern-/manganbakterier ble det ikke funnet nedbrytere av betydning. Basert på begroingen ble økologisk tilstand vurdert som god til meget god i Vikselva ved utløpet til Mjøsa.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Fra ca. 1950 til midten av 1980-årene var Mjøsa betydelig overgjødset, vannkvaliteten var ikke akseptabel, og den biologiske tilstanden kunne betegnes som dårlig eller meget dårlig. Årsaken til problemene var en stadig økende belastning av næringsstoffer fra jordbruk, avløpsvann fra bosetting og fra industrien. Effektene av forurensningene kulminerte med en kraftig oppblomstring av blågrønnalgen (cyanobakterien) *Tychonema bourrellyi* særlig i vekstsesongen 1976. Situasjonen ble da vurdert som kritisk. Aksjon Mjøsa (1976-81) og videre tiltak (Tiltakspakken for Mjøsa) for å redusere forurensningstilførslene var avgjørende for å bringe Mjøsa tilbake til akseptabel eller nær akseptabel tilstand (se f.eks. Holtan 1993, Nashoug 1999, Rognerud og Kjellberg 1990). Dette var i hovedsak situasjonen de fleste årene i perioden 1989-2000. I årene 2001-2006 har det til tider vært større mengder planteplankton enn ønskelig, men oppblomstringene har i de siste 4 årene vært relativt kortvarige (Kjellberg 2006, Løvik 2007). Den biologiske tilstanden i Mjøsa må derfor kunne karakteriseres som nær akseptabel. Det er fortsatt viktig å hindre økninger i belastningen da dette i kombinasjon med fint og varmt vær raskt kan føre til markerte endringer i algesamfunnet og herved til uakseptable forhold.

Vannkvaliteten og de biologiske forholdene i Mjøsa har blitt overvåket årlig siden 1972. Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har gjennomført undersøkelsene i hele denne perioden. I perioden 1972-1995 var det i hovedsak Statens forurensningstilsyn (SFT) som finansierte og administrerte Mjøsundersøkelsene, bl.a. innenfor SFT-prosjektet Statlig program for forurensningsovervåking. Fra og med 1996 ble overvåkingen av Mjøsa med tilløpseiver et interkommunalt ansvar, og kommunene rundt Mjøsa og langs Gudbrandsdalslågen, fylkeskommunene og Fylkesmennene i Oppland og Hedmark samt Glommens og Laagens Brukseierforening (GLB) og Hoff Norske Potetindustrier finansierte undersøkelsene under benevnelsen ”Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpseiver”. SFT har i denne perioden bidratt finansielt til undersøkelsene ved hovedstasjonen via prosjektet Samordnet vannkvalitetsovervåking i Glomma. I perioden 1996-2002 var det Styringsgruppa for interkommunal overvåking av Mjøsa med tilløpseiver som administrerte prosjektet.

I 2003 ble Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpseiver etablert. Vassdragsforbundet er en ideell stiftelse med medlemmer fra 20 kommuner rundt Mjøsa og i Gudbrandsdalen, staten ved Fylkesmennene i Oppland og Hedmark, fylkeskommunene i de to fylkene, regulanten (GLB), næringslivsbedrifter og frivillige organisasjoner med tilknytning til Mjøsområdet (se www.vassdragsforbundet.no). Til sammen teller Vassdragsforbundet mer enn 60 medlemmer. Fra og med 2003 har Vassdragsforbundet hatt ansvaret for og administrert overvåkingen.

I vedlegget er det i tillegg til tabeller med analyseresultater gitt en del generelle opplysninger om Mjøsa og nedbørfeltet, om arealfordeling, befolkning og brukerinteresser samt dybdekart og diverse innsjødata.

1.2 Målsetting

Styringsgruppa for overvåking av Mjøsa formulerte i 1996 følgende målsetting for Mjøsovervåkingen:

- Overvåkingen skal gi signaler om eventuelle endringer i kjemiske, hygienisk/bakteriologiske og biologiske forhold – ”føre-var-prinsippet”.
- Resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelsene skal være så vidt representative at de kan inngå i 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.)

2. Program og gjennomføring

Overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver omfatter kjemiske og biologiske undersøkelser i Mjøsa og i de 10 største tilløpselvene. Undersøkelsene i 2007 er en videreføring av programmet som har vært fulgt i de senere årene, og som kan beskrives med følgende 4 delområder:

Delområde 1: Rutinemessig årlig overvåking av Mjøsas hovedvannmasser ved hovedstasjonen Skreia. Prøveinnsamling senvinter/vår samt 11 ganger i perioden mai-oktober.

Delområde 2: Kompletterende rutinemessig overvåking av vannkvaliteten ved 3 stasjoner: Brøttum, Kise, Furnesfjorden og Morskogen. Den sistnevnte stasjonen har vært undersøkt hvert 5. år (siste gang i 2006, ikke undersøkt i 2007), mens de 3 øvrige har vært undersøkt årlig. Prøveinnsamling senvinter/vår samt 6-9 ganger i perioden mai-oktober (6 ganger ved Brøttum, 9 ganger ved de to andre stasjonene).

Delområde 3: Årlig undersøkelse av forekomsten av fekale indikatorbakterier og totalantall bakterier (kimtall) i sjiktet 0-30 m i Mjøsas frie vannmasser. Prøvetakingen utføres som en synoptisk undersøkelse, og det blir samlet inn prøver fra 39 lokaliteter fordelt over hele Mjøsa en og samme dag evt. to påfølgende dager. Undersøkelsen ble i 2007 gjennomført 12-13. september.

Delområde 4: Undersøkelser av konsentrasjoner og transport av fosfor og nitrogen i Mjøsas 6 største tilløpselver. Målingene gjøres ca. 24-26 ganger fordelt over året ved de faste prøvestasjonene nær utløpet i Mjøsa, og omfatter elvene Lena, Hunnselva, Gausa, Gudbrandsdalslågen, Flagstadelva og Svartelva. Innenfor dette delområdet inngår også årlige biologiske feltobservasjoner i de 10 største tilløpselvene etter et rullerende program. Foruten de 6 nevnte, gjelder dette Mesna, Moelva, Brumunda og Vikselva. I 2007 ble biologiske feltobservasjoner gjennomført i Hunnselva og Vikselva.

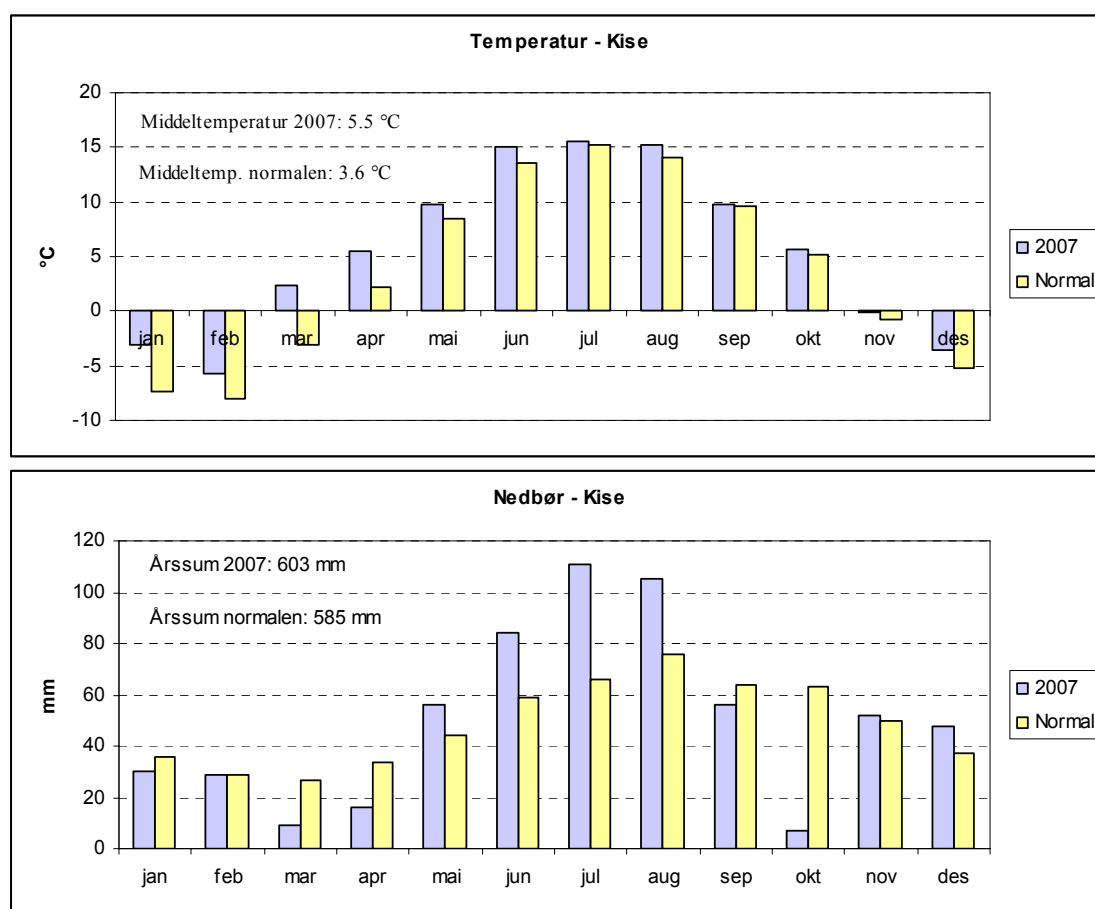
Undersøkelsene i 2007 ble gjennomført i hovedsak etter samme program som har vært fulgt i de senere årene. Målinger av planteplanktonets primærproduksjon ved stasjon Skreia er imidlertid fra og med 2006 ikke lenger inkludert i programmet. I tillegg til de biologiske feltobservasjonene i tilløpselvene ble denne delen forsterket ved mer omfattende innsamling og analyser av begroingsorganismer og bunndyr ved én lokalitet i nedre del av Hunnselva og begroingsorganismer ved én lokalitet i nedre del av Vikselva. En oversikt over metodebetegnelser for kjemiske og mikrobiologiske analyser utført av LabNett, MjøsLab og NIVA er gitt i vedlegget.

De viktigste resultatene og konklusjonene fra overvåkingen i 2007 er også presentert i en såkalt kortversjon av årsrapporten (Løvik 2008). Siktedybsobservasjoner samt fysisk/kjemiske analyseresultater fra innsjøen og tilløpselvene presenteres fortløpende på Internett gjennom NIVAs Aquamonitor-verktøy, bl.a. via Vassdragsforbundets nettside www.vassdragsforbundet.no.

3. Resultater og vurderinger

3.1 Meteorologiske forhold

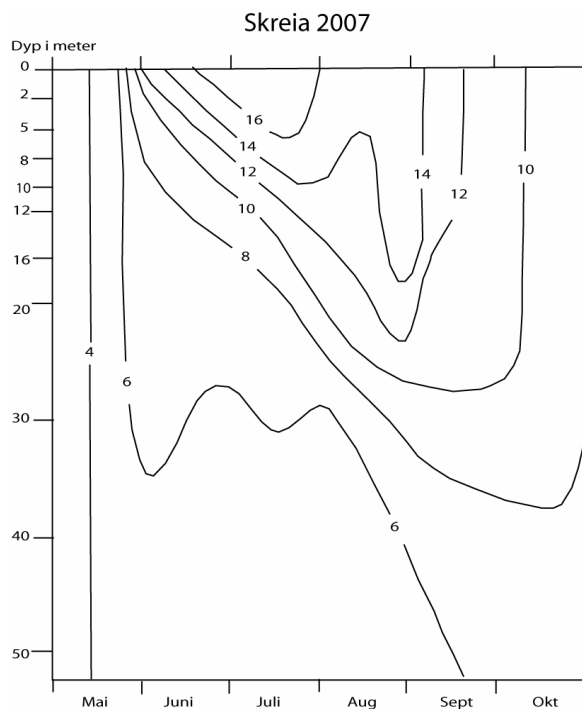
Vinter- og vårmånedene i 2007 var milde. I mars-april kom det lite nedbør, mens nedbørmengden i mai var litt høyere enn normalen. Vekstsesongen 2007 (juni-oktober) var som helhet relativt mild med middeltemperatur 0,7 °C over normalen. I løpet av sommermånedene juni, juli og august kom det 300 mm nedbør, som er ca. 50 % mer enn i et normalår. Nedbørmengden i september var omtrent som normalt, mens oktober 2007 var en meget nedbørfattig måned. Årsmiddeltemperaturen var på 5,5 °C som er 1,9 °C høyere enn normalen, mens årsnedbøren var på 603 mm, dvs. ubetydelig høyere enn i et normalår.



Figur 1. Middeltemperaturer og nedbørssummer pr. måned ved Kise meteorologiske stasjon. Verdier for 2007 og normalen for perioden 1961-90 er vist (Kilde: Bioforsk Øst Kise).

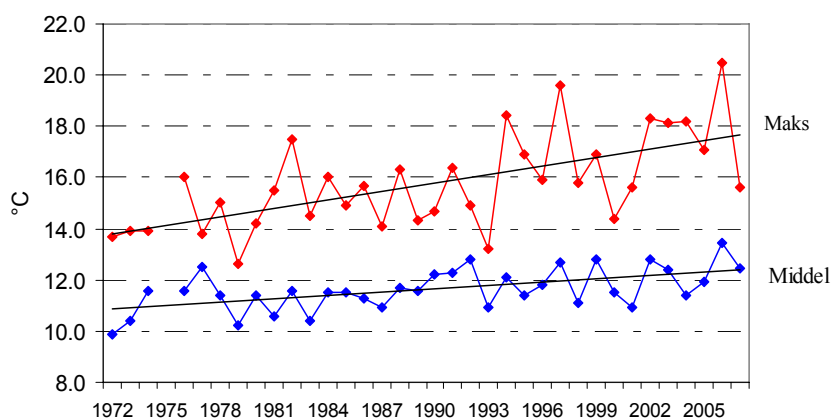
3.2 Vanntemperatur og siktedyp

De midtre og søndre delene av Mjøsa var ikke islagt vinteren 2006-2007. Utover i juni utviklet det seg et temperatursprangsjikt, men temperaturene i de øvre vannlag ble ikke så høye i løpet av sommeren som i ”rekordåret” 2006. Høyeste målte temperaturer på 0,5 m dyp i 2007 var 16,5 °C 14. august ved Brøttum, 17,8 °C 14. august ved Kise, 17,4 °C 18. juli i Furnesfjorden og 17,2 °C 17. juli ved Skreia.

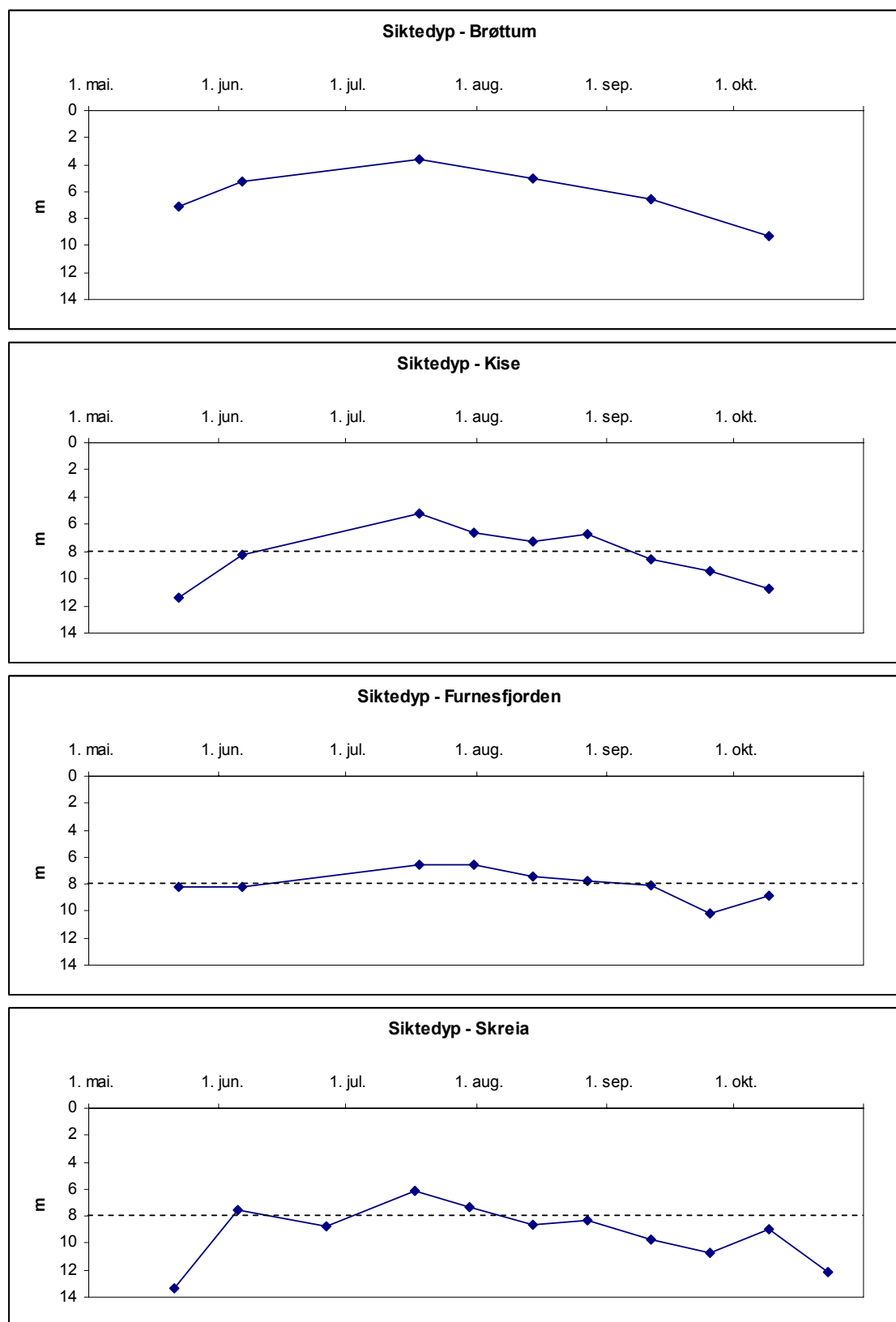


Figur 2. Isotermdiagram for Mjøsa ved stasjon Skreia i perioden mai-oktober 2007.

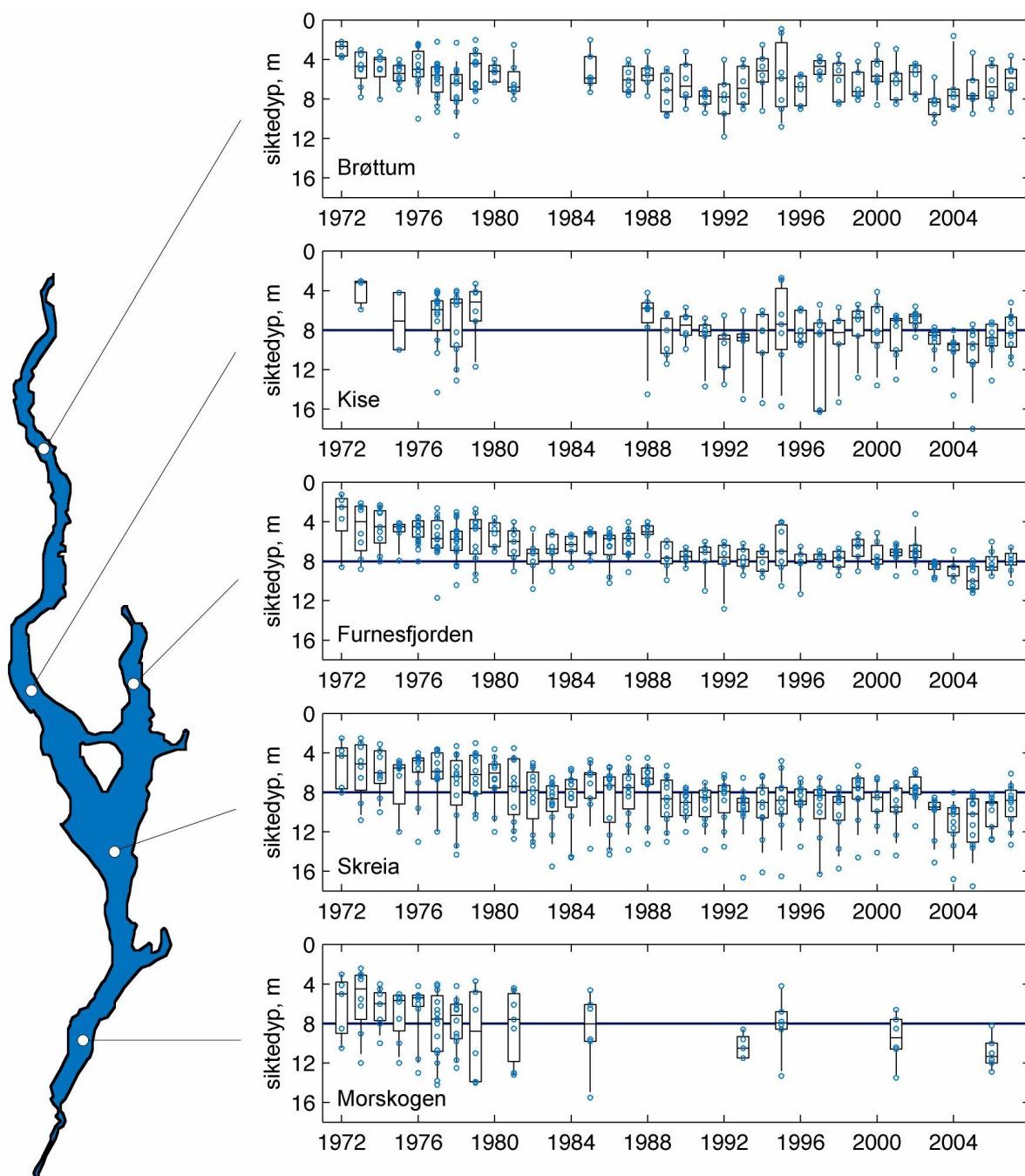
Middel- og maksimum-temperaturene i sjiktet 0-10 m ved Skreia har økt med henholdsvis ca. 1,5 °C og ca. 4 °C i perioden fra begynnelsen av 1970-tallet og fram til i dag (Figur 3). Årsaken er sannsynligvis klimaendringene og den generelle oppvarmingen som skjer også i denne regionen. I 2007 var middel- og maksimumstemperaturene henholdsvis 12,5 °C og 15,6 °C.



Figur 3. Tidsutvikling i temperaturen i de øvre vannmasser (0-10 m) ved Stasjon Skreia. Figuren viser middel- og maksverdi for perioden juni-oktober.



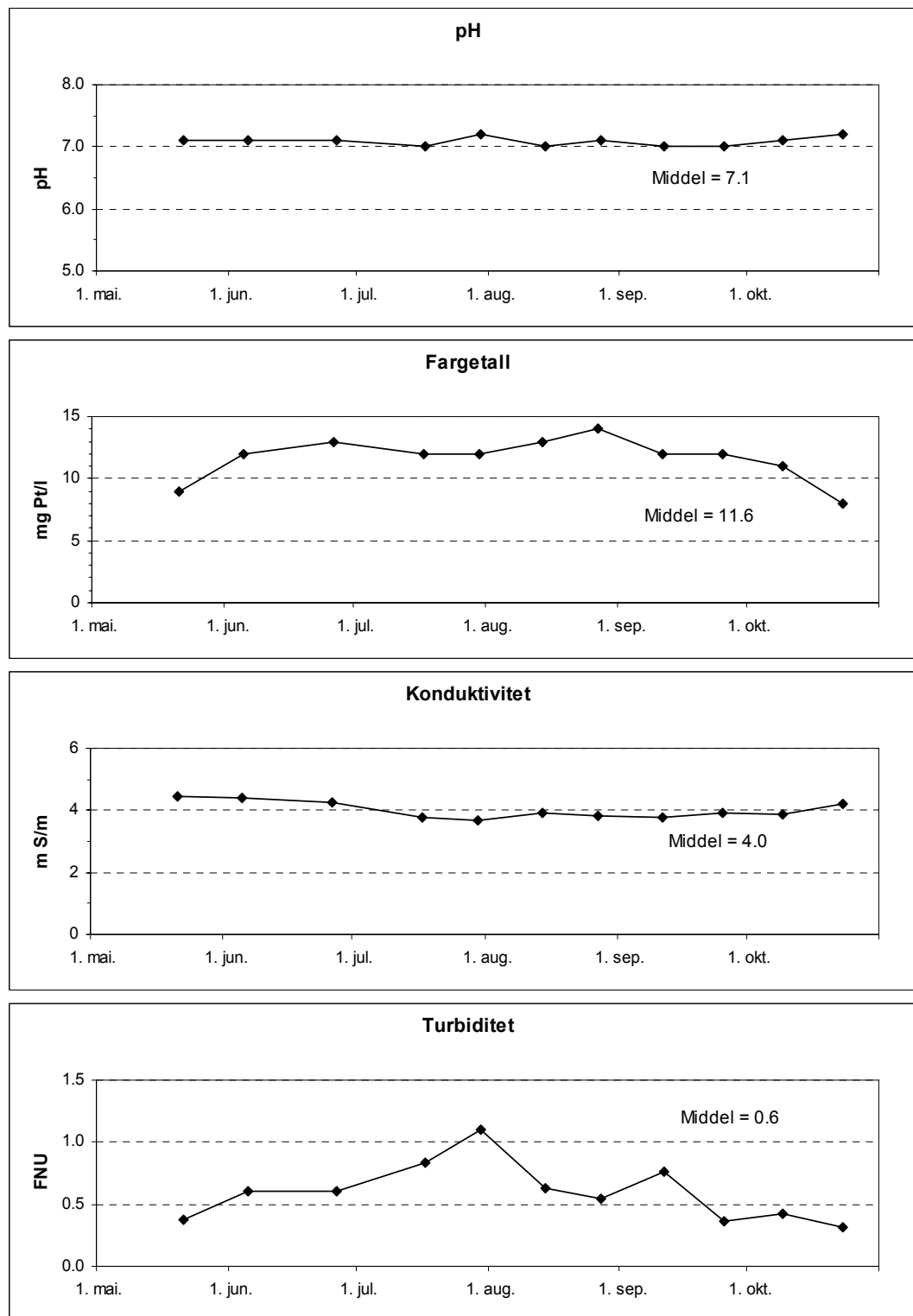
Figur 4. Sesongutviklingen i siktedyp ved de fire prøvestasjonene. Horizontal linje viser fastsatt miljømål for Mjøsa, dvs. at siktedypet i de sentrale hovedvannmasser skal være mer enn 8 m.



Figur 5. Tidsutviklingen i siktedyp ved 5 prøvestasjoner i Mjøsa i perioden 1972-2007. Boksene viser intervallet mellom 25- og 75-persentilene, horisontale streker inne i boksene viser medianverdier (50-persentiler), og vertikale streker viser intervallene mellom 10- og 90-persentilene. Den horisontale linjen angir fastsatt miljømål, dvs. at siktedypet i Mjøsas hovedvannmasser (unntatt stasjon Brøttum) skal være mer enn 8 m.

Sikten i Mjøsa har økt betraktelig i overvåkingsperioden. Årsaken er reduksjonen i algemengden (se avsnitt 3.5). Mens siktedypet på 1970-tallet ofte varierte i området 3-6 m i store deler av Mjøsa, har det i de senere årene vanligvis variert i intervallet ca. 6-11 m. Sommeren 2007 var sikten litt dårligere enn målsettingen ved Kise, Furnesfjorden og Skreia. Hovedårsaken var relativt mye nedbør og stor avrenning av til dels brunt og grumset vann i kombinasjon med en oppblomstring av kiselalger.

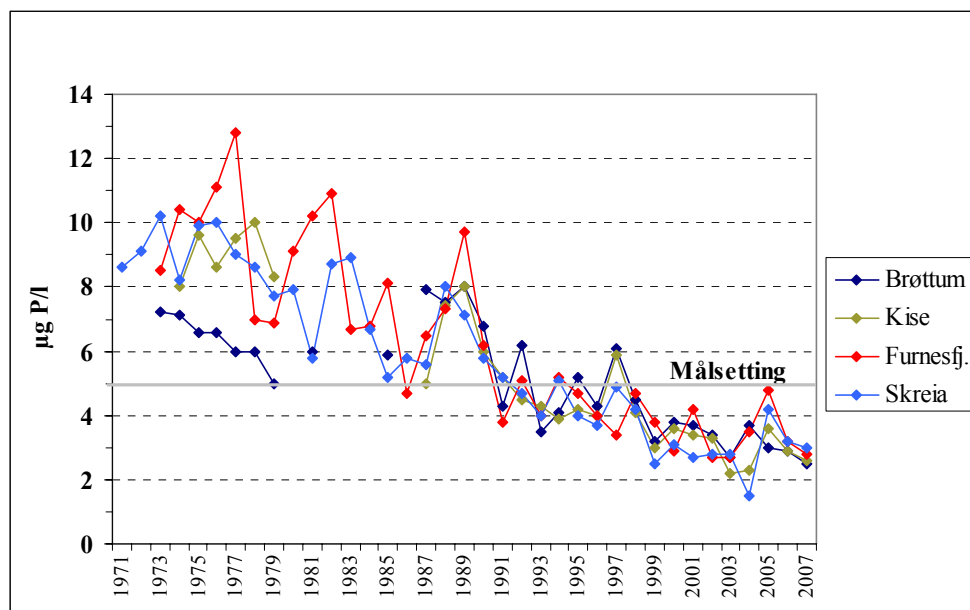
3.3 Generell vannkjemi



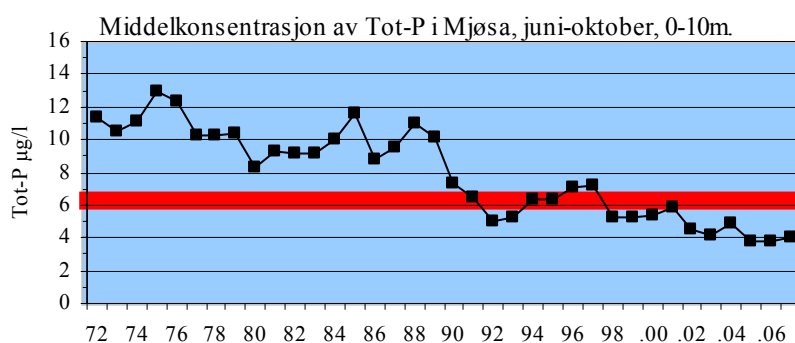
Figur 6. pH, fargetall, konduktivitet og turbiditet ved stasjon Skreia (0-10 m) i 2007.

3.4 Næringsstoffer

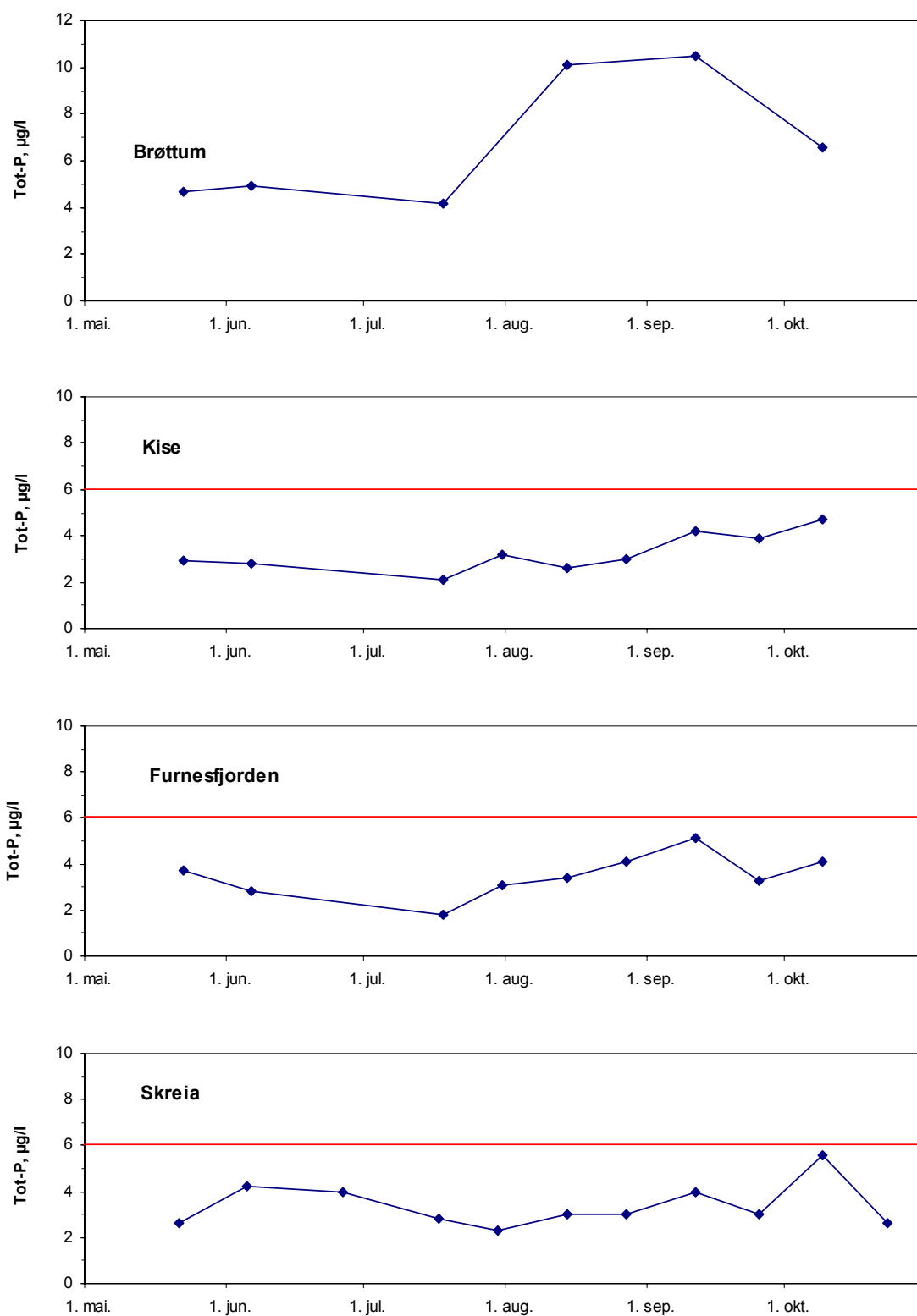
Fosfor er det begrensende næringsstoff for algevekst i Mjøsa som i de fleste innsjøer. Det har vært en markert reduksjon i konsentrasjonen av total-fosfor i Mjøsas vannmasser så vel på senvinteren (basiskonsentrasjonen) som i vekstsesongen for alger (Figur 7, 8 og 10). Konsentrasjonen på senvinteren har avtatt fra ca. 8-12 $\mu\text{g P/l}$ først på 1970-tallet til ca. 2-5 $\mu\text{g P/l}$ i de senere årene. I perioden 1998-2007 har verdiene vært innenfor målsettingen om at konsentrasjonen ikke skal overskride 5 $\mu\text{g P/l}$ på senvinteren. Omtrent samme utvikling har skjedd med hensyn til konsentrasjonen i de øvre vannlag i vekstsesongen. Arealveid middelkonsentrasjon har ligget på ca. 4 $\mu\text{g P/l}$ i de siste 3 årene. Dette tilsvarer meget god vannkvalitet (tilstandsklasse I) i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997).



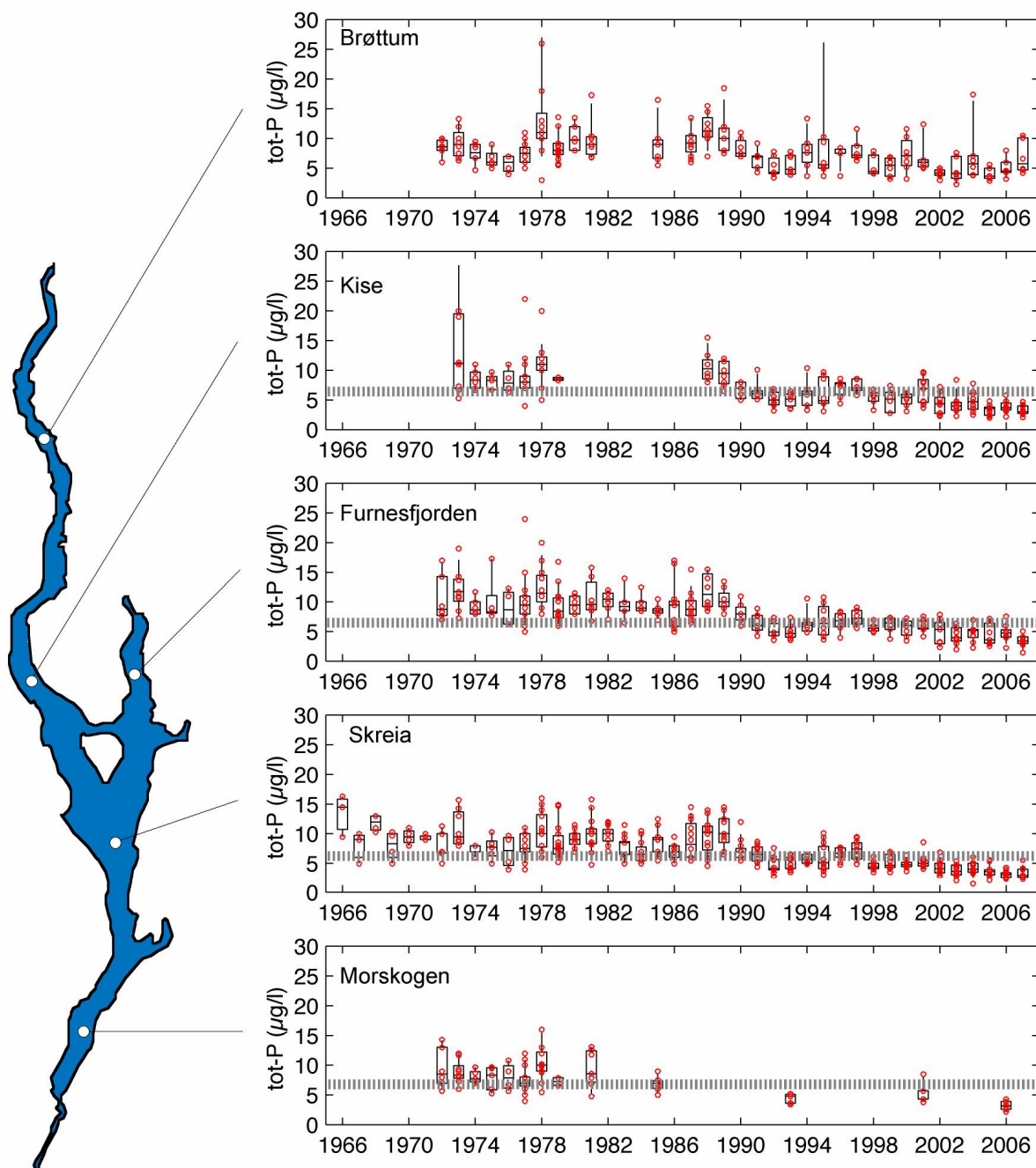
Figur 7. Tidsutviklingen i middelverdier av total-fosfor på senvinteren (basis-konsentrasjonen) i perioden 1971-2007, basert på vertikalserier fra overflaten til bunnen.



Figur 8. Tidsutviklingen i arealveid middelkonsentrasjon av total-fosfor i Mjøsa for perioden juni-oktober 1972-2007 (sjiktet 0-10 m).



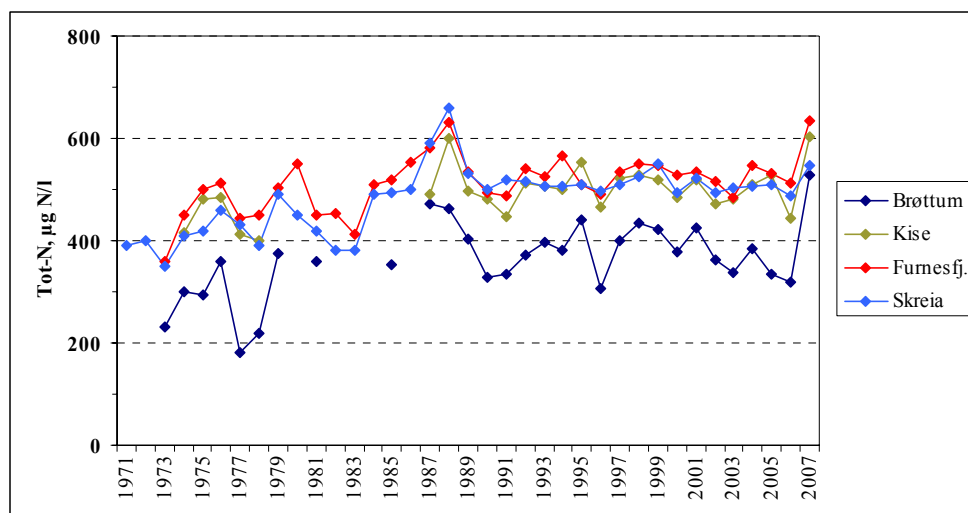
Figur 9. Konsentrasjoner av total-fosfor i Mjøsas øvre vannlag (sjiktet 0-10 m) i 2007. Horisontale linjer illustrerer tidligere fastsatt miljømål for Mjøsa, dvs. at konsentrasjonen av total-fosfor ikke bør overstige 5,5-6,5 µg/l i Mjøsas sentrale og søndre del.



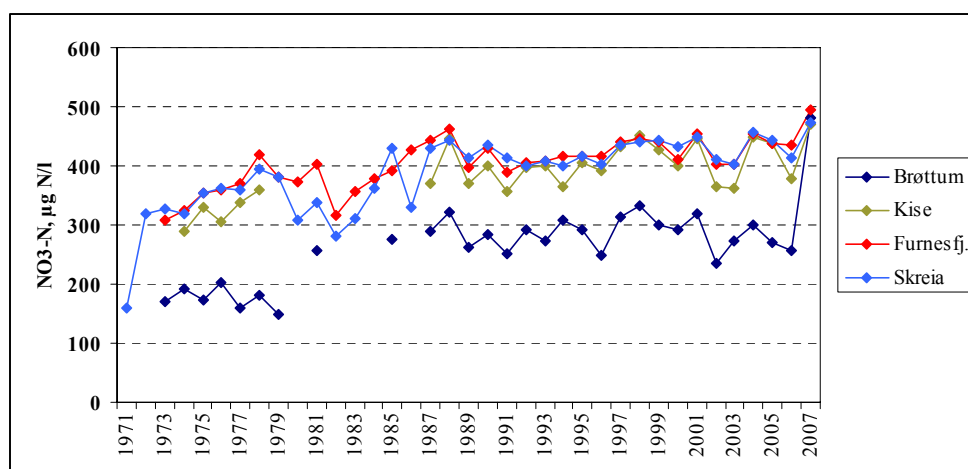
Figur 10. Tidsutviklingen for konsentrasjoner av total-fosfor i Mjøsas øvre vannlag (0-10 m) i vekstsesongen (mai-oktober). Horisontale grå linjer angir fastsatt miljømål for Mjøsa, dvs. at konsentrasjonen av total-fosfor ikke bør overstige 5,5-6,5 µg/l i Mjøsas sentrale og søndre deler. Flompåvirkningen særlig fra Gudbrandsdalslågen gjør at det i Mjøsas nordre del (jf. stasjon Brøttum) av naturgitte årsaker vil kunne være store år til år variasjoner og til tider relativt høye konsentrasjoner. Det er derfor ikke fastsatt noe miljømål mht. total-fosfor i denne delen av Mjøsa.

Løste nitrogen-forbindelser i form av nitrat (NO_3) eller ammonium (NH_4) er av stor betydning som næringsstoff for alger og andre vannplanter. Disse næringsstoffene er sjelden begrensende for veksthastigheten av planteplankton i innsjøer, men i perioder kan de ha innflytelse på hvilke arter eller grupper av arter som dominerer. Økte tilførsler av nitrogen-forbindelser fra vassdrag og landområder kan forårsake overgjødning av fjorder og kystfarvann.

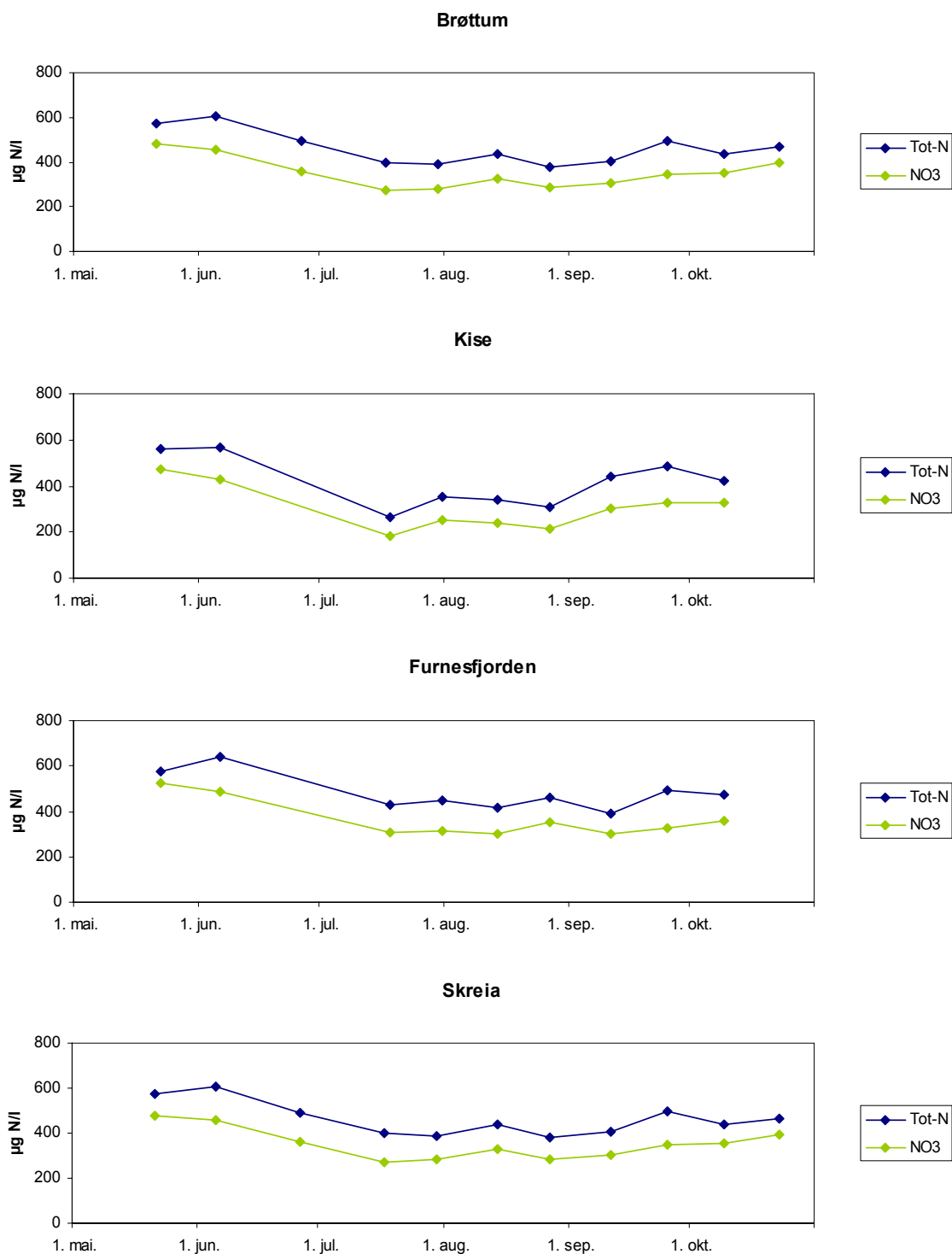
Den nordre delen av Mjøsa (jf. Brøttum) har hatt markert lavere konsentrasjoner av nitrogenforbindelser enn de midtre og søndre områdene. Brøttum-stasjonen påvirkes sterkt av vannet fra Lågen som normalt har lave konsentrasjoner særlig når vannføringen er stor om sommeren, dvs. at den virker fortløynende på nitrogen-konsentrasjonen i Mjøsa. Konsentrasjonen av total-nitrogen på sen vinteren viste en økende trend utover 1970-tallet og fram mot slutten av 1980-tallet, avbrutt av nedgang i perioden 1979-1983. Siden har konsentrasjonen flatet ut og muligens vist en svakt nedadgående trend. En lignende utvikling har skjedd også for nitrat, men her ser det se ut til å ha vært en svak økning også de siste 10-årene. Sammenligner en periodene 1971-1980 og 2001-2007, har konsentrasjonene av total-nitrogen økt med ca. 70-100 $\mu\text{g/l}$, dvs. ca. 15-35 % økning ved de forskjellige prøvestasjonene. Økningen har vært størst ved Brøttum og minst i Furnesfjorden. Konsentrasjonene på sen vinteren i 2007 var de høyeste siden slutten av 1980-tallet.



Figur 11. Tidsutviklingen i middelverdier av total-nitrogen (vertikalserier fra overflata til bunnen) fra observasjoner på sen vinteren i perioden 1971-2007.

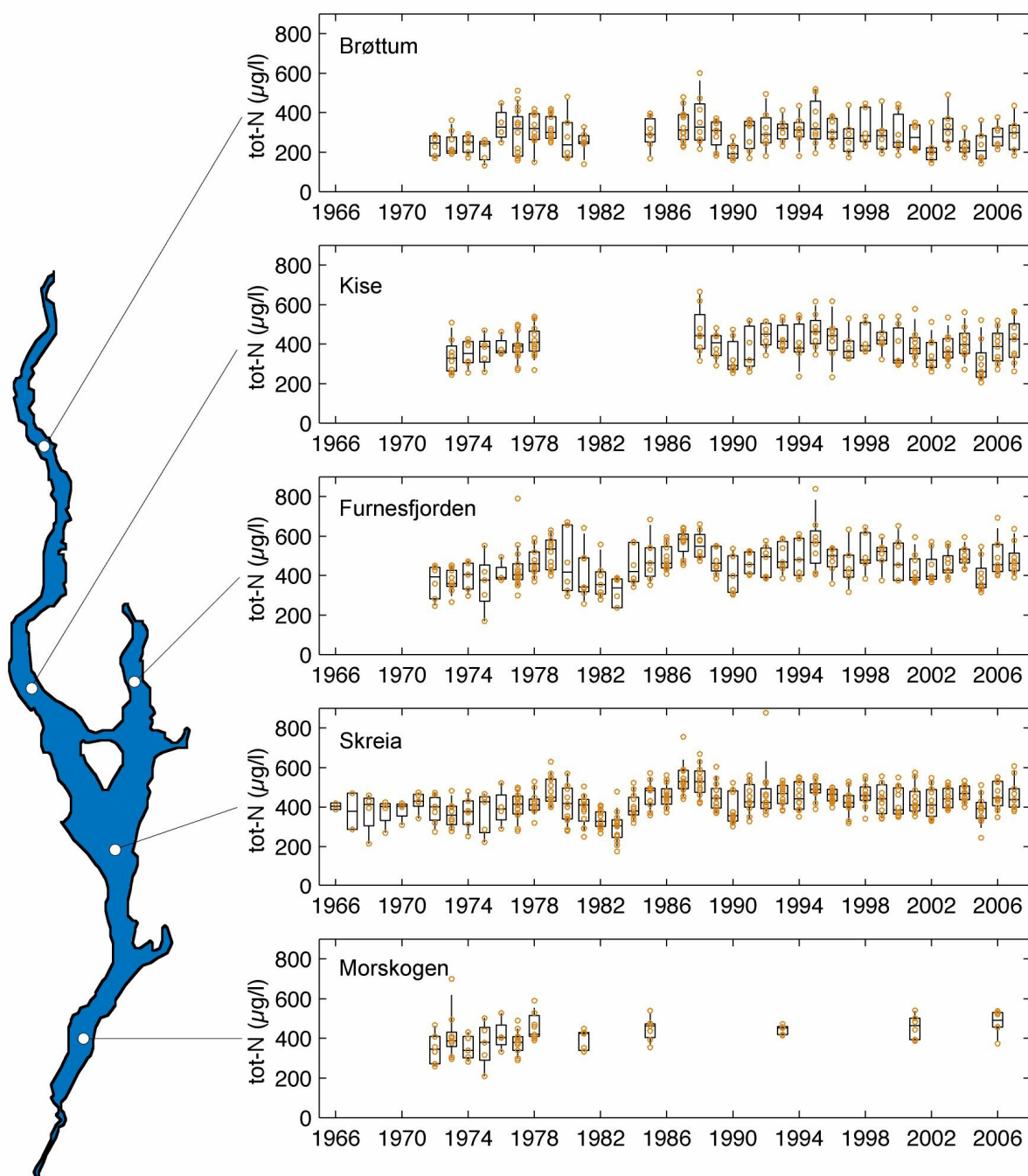


Figur 12. Tidsutviklingen i middelverdier av nitrat (vertikalserier fra overflata til bunnen) fra observasjoner på sen vinteren i perioden 1971-2007.



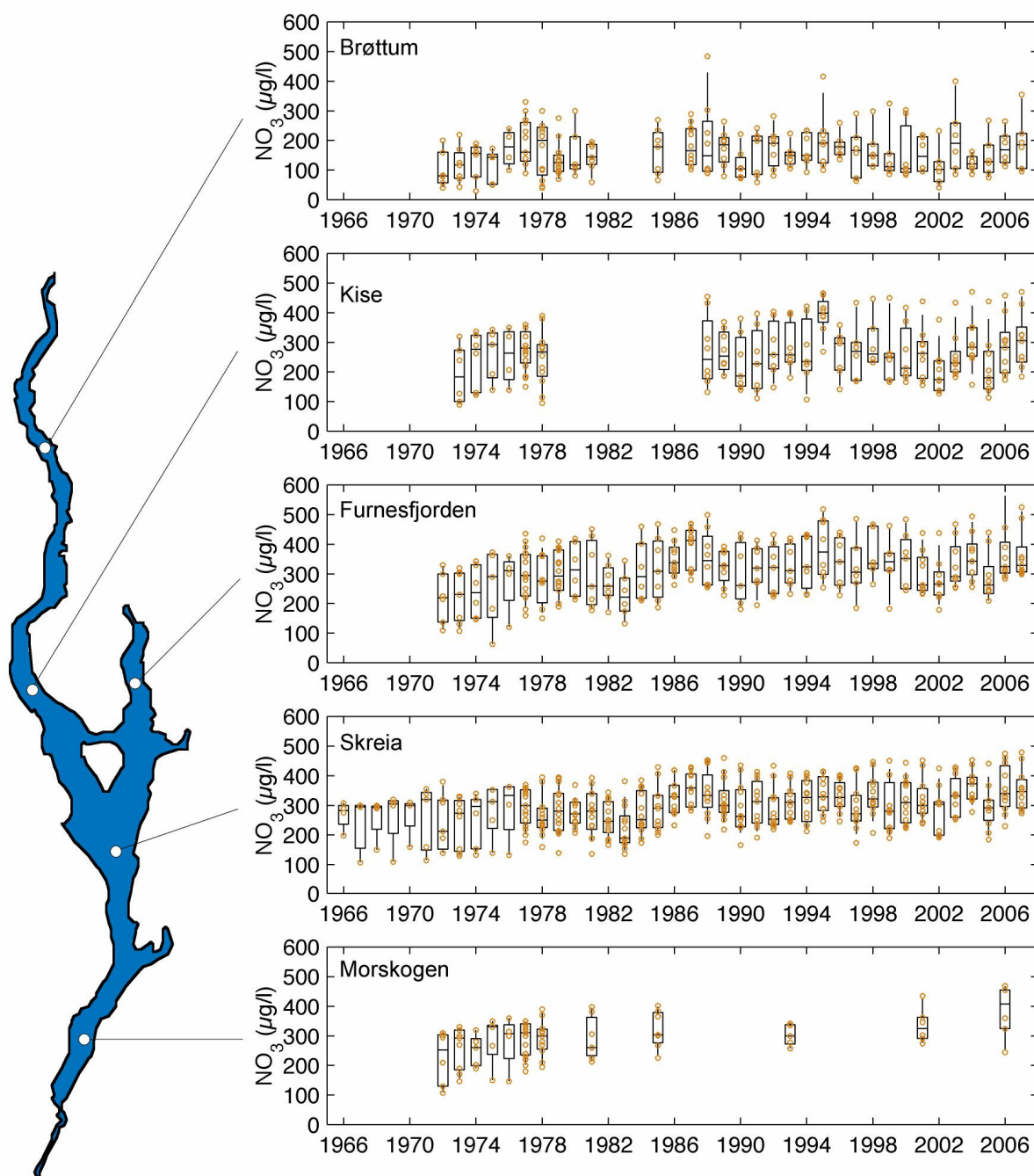
Figur 13. Konsentrasjoner av total-nitrogen og nitrat ved 4 stasjoner i Mjøsa (0-10 m) i 2007.

Det var nedgang i konsentrasjonene av nitrat og total-nitrogen i de øvre vannlag ved alle prøvestasjonene utover sesongen i 2007, i likhet med tidligere år. Årsaken er dels at konsentrasjonene i Mjøsas vannmasser fortynnes av flomvannet fra Gudbrandsdalslågen, som stort sett har lave konsentrasjoner. Planteplanktonets opptak av nitrat bidrar også til reduksjon i nitrat-konsentrasjonen.



Figur 14. Tidstrend for konsentrasjoner av total-nitrogen i Mjøsas øvre vannlag (0-10 m) i vekstsesongen i perioden 1966-2007.

Konsentrasjonen av total-nitrogen i de øvre vannlag i vekstsesongen har fulgt et lignende mønster mht. tidsutviklingen som konsentrasjonen på senvinteren. Det vil si at konsentrasjonen i de senere årene har vært moderat høyere enn på 1970-tallet. Basert på middelverdiene for total-nitrogen i 2007 kan vannkvalitet betegnes som meget god (tilstandsklasse I) ved Brøttum, god (tilstandsklasse II) ved Kise og mindre god (tilstandsklasse III) i Furnesfjorden og utenfor Skreia, i henhold til SFTs system for klassifisering av vannkvalitet (SFT 1997).

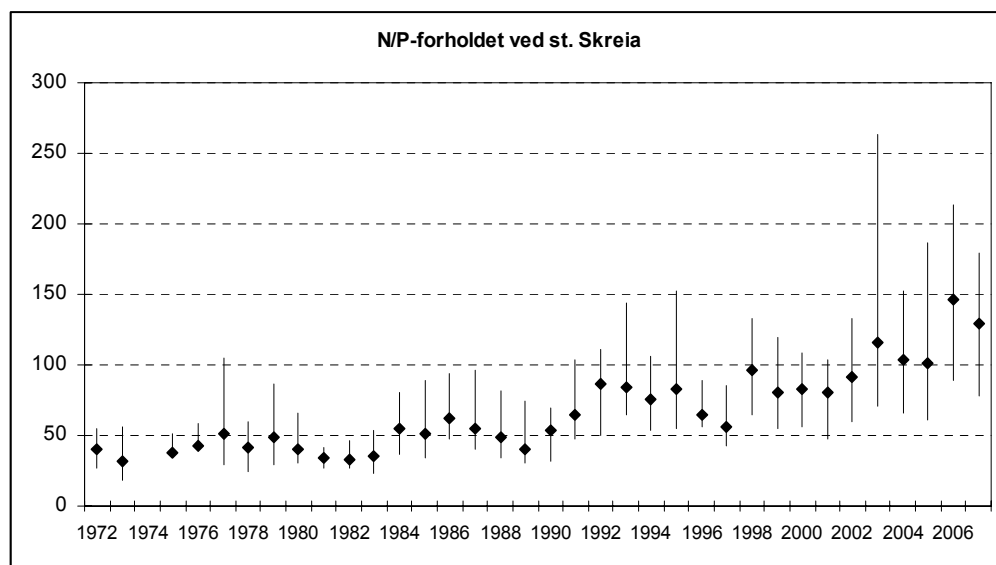


Figur 15. Tidstrend for konsentrasjoner av nitrat i Mjøsas øvre vannlag (0-10 m) i perioden 1966-2007.

Tidsutviklingen for nitrat følger i hovedtrekkene samme mønster som for total-nitrogen. Den nordre delen av Mjøsa har betydelig lavere konsentrasjoner enn de sentrale og søndre delene. Brøttum-stasjonen er påvirket av tilførselene fra Lågen som vanligvis har lave konsentrasjoner (spesielt i perioder med høy vannføring), mens de sentrale og søndre delene i større grad påvirkes av avrenning fra de store jordbruksområdene i denne regionen.

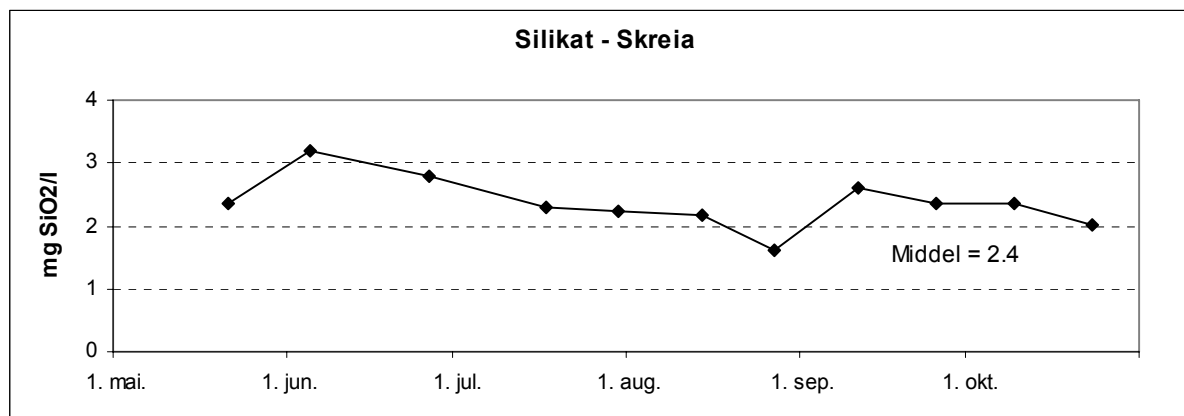
Fosfor regnes i praksis å være begrensende for algeveksten når forholdet mellom total-nitrogen og total-fosfor er større enn 12, mens ved lavere verdier er nitrogen begrensende (Berge 1987 med referanser). I de fleste norske innsjøer er fosfor begrensende næringsstoff for algeveksten (Faafeng mfl. 1990). Et lavt N/P-forhold vil kunne forverre en eutrofisituasjon ved at blågrønnalger favoriseres framfor andre algegrupper. Dette fordi en del arter av blågrønnalger kan fikserer atmosfærisk nitrogen.

I Mjøsa har N/P-forholdet i overvåkingsperioden stort sett variert i intervallet ca. 20-200 og med sesongmiddelverdier i området ca. 30-150 (Figur 16). N/P-forholdet har økt betraktelig i perioden som følge av markant reduksjon i konsentrasjonen av total-fosfor mens konsentrasjonen av total-nitrogen har hatt en moderat økning. Sannsynligheten for at algeveksten i Mjøsa ikke er fosfor-begrenset kan derfor antas å være enda mindre nå enn på 1970- og 1980-tallet.



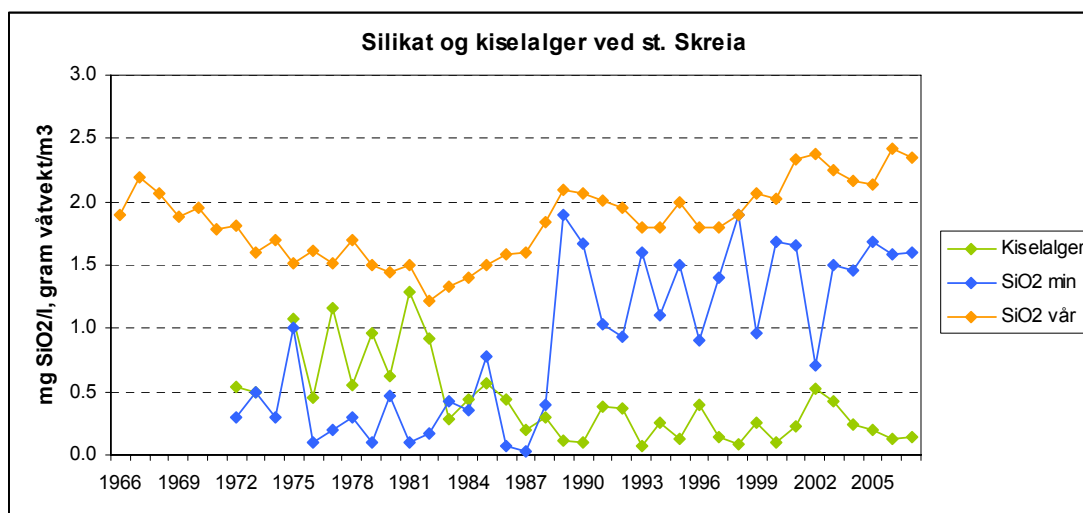
Figur 16. Tidsutviklingen i N/P-forholdet ved stasjon Skreia (0-10 m, middel og variasjonsbredden i juni-oktober).

Silikat er et essensielt næringsstoff for oppbygging av kiselalgenes skall. Det tilføres fra nedbørfeltet som følge av forvitring av silikatholdige bergarter, og i næringsfattige innsjøer reguleres konsentrasjonen først og fremst av tilførslene fra nedbørfeltet. I innsjøer som har blitt overgjødset med fosfor og nitrogen, kan imidlertid konsentrasjonen i vannmassene avta gradvis på grunn av stor produksjon og sedimentasjon av kiselalger. I deler av vekstsesongen når mengden kiselalger er stor, kan konsentrasjonen av silikat da bli så lav at det blir begrensende for kiselalgenes vekst. Dermed får algegrupper som ikke er avhengige av silikat (f.eks. blågrønnalger), en konkurransemessig fordel.



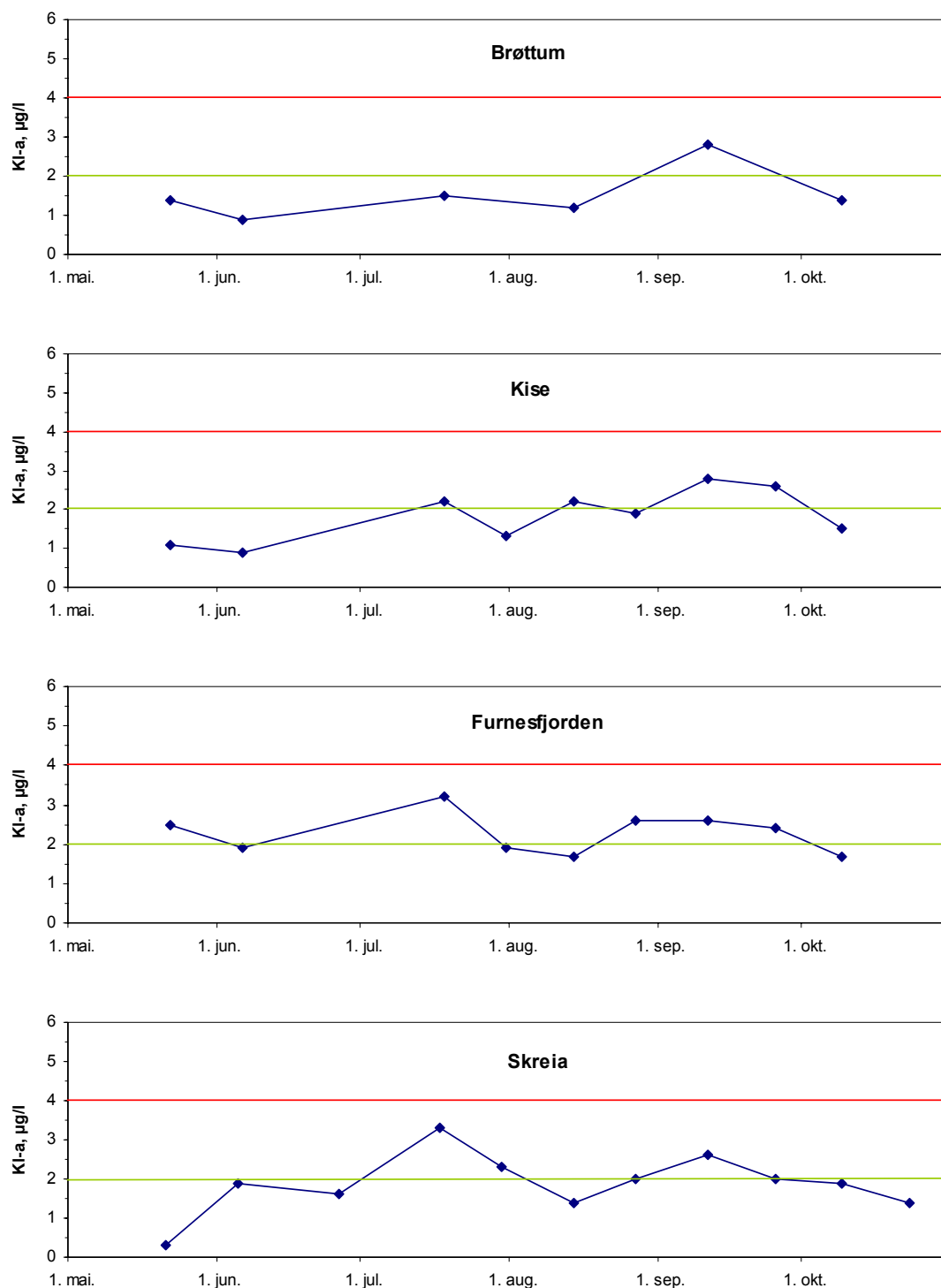
Figur 17. Konsentrasjonen av silikat ved stasjon Skreia (0-10 m) i 2007.

Reduksjonen av silikat i Mjøsas vannmasser i vårsirkulasjonen fra 1960-tallet til midten av 1980-tallet var trolig i betydelig grad forårsaket av stor produksjon og sedimentasjon av kiselalger (Figur 18). I år med mye kiselalger var det vanlig at silikat-konsentrasjonen avtok til <0,3 mg/l i løpet av vekstsesongen. Etter hvert som Mjøsa har blitt avlastet særlig mht. fosfor, har produksjonen av kiselalger (og andre algegrupper) blitt sterkt redusert samtidig som det sesongmessige avtaket i silikat har blitt mye mindre utpreget. Dette er sannsynligvis en vesentlig årsak til at konsentrasjonen av silikat i vårsirkulasjonen har bygget seg gradvis opp igjen. Eventuelle endringer i tilførslene kan imidlertid også ha hatt betydning for tidsutviklingen i konsentrasjonen, men dette er ikke undersøkt.

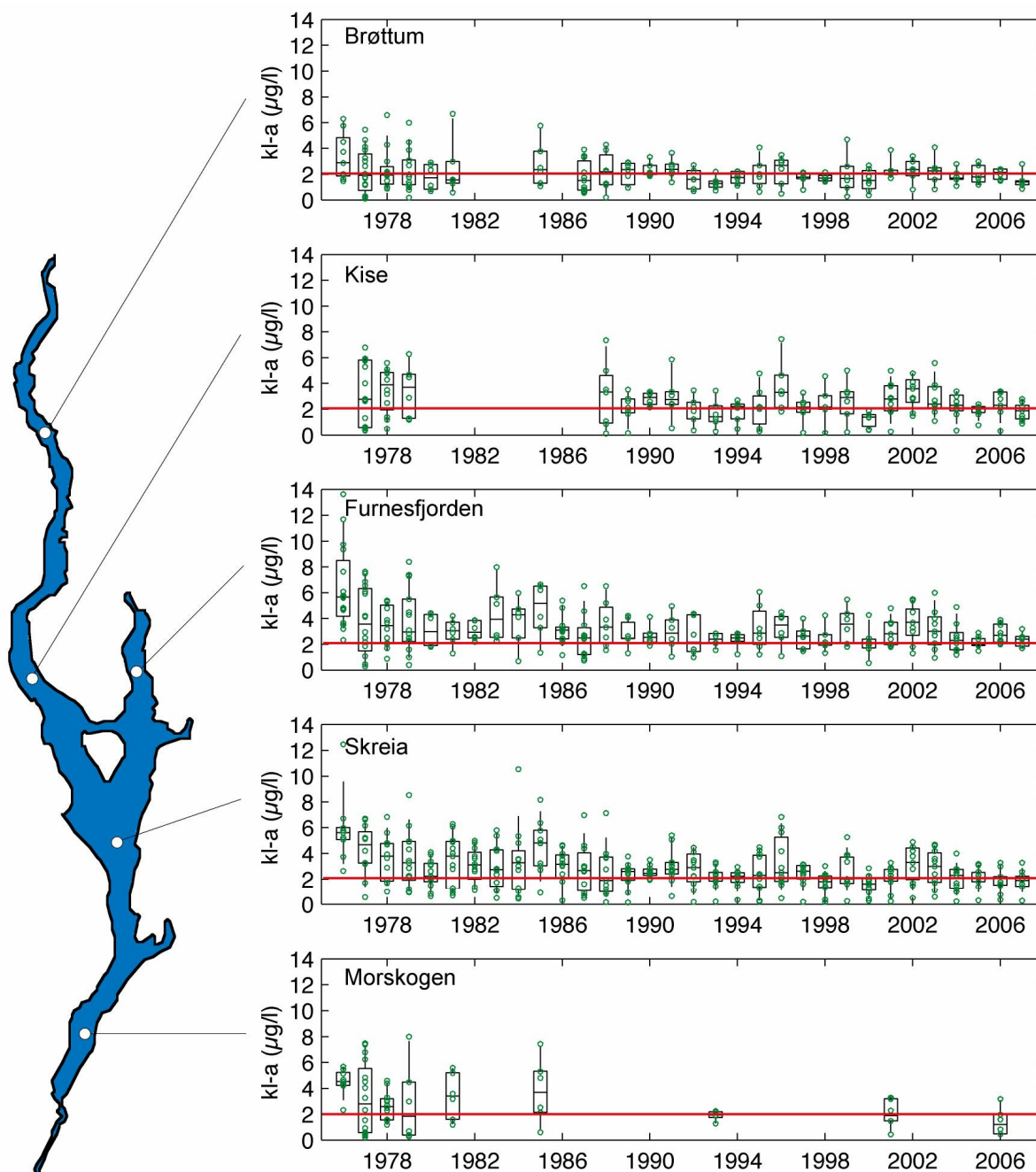


Figur 18. Tidsutviklingen i biomasse av kiselalger og konsentrasjon av silikat ved st. Skreia. Figuren viser middelbiomasser av kiselalger i vekstsesongen samt konsentrasjoner av silikat i vårsirkulasjonen (mai, 0-400 m) og laveste konsentrasjon av silikat i vekstsesongen (0-10 m).

3.5 Planteplankton



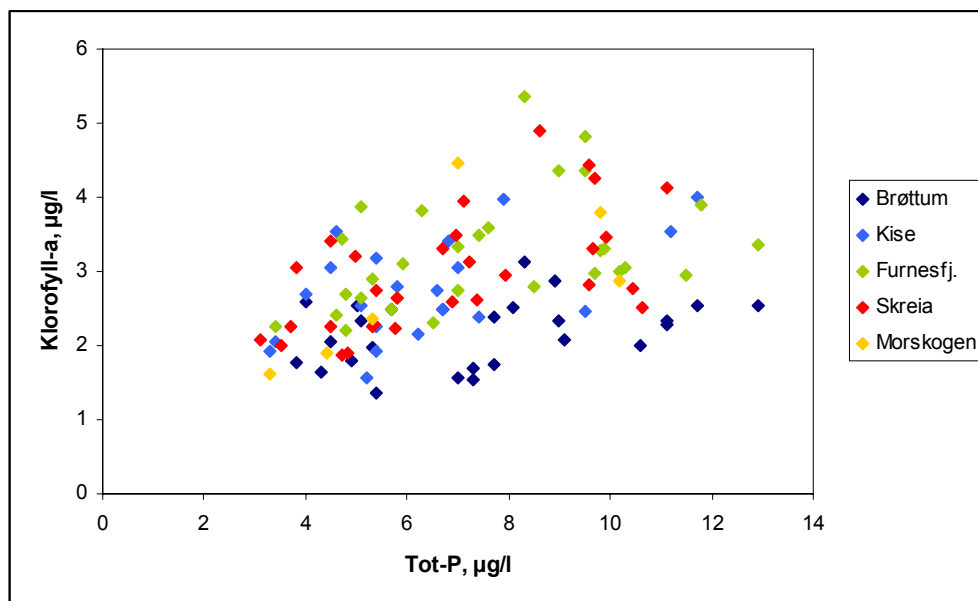
Figur 19. Algemengder i Mjøsa, målt som klorofyll-a, i perioden mai-oktober 2007 (0-10 m). Grønn horisontal linje angir miljømål for Mjøsa, dvs. at middelerdien for klorofyll-a i vekstsesongen ikke bør overstige 2 µg/l. Det er ønskelig at konsentrasjonen ikke overstiger 4 µg/l i løpet av sesongen (rød linje).



Figur 20. Tidstrend for algemengder målt som klorofyll-a (sjiktet 0-10 m) for perioden mai-oktober i årene 1976-2007. Rød horisontal linje angir fastsatt miljømål for Mjøsa som sier at middelverdien i vekstsesongen ikke bør overstige $2 \text{ mg pr. m}^3 (= 2 \text{ µg/l})$.

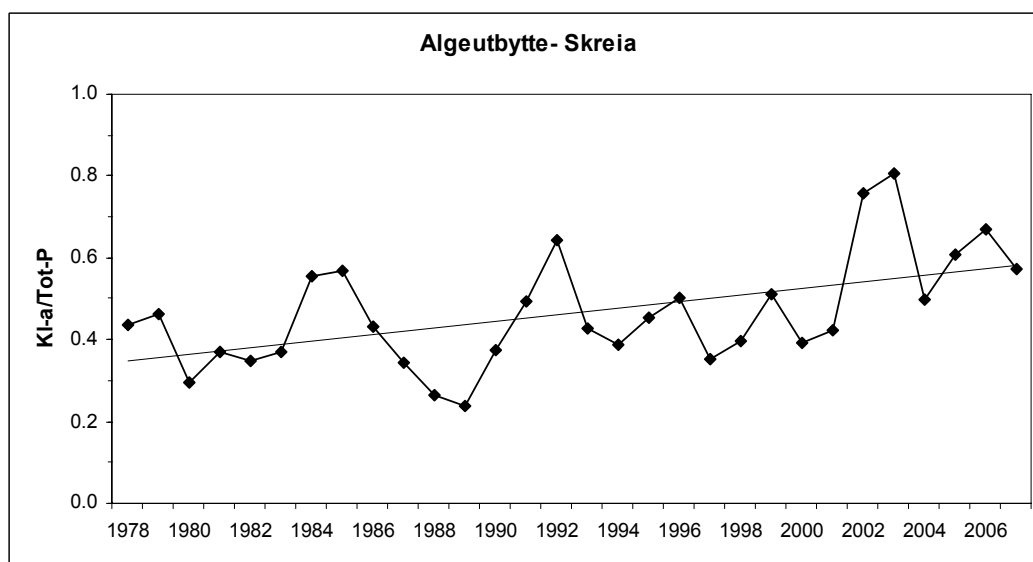
Det har vært en betydelig nedgang i algemengden målt som klorofyll-a sammenlignet med på 1970- og 1980-tallet. Det vil si at Mjøsa har blitt mindre overgjødset og mindre produktiv; den har gjennomgått en fase med såkalt reoligotrofiering. Men også i den senere tid har det vært år med relativt store algemengder ved flere av prøvestasjonene, f.eks. i 1996, 1999 og i årene 2001-2003. Dette henger sammen med store biomasser av først og fremst kiselalger. I 2007 var algemengdene moderate, men Furnesfjorden hadde litt høyere middelverdi for vekstsesongen enn målsettingen.

Figur 21 viser sammenhengen mellom total-fosfor og algemengde målt som klorofyll-*a*. En statistisk test utført for alle stasjoner unntatt Brøttum, viste at det var en signifikant sammenheng mellom total-fosfor og klorofyll-*a* ($P < 0,01$), men forklaringsgraden var lav ($R^2 = 0,30$).

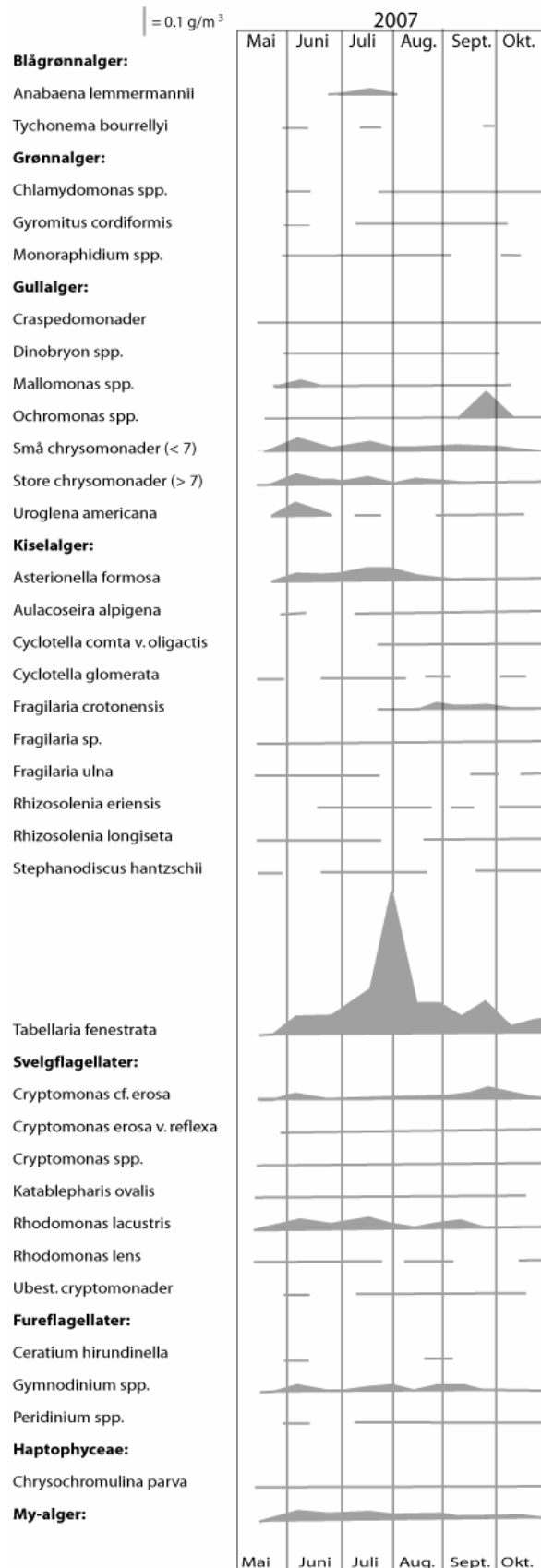


Figur 21. Sammenhengen mellom total-fosfor og klorofyll-*a* (middelverdier for perioden 1978-2007).

Algeutbyttet uttrykkes gjerne ved forholdet mellom klorofyll-*a* og total-fosfor; det sier noe om hvor mye alger som utvikles pr. fosforenhet. I Mjøsa (stasjon Skreia) har algeutbyttet stort sett variert i intervallet 0,2-0,8 (sesongmiddelverdier), og det viser en økende trend. Det kan være flere mulige årsaker til dette, som f.eks. økning i vanntemperaturen, bedre lysforhold, god tilgang på næringsstoffer som løste nitrogenforbindelser og silikat i den senere tid, endringer i planteplanktonets sammensetning samt eventuelle endringer i beitetrykket fra dyreplankton.

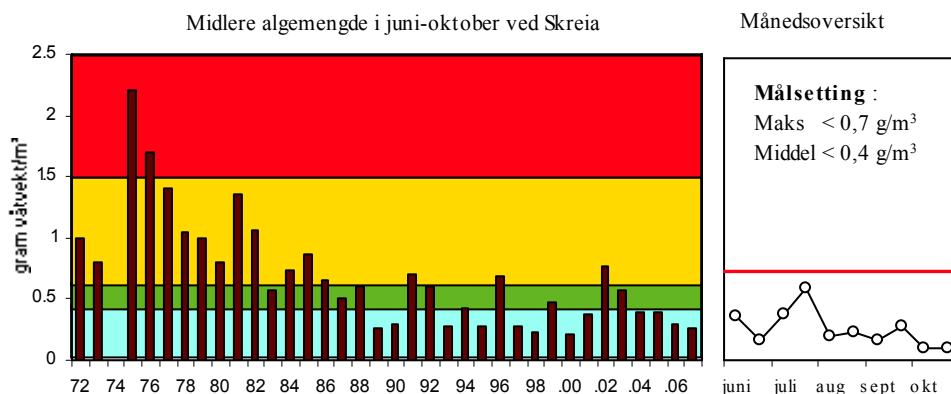


Figur 22. Tidsutviklingen i algeutbytte, dvs. forholdet klorofyll-*a*/total-fosfor ved stasjon Skreia (middelverdier for perioden 1978-2007).



Figur 23. Biomasser av de viktigste arter/taksa av planteplankton ved stasjon Skreia i 2007.

Totalmengden av planteplankton i Mjøsa har blitt sterkt redusert siden 1970-tallet og 1980-tallet (Fig. 24-25). Det har likevel vært enkelte år med relativt store algemengder også i de senere 10-årene, som i 1996, 1999, 2002 og 2003. I perioden 2002-2007 har gjennomsnitt algemengde i vekstsesongen vist en synkende tendens. I 2007 lå gjennomsnitt- og maksverdiene (Tabell 1) innenfor intervallene som er karakteristiske for næringsfattige (oligotrofe) innsjøer for alle prøvestasjonene (jf. Brettum og Andersen 2005).



Figur 24. Tidsutviklingen i gjennomsnitt algemengde ved stasjon Skreia i perioden 1972-2007, samt sesongutviklingen i 2007. Fargeraster angir tilstandsvurdering: blå = akseptabel, grønn = betenkelig, gul og rød = ikke akseptabel.

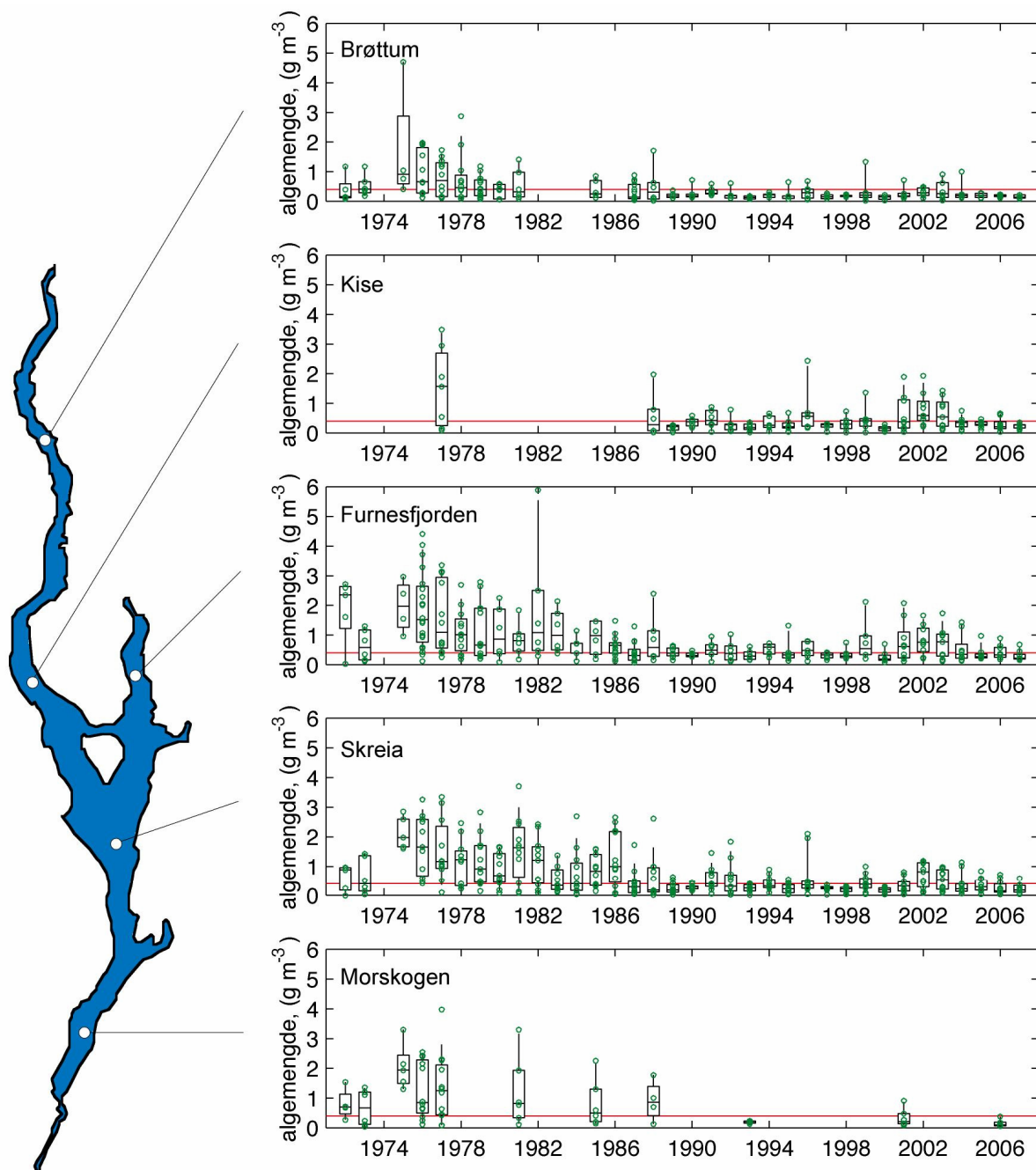
Tabell 1. Gjennomsnitt og maksimal biomasse av planteplankton i Mjøsa i 2007 (gram våtvekt/m³).

	Brøttum	Kise	Furnesfjorden	Skreia
Gjennomsnitt	0,142	0,245	0,299	0,256
Maks	0,220	0,365	0,684	0,604

Kiselalger var dominerende algegruppe i 2007 i likhet med tidligere år, med unntak av stasjon Brøttum som hadde en mer variert sammensetning. Ved stasjon Skreia representerte kiselalger 55 % av totalbiomassen i gjennomsnitt for vekstsesongen, mens gullalger utgjorde 19 %, sveltflagellater 14 %, my-alger 6 %, fureflagellater 4 % og grønnalger, haptophyceer og blågrønnalger ca. 1 % hver.

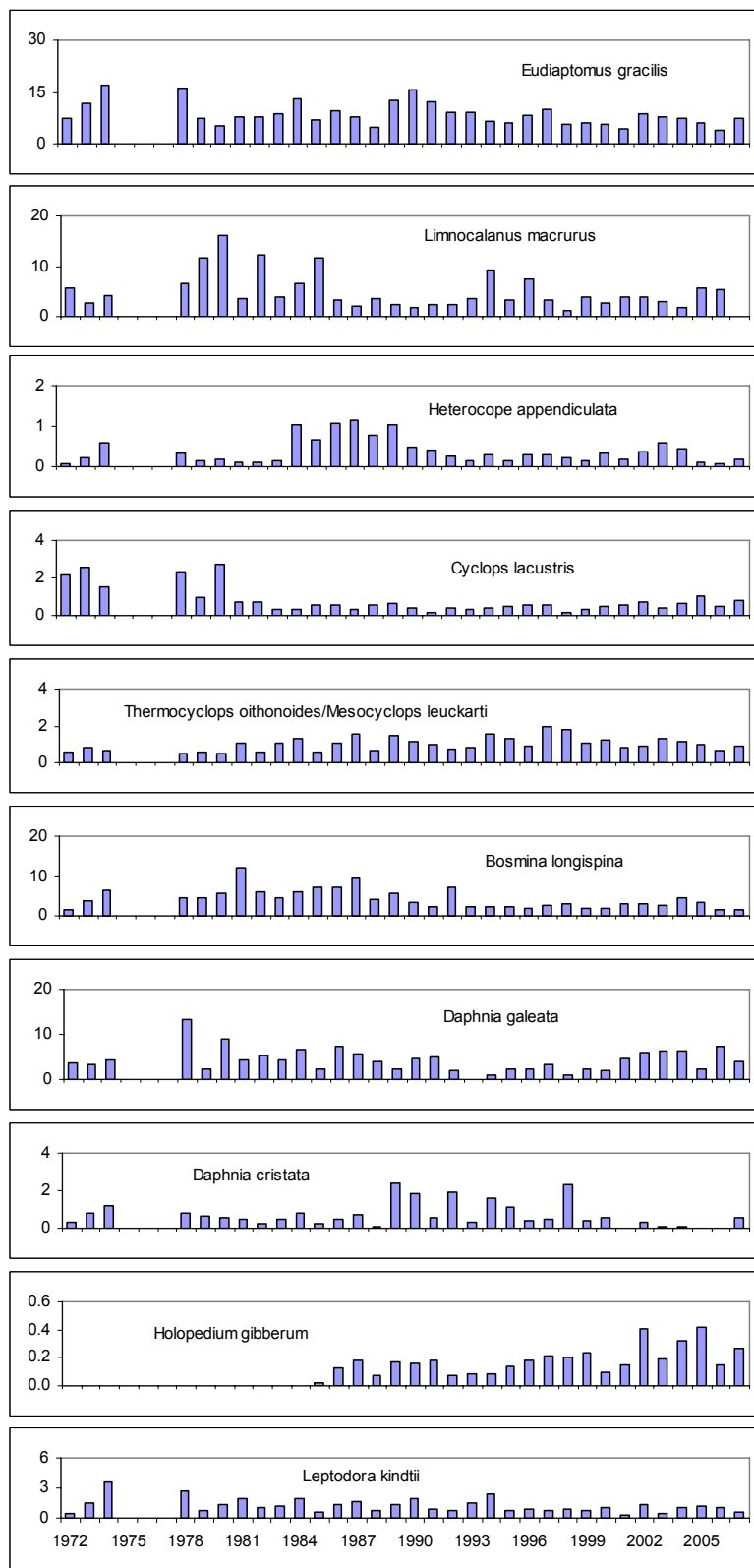
Tidlig i juni hadde planteplanktonet ved Skreia en variert sammensetning med dominans av gullalger som *Mallomonas* spp., *Uroglana americana* og ulike chrysomonader (Figur 23). Ellers var det en hel del kiselalger, spesielt *Tabellaria fenestrata* og *Asterionella formosa*, sveltflagellatene *Cryptomonas* cf. *erosa* og *Rhodomonas lacustris*, fureflagellatene *Gymnodinium* spp. og my-alger. Utover i juni og juli økte mengden av kiselalger til en topp i månedsskiftet juli-august, da denne gruppa representerte over 80 % av biomassen, og *Tabellaria fenestrata* alene utgjorde 72 % av totalbiomassen. Toppen med kiselalger var relativt kortvarig, og utover sensommeren og tidlig høst var særlig gullalger og sveltflagellater mer framtrædende igjen.

Den dominerende kiselalgen, *Tabellaria fenestrata*, er en relativt god indikator for oligomesotrofe og mesotrofe (middels næringsrike) innsjøer (Brettum og Andersen 2005). For øvrig hadde planteplanktonet innslag av arter som er karakteristiske for så vel næringsfattige innsjøer (f. eks. kiselalgen *Aulacoseira alpigena*), næringsfattige til middels næringsrike (f.eks. kiselalgene *Asterionella formosa* og *Cyclotella glomerata*), middels næringsrike (f.eks. kiselalgene *Cyclotella comta*, *Rhizosolenia eriensis* og *Rhizosolenia longiseta*) som for næringsrike innsjøer (f.eks. blågrønnalgen *Anabaena lemmermannii*, sveltflagellaten *Cryptomonas erosa* og kiselalgene *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria ulna* og *Stephanodiscus hantzschii*).

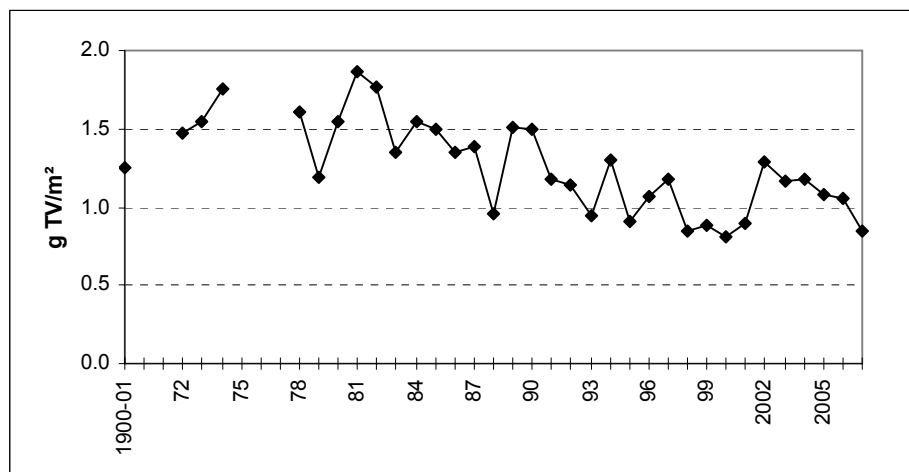


Figur 25. Tidsutviklingen for total mengde (biomasse) av planteplankton (0-10 m) i perioden mai-oktober 1972-2007. Rød horisontal linje angir miljømål for Mjøsa, det vil si at midlere algebiomasse i de frie vannmasser ikke bør overstige $0,4 \text{ gram våtvekt pr. m}^3$.

3.6 Krepsdyrplankton og mysis



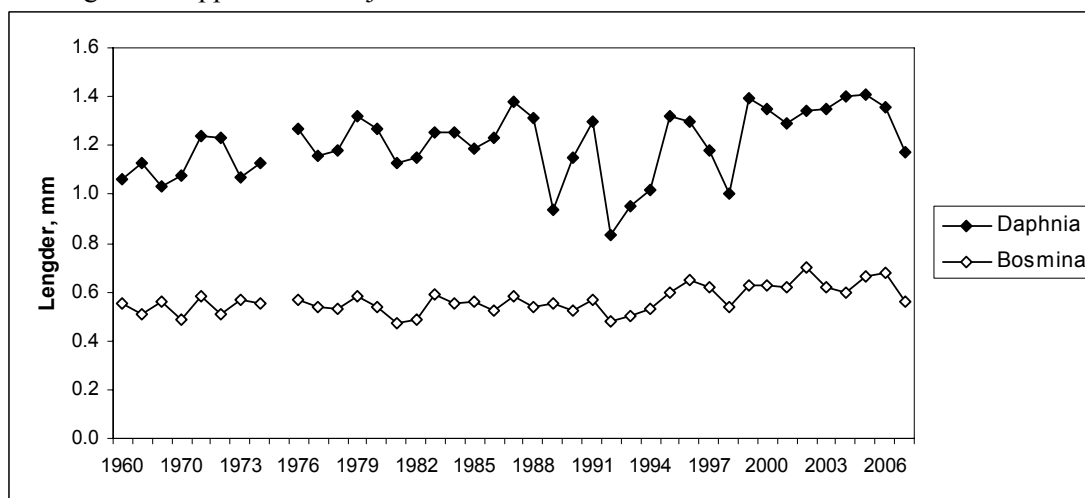
Figur 26. Middelbiomasser av de viktigste artene av krepsdyrplankton ved stasjon Skreia i perioden 1972-2007 (0-50 m, 1975-77 mangler). Benevning mg tørrvekt pr. m³. Merk ulik skala på y-aksen.



Figur 27. Tidsutviklingen for total biomasse av krepsdyrplankton i Mjøsa ved st. Skreia i perioden 1972-2007 (middelverdier), gram tørrvekt pr. m². Registreringer fra 1900-1901 er også vist (Huitfeldt-Kaas 1946). Data for perioden 1975-1977 mangler.

Siden 1970-tallet har biomassen av krepsdyrplankton blitt redusert fra ca. 1,5 g/m² til ca. 1,1 g/m² (2000-2007), dvs. ca. 30 % reduksjon (Figur 27). Nedgangen var særlig markert på 1990-tallet etter at biomassen av planteplankton ble redusert og innsjøen ble mindre overgjødset (mindre produktiv). De fleste artene har hatt nedgang i biomassen i overvåkingsperioden, men de cyclopoide hoppekrepsene *Thermocyclops oithonoides* og *Mesocyclops leuckarti* hadde økning i en periode utover på 1980- og 1990-tallet (Figur 26). Dette er arter som foretrekker relativt varmt vann og er vanlige i så vel næringsfattige som mer næringsrike innsjøer. Gelekrepsen *Holopedium gibberum* etablerte seg i planktonet igjen fra midten av 1980-tallet etter å ha vært fraværende i en lengre periode (se Tabell 2). Arten er indikator for næringsfattige og kalkfattige innsjøer. Mengden planteplankton ser ut til å være den vesentligste faktoren for hvor mye krepsdyrplankton som utvikles i Mjøsa, dvs. at det er en "bottom up"-regulering av totalbiomassen (Rognerud og Kjellberg 1990, Løvik og Kjellberg 2003).

Graden av beiting (predasjon) fra planktonspisende fisk har betydelig innflytelse på dominansforholdet mellom artene og størrelsen av dominerende vannlopper (jf. Hessen mfl. 1995, Finlay mfl. 2007). Siden fisken foretrekker store og lett synlige individer, vil dyreplanktonet bli dominert av små og mindre synlige former særlig i år med sterke årsklasser av planktonspisende fisk som f.eks. lågåsild. Figuren nedenfor viser tidsutviklingen i middellengder av dominerende art innen to viktige vannloppeslekter i Mjøsa.



Figur 28. Middellengder av voksne hunner av *Daphnia* spp. og *Bosmina* spp. ved stasjon Skreia.

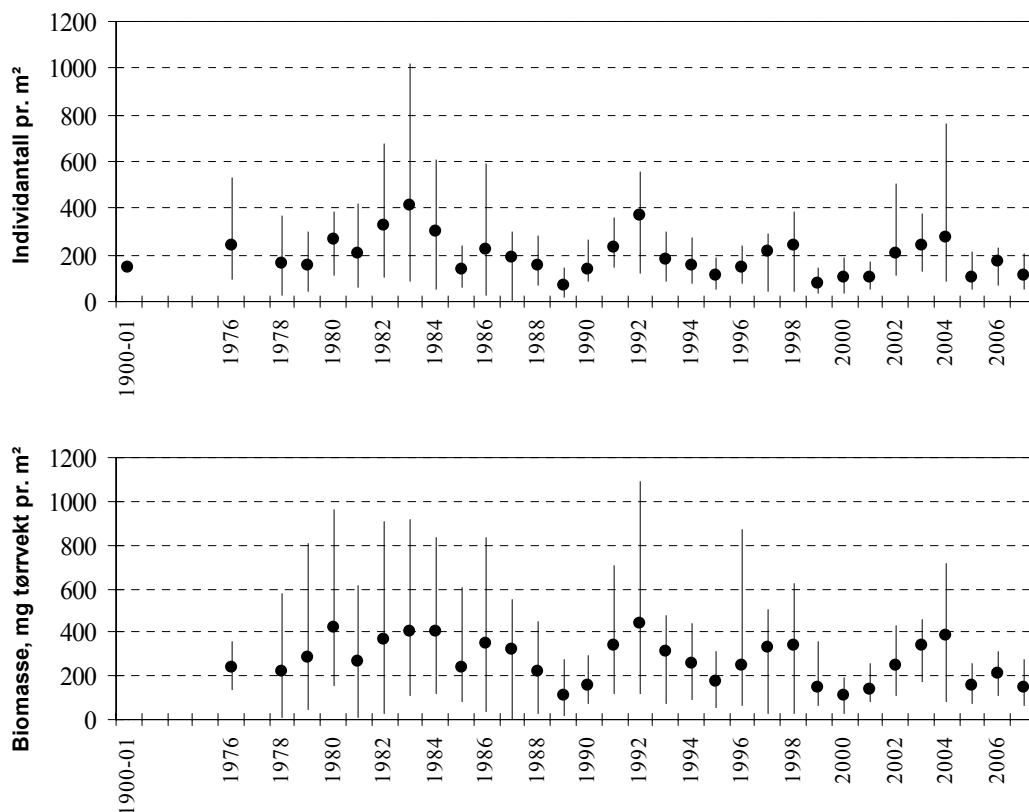
Tabell 2. Oversikt over sammensetningen av krepsdyrplanktonet i Mjøsa i 3 tidsperioder. Rødlistearter, glacialimmigranter (istidskreps) og indikatorarter er gitt. Kilder: ¹ Huitfeldt-Kaas (1946), ² Holtan mfl. (1979).

		1900-1901 ¹	1972-1976 ²	2001-2007
<u>Hoppekreps (Copepoda):</u>				
Limnocalanus macrurus	G, R (NT)	+	3	2
Heterocope appendiculata		+	2	2
Eudiaptomus gracilis		+	3	3
Cyclops lacustris	G, R (CR)	+	3	2-3
Cyclops scutifer			1	1
Thermocyclops oithonoides		+	3	3
Mesocyclops leuckarti			2	2
Acanthocyclops spp./Megacyclops spp.		+	1-2	2
<u>Vannlopper (Cladocera):</u>				
Leptodora kindtii		+	2-3	2
Diaphanosoma brachyurum			1	1
Holopedium gibberum	O	+		2
Daphnia galeata		+	3	3
Daphnia cristata			3	2
Daphnia cucullata	E		1	
Ceriodaphnia quadrangula			1	1
Bosmina longirostris			1-2	1
Bosmina longispina		+	3	3
Polyphemus pediculus		+	2	2
Bythotrephes longimanus		+	1-2	1-2
Chydoridae, diverse arter			1-2	1

+ = påvist, 1 = sjelden, 2 = vanlig, 3 = rikelig/dominerende

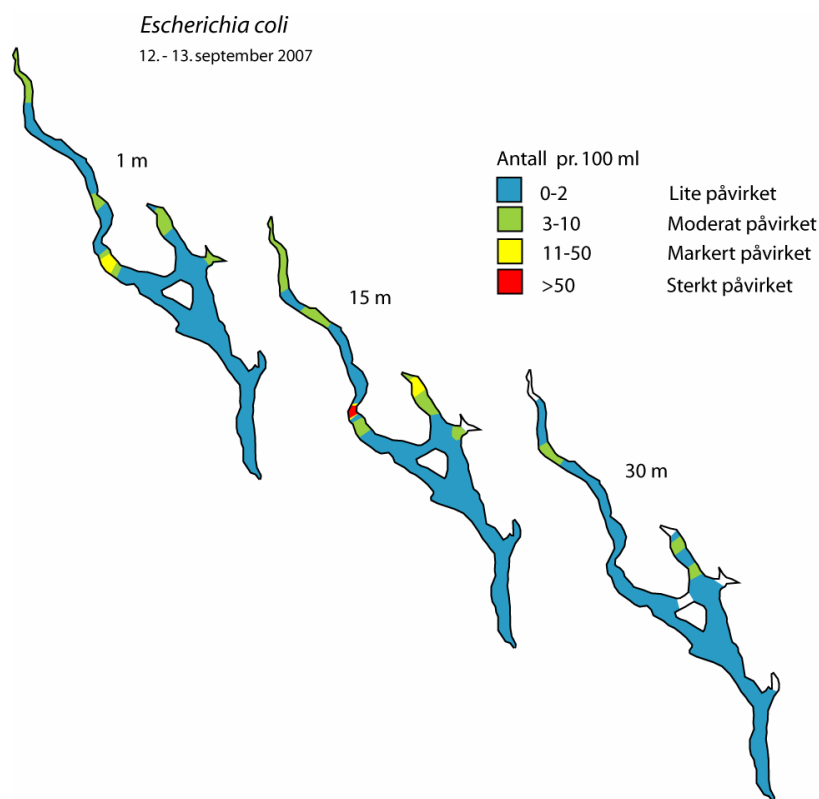
G = glacialimmigrant, R = rødlistearter (NT = nær truet, CR = kritisk truet), O = oligotrofiindikator, E = eutrofiindikator

Antallet og biomassen av mysis har gjennomgått nokså uregelmessige svingninger uten at det ser ut til å være noen klar tendens til endring over tid i overvåkingsperioden. Så vel antallet som biomassen var relativt lav de tre siste årene. En beskrivelse av livshistorie, vekst og produksjon til mysis i Mjøsa er gitt av Kjellberg mfl. (1991).

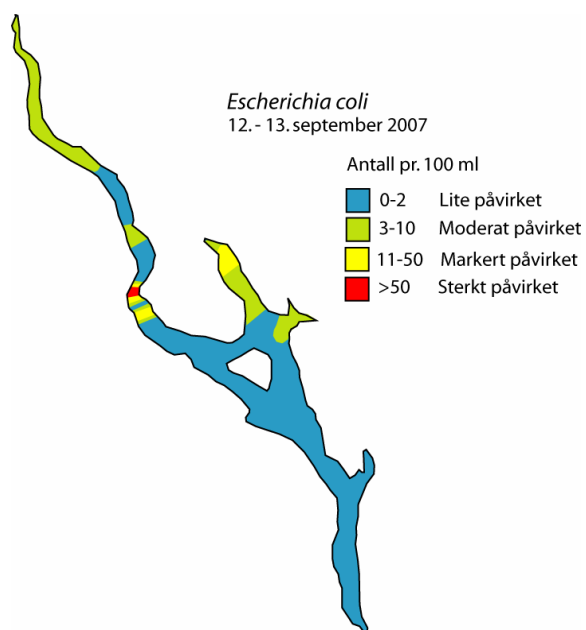


Figur 29. Tidsutviklingen i individantall og biomasse av mysis (*Mysis relicta*) ved stasjon Skreia. Data fra 1900-01 er hentet fra Huitfeldt-Kaas (1946).

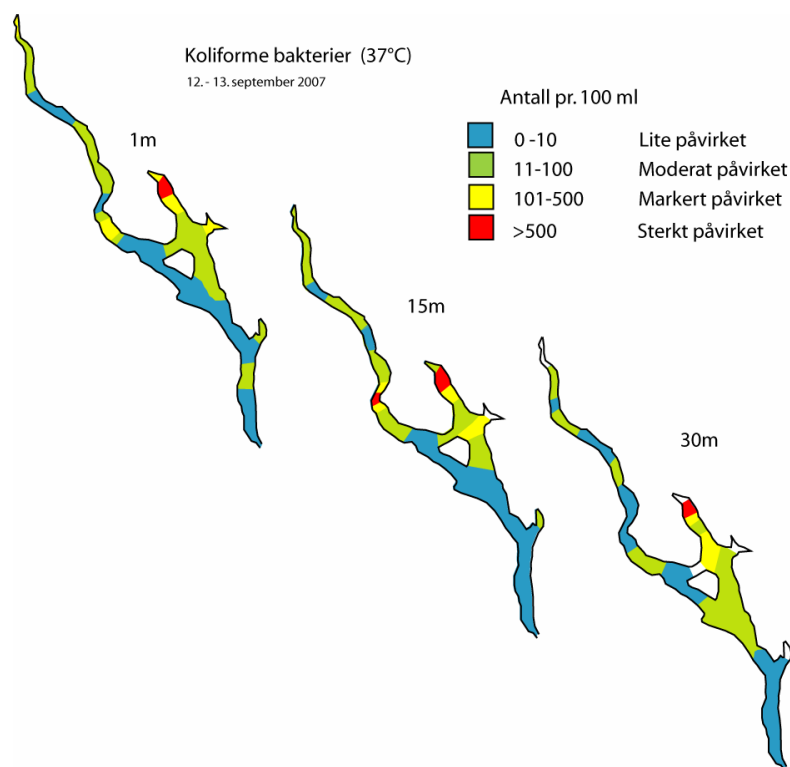
3.7 Bakteriologiske forhold i Mjøsa



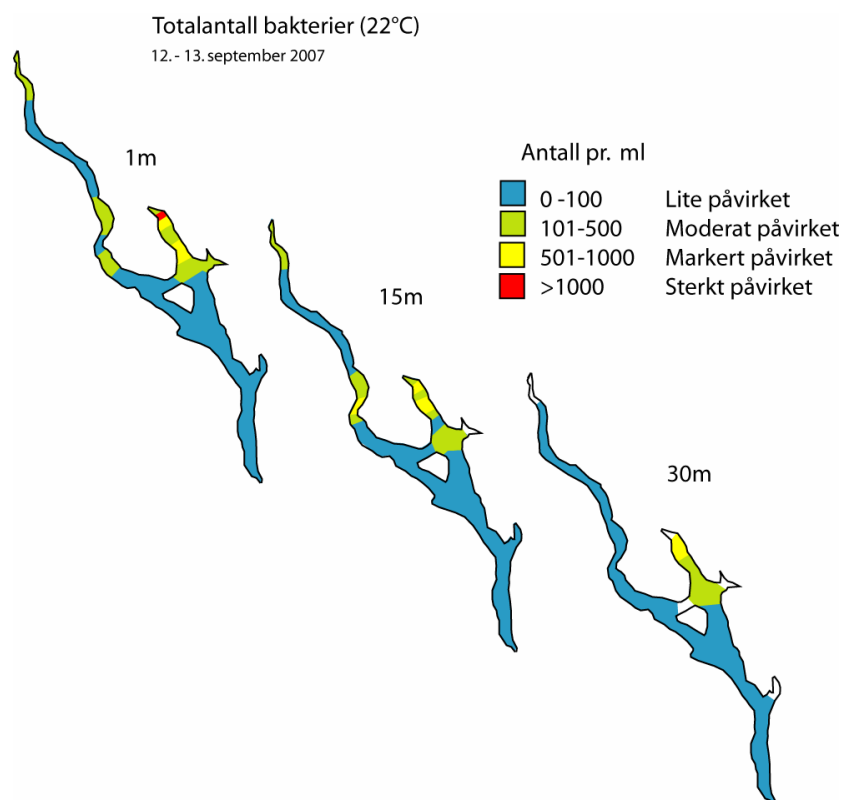
Figur 30. Konsentrasjonen av *E. coli* ved 3 dyp i Mjøsas frie vannmasser 12.-13. september 2007.



Figur 31. Konsentrasjonen av *E. coli* i Mjøsas øvre vannlag vurdert på grunnlag av resultatene fra 3 prøvedyp (se figur ovenfor). For nærmere beskrivelse av forholdene, se sammendragkapitlet.



Figur 32. Konsentrasjonen av koliforme bakterier i Mjøsas øvre vannlag 12.-13. september 2007.



Figur 33. Totalantall bakterier (kimtall) i Mjøsas øvre vannlag 12.-13. september 2007.

3.8 Konsentrasjon og transport av næringsstoffer i tilløpselver

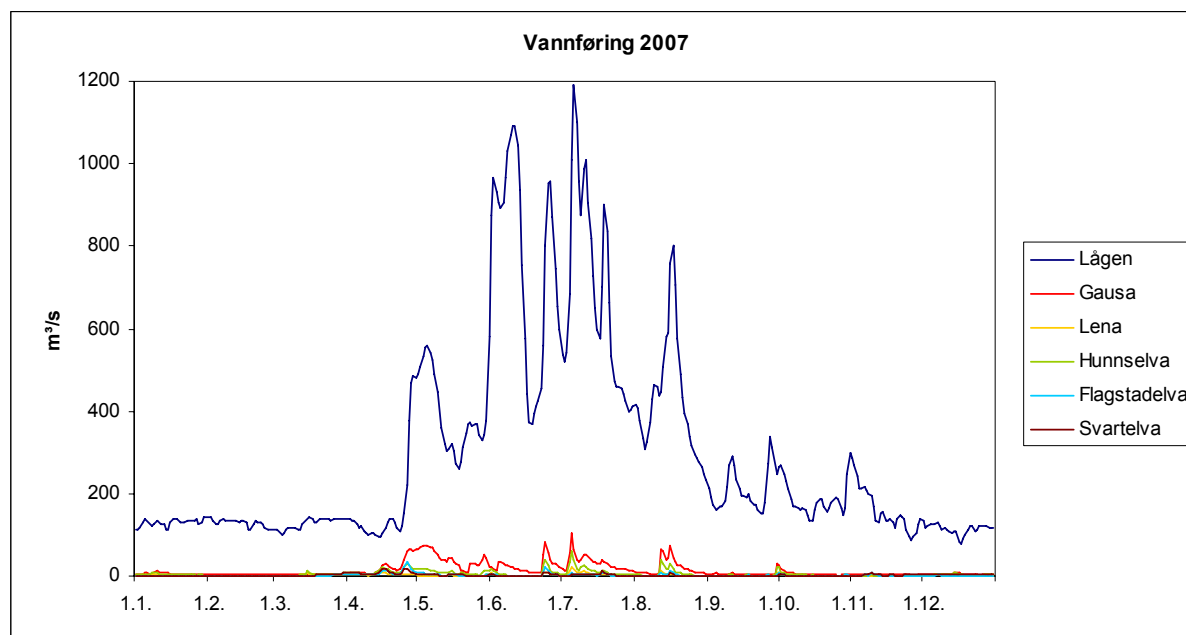
Medianverdier og tilstandsklasser for total-fosfor og total-nitrogen i de 6 viktigste tilløpselvene til Mjøsa i perioden 2001-2007 er gitt i Tabell 3. Best vannkvalitet mht. næringsstoffene fosfor og nitrogen hadde Gudbrandsdalslågen og deretter Gausa, mens Lena og Hunnselva hadde dårligst vannkvalitet både med hensyn til fosfor og nitrogen. Konsentrasjonen av nitrogen-forbindelser har vært spesielt høy i Lenaelva.

Tabell 3. Medianverdier og tilstandsklasser for total-fosfor og total-nitrogen i tilløpselver til Mjøsa i perioden 2001-2007. Tilstandsklasser i henhold til SFTs vannkvalitetskriterier (SFT 1997).

Total-fosfor (µg/l):						
	Lågen	Gausa	Hunnselva	Lena	Flagstadelva	Svartelva
2001	5	5	29	17	12	21
2002	5	6	25	15	8	18
2003	5	7	16	12	14	21
2004	5	5	23	17	12	17
2005	5	5	23	21	12	18
2006	5	7	30	22	14	17
2007	5	5	30	25	14	18

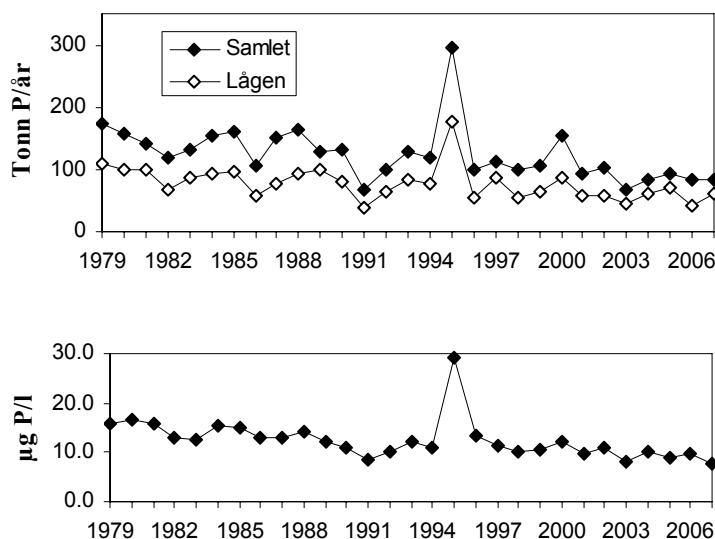
Total-nitrogen (µg/l):						
	Lågen	Gausa	Hunnselva	Lena	Flagstadelva	Svartelva
2001	222	672	1229	2419	1710	1144
2002	212	742	1417	2622	1545	1205
2003	221	834	1459	3422	1890	1570
2004	211	756	1398	3298	1865	1245
2005	197	542	1418	2567	1315	1034
2006	203	720	1429	3999	1924	1300
2007	195	706	1499	3470	1203	1059

Grenseverdier tilstandsklasser (SFT 1997):					
	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Tot-P	<7	7 - 11	11 - 20	20 - 50	>50
Tot-N	<300	300 - 400	400 - 600	600 - 1200	>1200

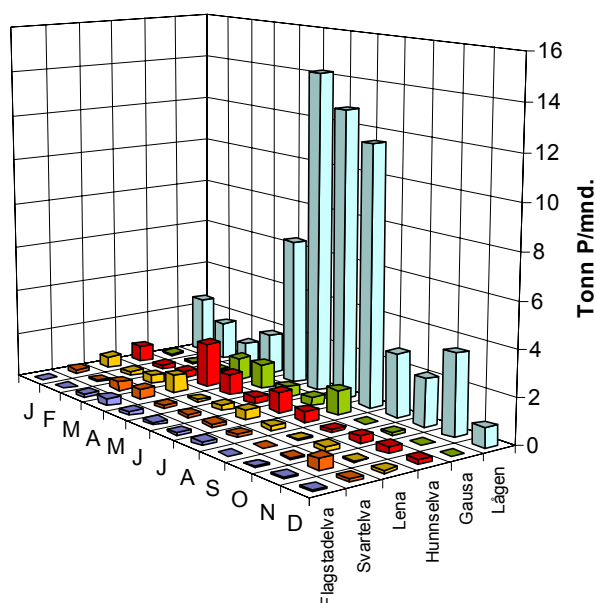


Figur 34. Vannføring i de 6 viktigste tilløpselvene til Mjøsa i 2007.

De samlede tilførselene av fosfor med tilløpselver har blitt redusert fra ca. 120-170 tonn pr. år rundt 1980 til ca. 65-90 tonn pr. år de siste 5 årene, dvs. en reduksjon på mer enn 40 % i gjennomsnitt (Figur 35). Flomåret 1995 topper med en estimert fosfortransport på ca. 290 tonn. Tilførselen var også relativt stor i 2000 (153 tonn P). Volumveid middelverdi av total-fosfor er redusert fra ca. 16 $\mu\text{g P/l}$ rundt 1980 til ca. 8-10 $\mu\text{g P/l}$ i de senere årene. Gudbrandsdalslågen står for ca. 50-75 % av de totale elvetilførselene av fosfor. I Lågen kom størstedelen av fosfortransporten (63 %) i sommermånedene i 2007, i likhet med tidligere år, mens i de øvrige elvene kom størstedelen (40-50 %) i forbindelse med våravsmeltingen i mars-mai (Figur 36).

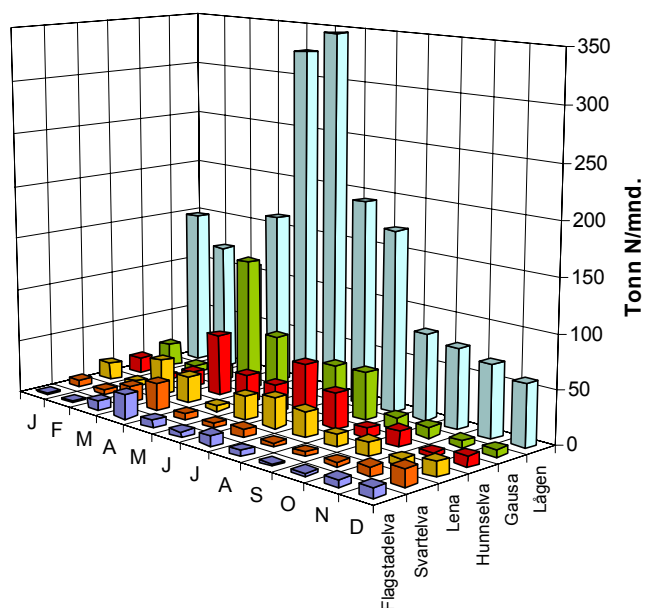


Figur 35. Samlet årlig transport av fosfor til Mjøsa fra de 6 viktigste tilløpselvene pluss et antatt tillegg på 7 % fra elver som det ikke er gjort målinger i, samt beregnet årlig middelkonsentrasjon av fosfor (volumveid) i de 6 elvene.

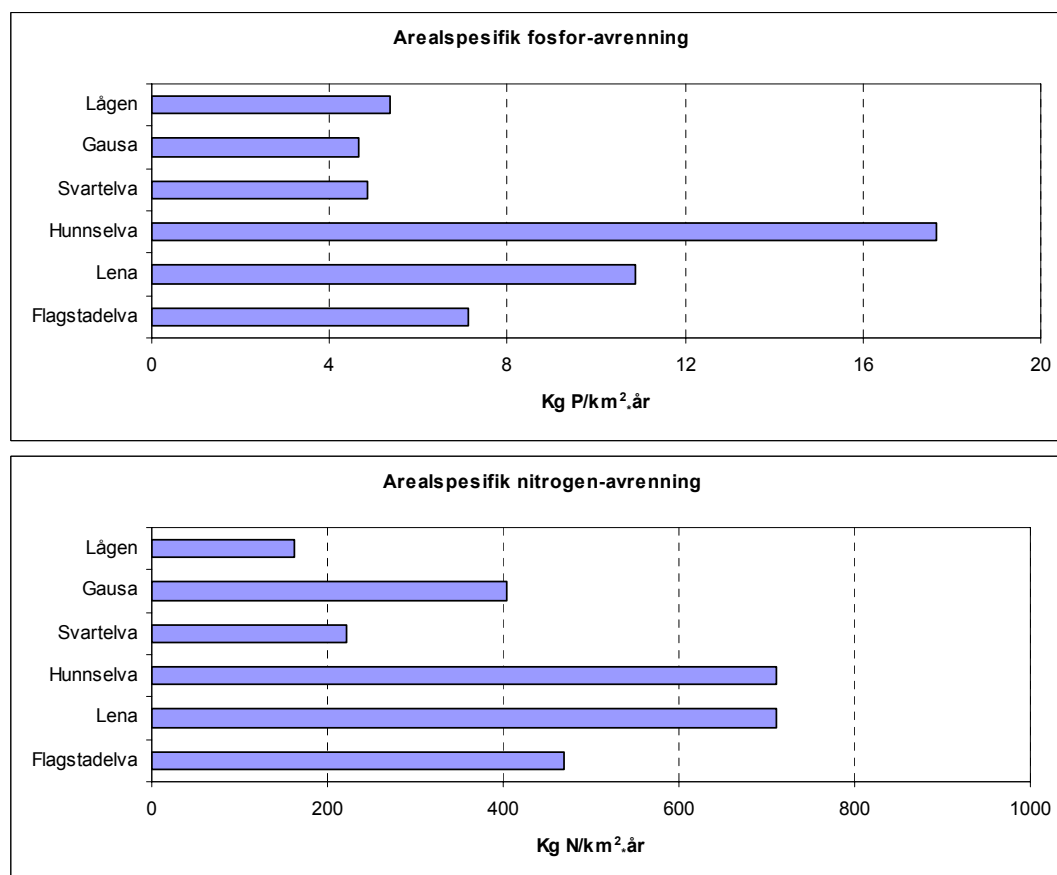


Figur 36. Beregnet månedlig fosfor-transport i de 6 viktigste tilløpselvene.

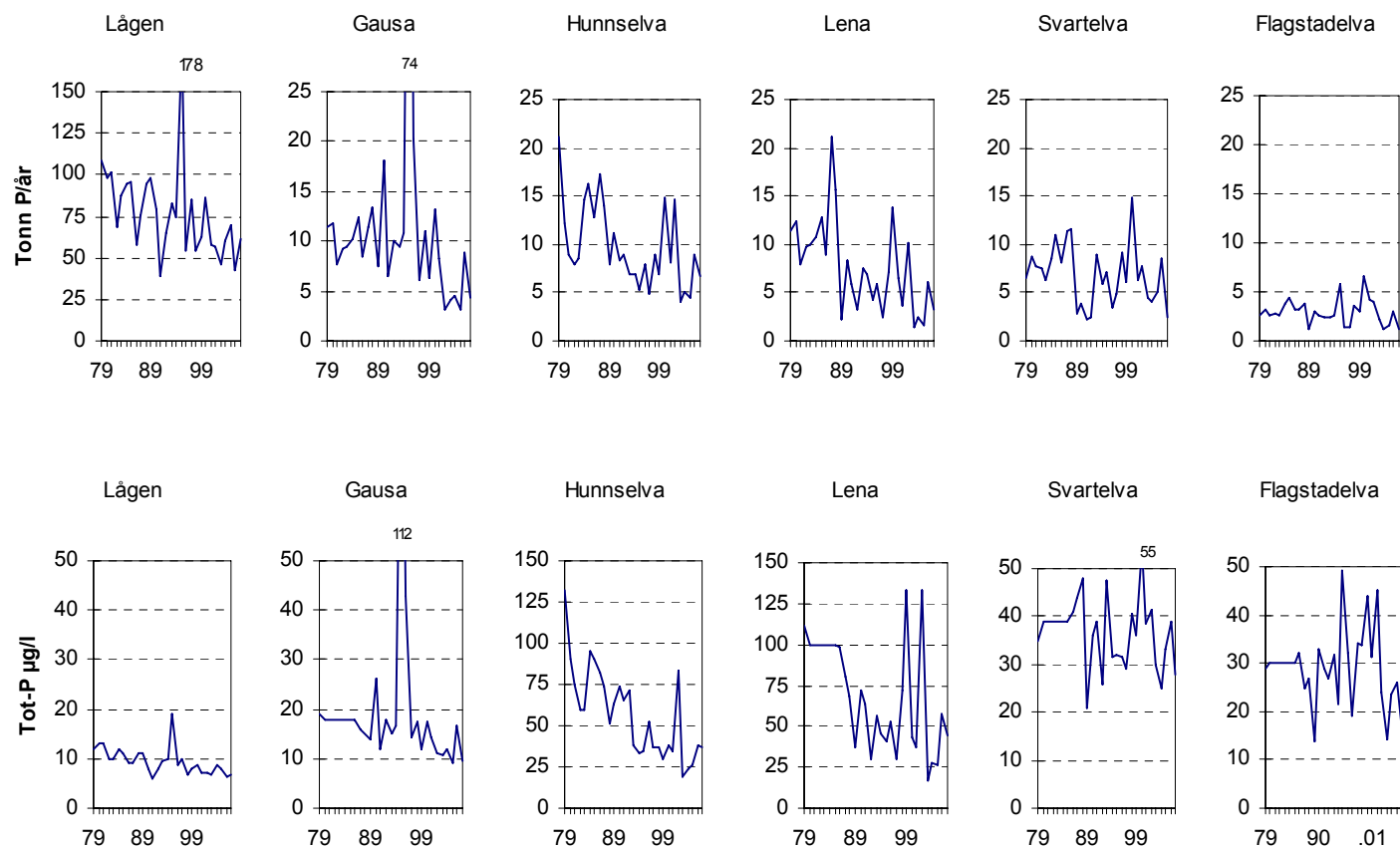
Av de 6 elvene hvor nitrogen-transport er beregnet, stod Lågen for 64 %, Gausa stod for 13 %, Hunnselva 9 %, Lena 7 %, Svartelva 4 %, og Flagstadelva stod for 3 % av den totale nitrogen-transporten i 2007 (Figur 37).



Figur 37. Beregnet månedlig nitrogen-transport med de 6 viktigste tilløpselvene.



Figur 38. Areal spesif avrenning av fosfor og nitrogen i 2007.



Figur 39. Beregnet årlig transport av totalfosfor samt volumveide årsmiddelkonsentrasjoner av totalfosfor i de 6 viktigste tilløpselvene til Mjøsa. Verdiene for Gausa, Svartelva og Flagstadelva fra 1980 til 1985 er estimater (jf. Rognerud 1988). Dette gjelder også for Lena i 1981-1985, Hunnselva 1980-1981 og Gudbrandsdalslågen i 1982. For 1996 er transporten estimert for perioden januar-mars og målt/beregnet for resten av året.

3.9 Bakteriologiske forhold i Hunnselva og Lena

Vannkvaliteten mht. tarmbakterier var meget dårlig i Hunnselva og dårlig i Lena i 2007 (Tabell 4). Ved prøvestasjonene nær utløpet i Mjøsa var vannet i de to elvene ikke egnet til jordvanning, vannet i Hunnselva var ikke egnet til bading, og vannet i Lena var mindre egnet til bading (jf. SFT 1997).

Tabell 4. Samlestatisikk over fekale indikatorbakterier i Hunnselva og Lena i 2007 (termotolerante koliforme bakterier, ant./100 ml). Data fra Gjøvikregionen helse- og miljøtilsyn IKS. Tilstandsklasser er gitt i henhold til SFTs vannkvalitetskriterier (SFT 1997).

	Minimum	Median	Middel	90-persentil	Maksimum
Hunnselva	350	1000	1567	2900	6000
Lena	<10	48	109	280	380
Tilstandsklasser:	I	II	III	IV	V
	Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
	<5	5-50	50-200	200-1000	>1000

3.10 Biologiske forhold i tilløpselver

Vurderingene ble gjort på grunnlag av observasjoner av biologiske forhold i hovedelvene samt vesentlige deler av de viktigste sideelver/sidebekker. Videre ble det gjort observasjoner og analyser av begroingsorganismer ved én stasjon i nedre del av Vikselva, samt analyser av begroingsorganismer og bunndyr ved én stasjon i nedre del av Hunnselva. Beskrivelser av metodikk samt resultatene av de biologiske analysene inklusive artslistene er gitt i vedlegget. Vurderingene av miljøtilstanden/-forurensningssituasjonen i vassdragene er illustrert ved kart med fargeangivelser i Figur 40 (Hunnselva) og Figur 45 (Vikselva).

3.10.1 Hunnselva

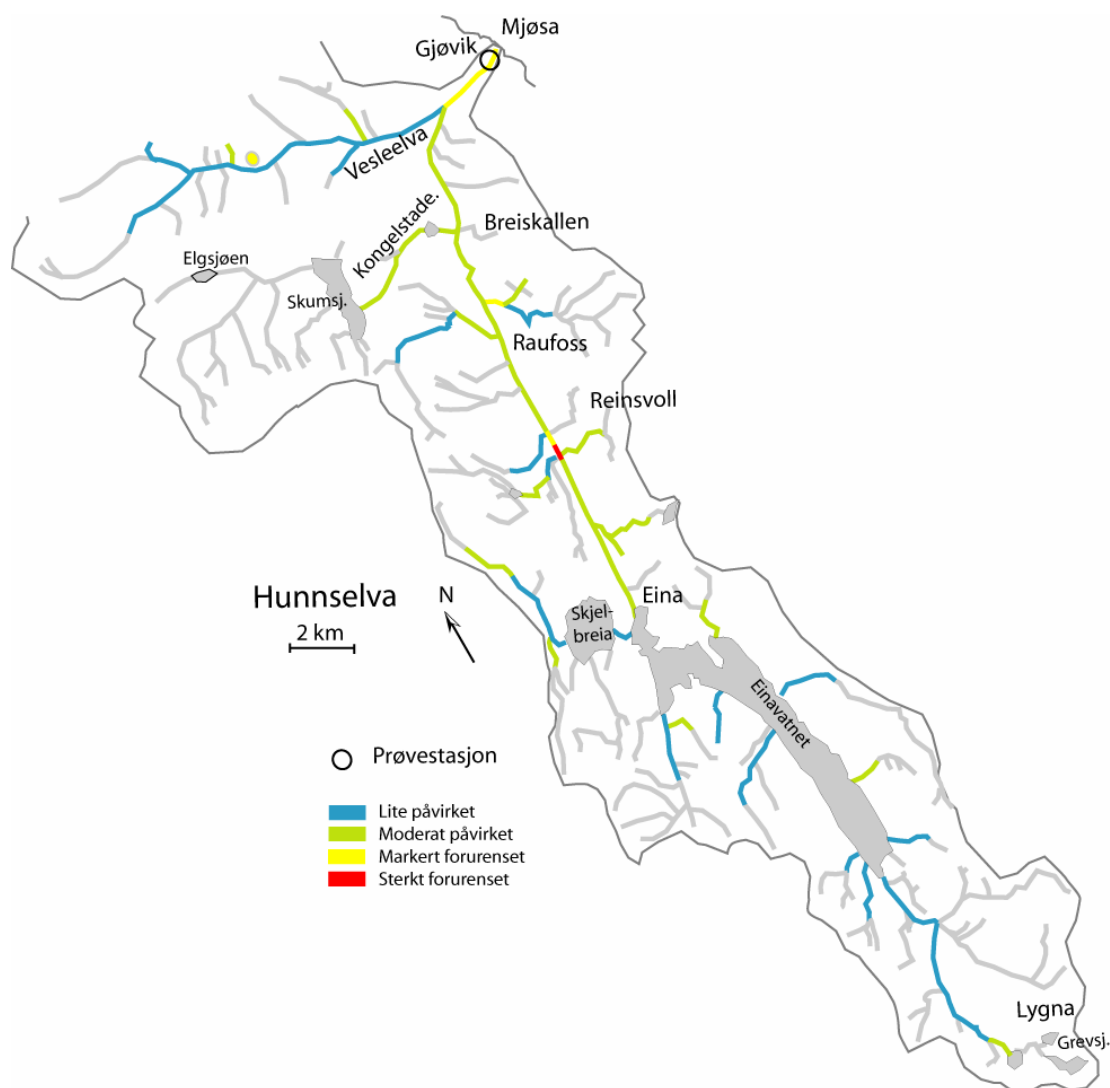
Hunnselva har et nedbørfelt på 376 km² og gjennomsnittlig vannføring ved utløpet i Mjøsa på ca. 6 m³/s. Vassdraget har vært sterkt påvirket av menneskelig aktivitet i nedbørfeltet bl.a. gjennom vassdragsreguleringer, vegbygging, uttak av vann til bl.a. jordbruksvanning og som mottaker av ulike forurensninger fra industri, avfallsdeponier, jordbruk, befolkning, veger og tettsteder mm. Deler av vassdraget (f.eks. innsjøene Einafjorden og Skjelbreia) er råvannskilder for drikkevannsforsyning. Videre er vassdraget (inklusive innsjøene) viktig for fritidsfiske, krepsering, bading og rekreasjon. Hunnselva er leveområde for elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) som er rødlisteart, samt viktig biotop for vannfugl, bl.a. som vinterlokalitet for fossefall (Vannregionmyndigheten for Glomma/Indre Oslofjord 2007).

Det har blitt gjennomført biologiske undersøkelser i Hunnselva en rekke ganger siden 1960-tallet (se Kjellberg 2004 med referanser, Aagaard mfl. 2002). Siste gang det ble gjennomført en biologisk befaringsundersøkelse i hele vassdraget var i 2002 (Kjellberg 2004). Undersøkelser av begroingsorganismer og bunndyr har vært gjennomført ved 2 stasjoner mellom Einafjorden og Reinsvoll i årene 1997-2006 i tilknytning til utslipp av prosessvann fra Skjelbreia vannverk (Bækken og Lindstrøm 2007). Vannområde Hunnselva inngår som ett av vassdragene som ble fullkarakterisert i første planperiode i forbindelse med implementeringen av Vannrammedirektivet i 2007 (Vannregionmyndigheten for Glomma/Indre Oslofjord 2007).

Prøver av begroingsorganismer og makrobunndyr ble samlet inn ved én stasjon ved Gjøvik gård henholdsvis 18. august og 4. november 2007. Befaring med vurdering av miljøtilstand/forurensningssituasjon på grunnlag av visuelle observasjoner av biologiske forhold i felt ble gjennomført 4.-5. september 2007. Vannføringen var da lav til middels. Til sammen 56 lokaliteter eller strekninger ble vurdert.

Størst vekt ble lagt på hovedvassdraget fra utløpet av Einafjorden til utløpet i Mjøsa i Gjøvik. I tillegg ble tilstanden i de fleste sidebekker/sideelver vurdert på én eller flere lokaliteter. Følgende kan nevnes: Lygnaelva/Evjua, Sangnesbekken (utløp i Einafjorden), bekk med utløp i Sætervika (Einafjorden), Svarttjernbekken/Vegtjernbekken (utløp i Skjelbreia), Tjernsbekken, Veltmannåa, Korta, bekk ved Bruflat, Kongelstadelva samt Vesleelva med sidebekker.

Store deler av vassdraget så ut til å være lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. En del strekninger syntes likevel å være noe overgjødset og hadde betydelig forekomst av begroingsalger, vannmoser og/eller høyere vegetasjon. Det gjaldt bl.a. flere sidebekker til Vesleelva, Kongelstadelva, noen av tilløpsbekkene til Einavatnet samt størstedelen av selve Hunnselva. Reinsvolldammen hadde stor bestand av vasspest. Mest synlig forurensning var en strekning av hovedelva ved AL Settefisk på Reinsvoll. Forurensningen skyldtes utslipp av fôrrester og fiskeavføring fra utedelen av settefiskanlegget. Effekten av forurensningen var godt synlig langs en ca. 300 m lang strekning nedstrøms utslippet. AL Settefisk er vedtatt avvirket i løpet av 2008.



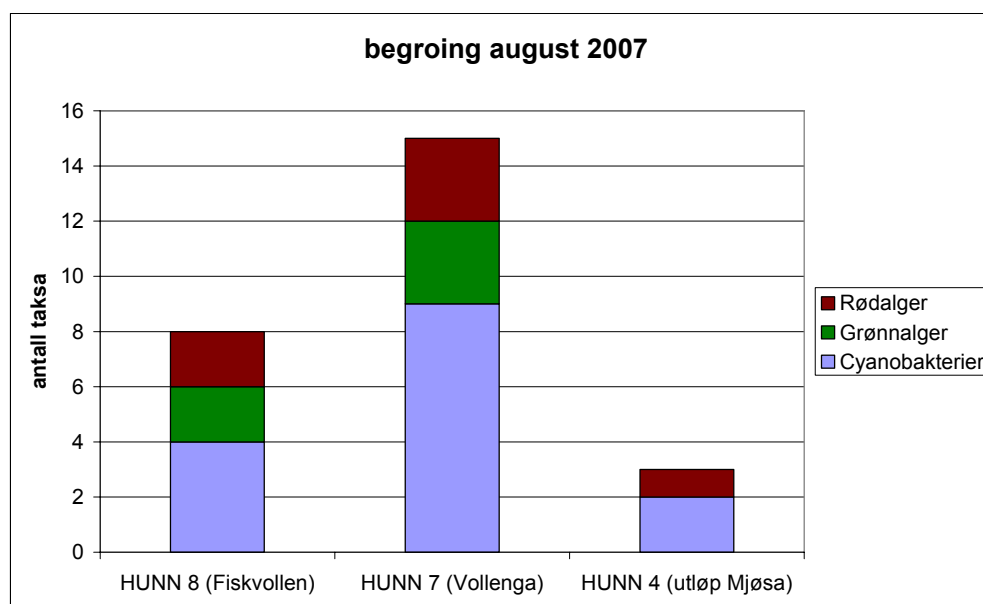
Figur 40. Miljøtilstand i Hunnselva i september 2007 basert på biologiske observasjoner. Ved prøve-stasjonen i nederste del er det gjort mer grundige observasjoner og analyser av begroingsorganismer og bunndyr, og resultatene av disse er lagt til grunn for vurderingen av miljøtilstand.

En strekning av sidebekken Korta ved Raufoss ble vurdert som markert forurenset av kloakk fra tettbebyggelsen. Dette gav seg utslag i framtreddende forekomst av sopp/bakterier samt kloakklukt i området. En liten siebekk til Vesleelva hadde stor forekomst av jernutfellinger/jernbakterier.

Begroingsorganismer i nedre del av Hunnselva

Bare et fåtall taksa av bentiske alger ble funnet ved prøvestasjon HUNN 4 i Hunnselva (ved Gjøvik gård) i 2007 (Figur 41 og vedlegg). Alle taksa med unntak av vannmosen var i en dårlig forfatning, dvs. at det var umulig å identifisere dem til artsnivå. Dette kunne teoretisk skyldes høy vannstand (og vannføring) i tida før prøveinnsamlingen. To andre lokaliteter lengre opp i Hunnselva ble imidlertid prøvetatt samme dag, og der fant vi både et høyere antall arter, og algene var i en god tilstand. Det er derfor usannsynlig at den høye vannføringen alene var årsaken til det lave artsantallet ved HUNN 4.

Bare 3 taksa ble funnet ved HUNN 4: to cyanobakterier (blågrønnalger) og en rødalge. Sammenlignet med 8 og 15 taksa henholdsvis ved HUNN 8 (Fiskevollen) og HUNN 7 (Vollenga) (Figur 41) er dette en dramatisk reduksjon. Vi avdekket ingen åpenbar årsak til det fattige begroingssamfunnet. Det er imidlertid mulig at det kan ha vært forårsaket av et plantevernmiddel eller et annet toksisk stoff, f.eks. løst kobber, som påvirker grønne planter. Denne påvirkningen behøver ikke være til stede gjennom hele året; en eksponering for et toksisk stoff over relativt kort tid kan være nok til å redusere veksten av alger vesentlig. Bentiske alger trenger minst én vekstperiode (vanligvis et år) for å komme seg igjen etter en giftpåvirkning. Dette skyldes at alger trenger å kunne feste seg skikkelig til substratet, og at de er avhengige av lys og temperatur for vekst. Derfor trenger de en "sommer" for å utvikle seg fullstendig.



Figur 41. Antall taksa av rødalger, grønnalger og cyanobakterier i Hunnselva i august 2007.

Prøver av begroingsalger ble samlet inn og analysert allerede i 1986 og 1998 (se vedlegg). Disse dataene viser at Hunnselva i Gjøvik var overgrodd av store mengder bakterier og sopp, noe som indikerte forurensning med organisk stoff. Men i tillegg til dette ble det funnet forskjellige alger både i 1986 og 1998. I kontrast til dette fant vi bare små mengder begroingsalger og svært få arter i 2007. Vi antar derfor at typen forurensning i Hunnselva har endret seg i løpet av de siste 10 årene. Forurensningen nå ser ut til å ha en sterkere negativ påvirkning på bentiske alger enn forurensningen for 10 og 20 år siden. Vi anbefaler derfor en regelmessig overvåking av Hunnselva for å finne ut om

dette var et enkeltstående tilfelle av toksisk påvirkning, eller om det dreier seg om mer permanent forurensning.

Påvirkningen dette eventuelt vil kunne ha på alger i Mjøsa er vanskelig å vurdere. Få kortvarige påvirkninger vil trolig bli fortynnet og vil dermed ikke ha noen innvirkning på algesammensetningen i innsjøen. Dersom det skulle være en lang tids påvirkning, vil effekten kunne akkumulere og på sikt kunne føre til redusert artsdiversitet i Mjøsa.

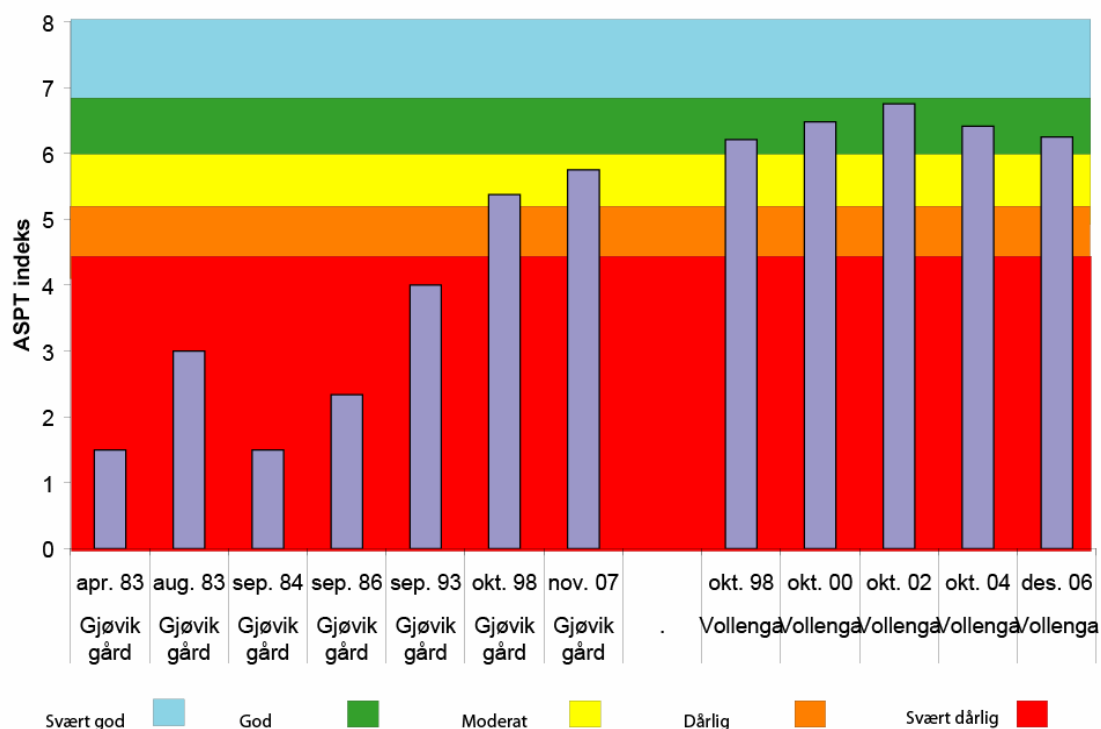
Bunndyr i nedre del av Hunnselva

Den 4. november 2007 ble det tatt bunndyrprøver fra Hunnselva i Gjøvik ved Gjøvik gård. Prøven var dominert av fjærmygglarver som ble funnet med meget høy tetthet (Tabell 27 i vedlegget). I forhold til normal forekomst var det også høy tetthet av fåbørstemark. Dette demonstrerer at det er stor tilgang på næring, først og fremst i form av dødt organisk materiale. Døgnfluearter (*Baetis rhodani*) med forholdsvis stor toleranse for organisk forurensning var vanlige (Tabell 28 i vedlegget). Det samme var forholdsvis tolerante arter av steinfluer (*Amphinemura* sp) og vårfluer (*Rhyacophila nubila* og *Hydropsyche*-artene). Det ble imidlertid også funnet enkelte arter, om enn i lite antall, som i større grad forbindes med rentvannsforhold. En av disse, døgnfluen *Leptophlebia vespertina*, er en art som foretrekker saktestrømmende elver eller innsjøer. Det er derfor sannsynlig at denne har kommet fra dammen ved Mustad.

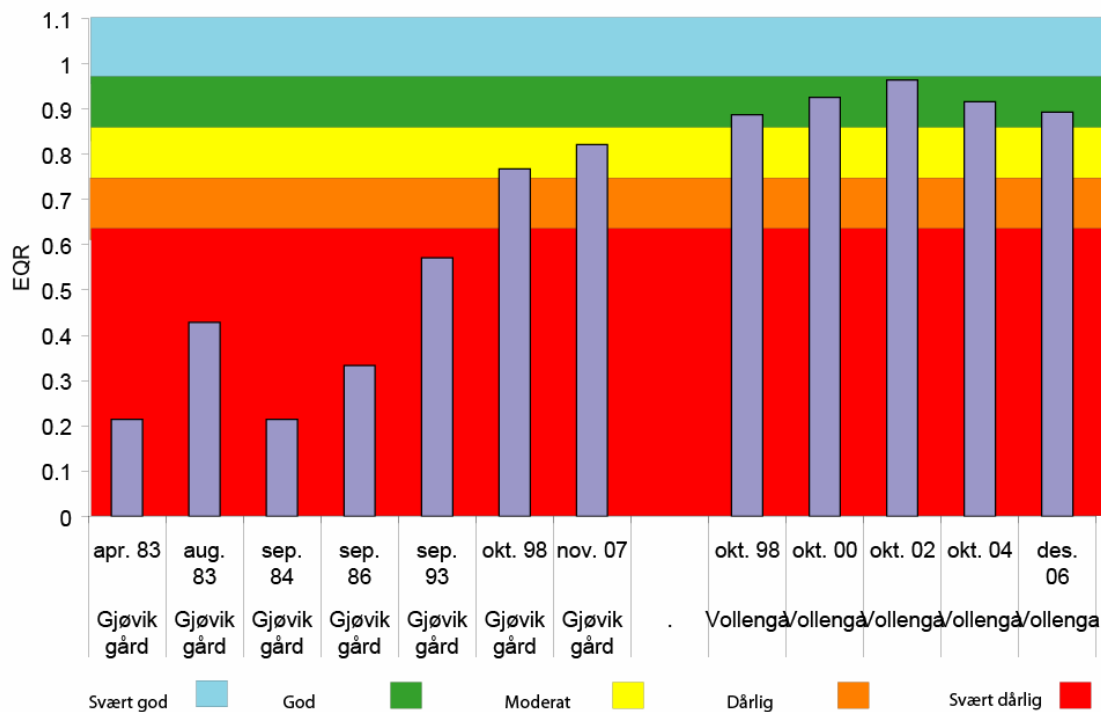
Indeksen ASPT viser gjennomsnittstoleransen i forhold til organiske forurensninger/eutrofi for bunndyrfamiliene i bunndyrsamfunnet. Denne indeksen anvendes som foreløpig vurderingssystem i henhold til Vannforskriften. Avstanden til referansesituasjonen uttrykkes ved EQR (målt verdi/-referanseverdi). Klasser med grenseverdier for dette systemet er interkalibrert mot vurderingssystemer i Norden.

Ut fra ASPT, og med tilhørende EQR-verdier, viste prøver fra 1980-tallet svært dårlig økologisk tilstand i denne delen av elva (Figur 42-43). Prøver fra 1993 og 1998 viste en klar bedring, fra svært dårlig til moderat. Prøven fra 2007 viste ytterligere noe bedring, men det var fremdeles bare moderat økologisk tilstand. Sammenlignet med de øverste delene av elva, Vollenga, så bør den nedre delen kunne oppnå god økologisk tilstand.

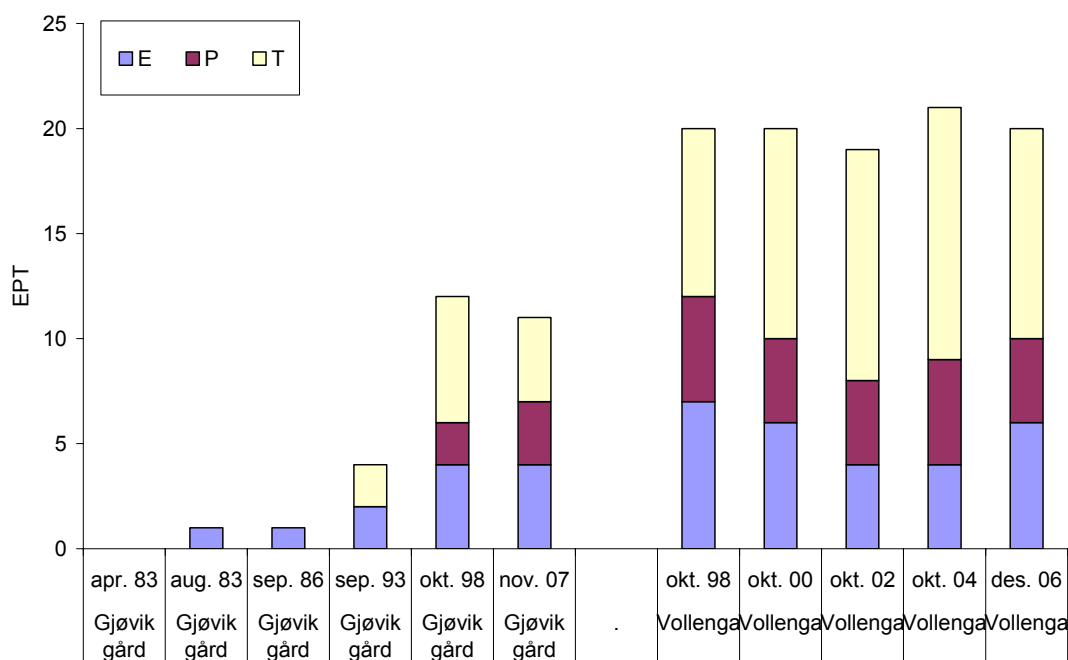
Det biologiske mangfoldet målt som antall arter av døgnfluer, steinfluer og vårfluer (EPT-arter) viste samme tendens som forurensningsindeksen (Figur 44): Det var svært lavt mangfold på 1980 tallet, det bedret seg vesentlig i løpet av 1990 tallet, men det mangler fremdeles mye på å nå situasjonen i den øvre delen av elva. Videre kan nevnes at det ved undersøkelsen av prøvene under lupe viste seg at de inneholdt mye små, svarte partikler, muligens asfaltpartikler.



Figur 42. Indeksverdier for ASPT i bunndyrprøver fra Hunnselva ved Gjøvik gård fra 1983 til 2007. Sammenlignet med prøver fra øvre del av Hunnselva i løpet av det siste 10-året (Vollenga).



Figur 43. EQR (avstand fra referanse) i bunndyrprøver fra Hunnselva ved Gjøvik gård fra 1983 til 2007. Sammenlignet med prøver fra øvre del av Hunnselva i løpet av det siste 10-året (Vollenga).



Figur 44. Biologisk mangfold uttrykt som antall EPT-arter (*Ephemeroptera* (døgnfluer), *Plecoptera* (steinfluer) og *Trichoptera* (vårfluer)) i bunndyrprøver fra Hunnselva ved Gjøvik gård fra 1983 til 2007. Sammenlignet med prøver fra øvre del av Hunnselva i løpet av det siste 10-året (Vollenga).

3.10.2 Vikselva

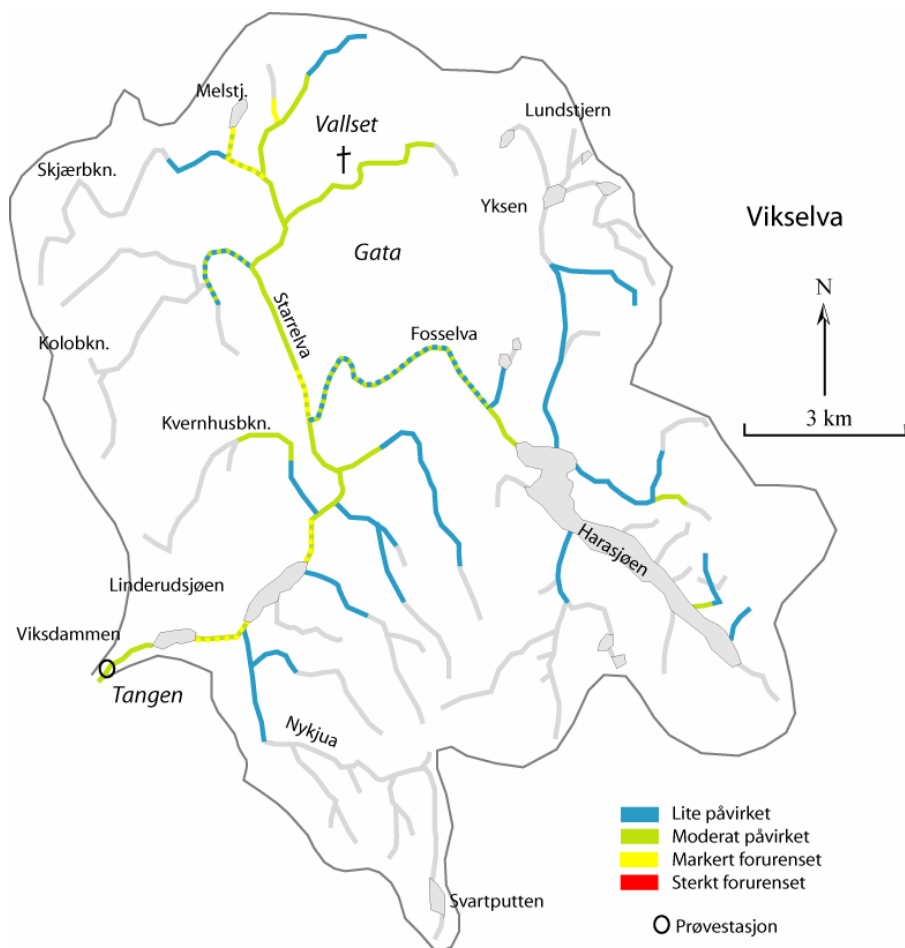
Vikselvassdraget har et nedbørfelt på 156 km² og gjennomsnittlig vannføring på 1,17 m³/s ved utløpet. Det er tidligere undersøkt bl.a. i 1991 (Christiansen 1991) og i 2002 (Kjellberg 2003 og 2004, Nashoug 2003). Vassdraget har stor betydning bl.a. for fiske og friluftsliv, krepsing, bading, til vannforsyning og jordvanning samt som resipient for jordbruk, bosetting, industri og verksteder. Nederste del av vassdraget, nedenfor Viksdammen, er gyteområde for mjøsharr og mjøsørret. Deler av vassdraget er dessuten viktige lokaliteter for ferskvannskreps (*Astacus astacus*) som er rødlisteart.

Befaringer med vurdering av miljøtilstanden i Vikselva med viktigste sidevassdrag ble gjennomført 31. august og 3. september 2007, ved lav vannføring. Til sammen 37 lokaliteter ble vurdert.

De fleste sidebekker og mindre sideelver samt den ene hovedgrenen, Fosselva, vurderes som lite eller lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff i 2007 (Figur 45). Det vil si at de gav et relativt rent inntrykk. Fravær av bunndyrsllekter som døgnfluene *Baetis* og *Heptagenia* i øvre deler av Yksenåa og Rådelsbekken nord og øst for Harasjøen kunne tyde på sure forhold i denne delen av vassdraget.

Flere av vassdragsavsnittene som avvanner den nordvestre delen av nedbørfeltet, dvs. Starrelva og enkelte sidegrener virket moderat eller markert overgjødset og bar preg av stor tilførsel og nedslamming med jord og sand. Dette kombinert med lange partier med lite fall gjør at elveleiet lett gror til med høyere vegetasjon mange steder. Det samme kan sies om selve Vikselva fra samløpet mellom Starrelva og Fosselva til Viksdammen. Starrelva hadde dessuten enkelte strekninger med markert jernutfelling, noe som er ugunstig mht. dyrelivet i vassdraget.

Verken Linderudsjøen eller Viksdammen ble spesielt undersøkt i 2007, men inntrykket er at begge fortsatt er klart overgjødslet (jf. Kjellberg 2003). Begge er grunne og har blitt tilført betydelige mengder jord/slam og næringsstoffer bl.a. som følge av kanalisering og senking av Linderudsjøen. Dette har videre ført til at store deler av både Linderudsjøen og Viksdammen er i ferd med å gro igjen med vannvegetasjon.



Figur 45. Miljøtilstand i Vikselva i august/september 2007 basert på biologiske observasjoner.

På grunnlag av begroingsobservasjonene (se vedlegg) ble nederste del av Vikselva vurdert som lite til moderat påvirket av næringsstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. Algeveksten var dominert av grønnalgen *Microspora amoena* som er forurensningstolerant, men også vokser i rene upåvirkede vassdrag med nøytralt eller svakt basisk vann. Videre var det forekomst av bl.a. cyanobakteriene *Clastidium setigerum* og *Homoeothrix cf. juliana* som er vanligst i rene, upåvirkede elver. Bortsett fra en del jern-/manganbakterier, ble det ikke funnet nedbrytere av betydning. Strekningen var preget av noe grumset vann, tilslamming med jordpartikler og relativt mye begroing ("grønske").

Det ser ikke ut til å ha skjedd vesentlige endringer med hensyn til forurensningssituasjonen i Vikselv-vassdraget sammenlignet med situasjonen i 2002 (jf. Kjellberg 2003 og 2004).

4. Litteratur

- Berge, D. 1987. Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man bestemmer akseptabelt trofinitivå og akseptabel fosforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15 m. NIVA-rapport 2001. 44 s.
- Brettum, P. og Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA-report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.
- Bækken, T. og Lindstrøm, E.-A. 2007. Utslipp av prosessvann fra Skjelbreia Vannverk til Hunnselva. Virkninger på begroingsorganismer og makrobunndyr. Undersøkelser i 2006. NIVA-rapport 5425-2007. 41 s.
- Christiansen, P.B. 1991. Vassdragsobservasjoner i Stange 1991. Forslag til tiltak og framtidig vassdragsovervåking. Stange kommune, rapport. 40 s.
- Finlay, K., Beisner, B.E., Patoine, A. and Pinel-Alloul, B. 2007. Regional ecosystem variability drives the relative importance of bottom-up and top-down factors for zooplankton size spectra. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 64: 516-529.
- Faafeng, B., Hessen, D.O. og Brettum, P. 1990. Landsomfattende trofiundersøkelse av innsjøer. Oppfølging av 49 av de 355 undersøkte innsjøene i 1989. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), rapport 425/90. NIVA-rapport 2476. 69 s.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. and Andersen, T. 1995. Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 733-742.
- Holtan, H., Kjellberg, G., Brettum, P., Tjomsland, T. og Krogh, T. 1979. Mjøsprosjektet. Hovedrapport for 1971-1976. NIVA-rapport 1117-1979. 174 s.
- Holtan, H. 1993. The results of the 20-years battle against eutrophication in Lake Mjøsa. Contribution at the EWPCA-ISWA Symposium in München, May 11-14. 1993: 371-382.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1946. The plankton in Mjøsa. *Nytt Magazin for Naturvidenskapene*. Bind 85: 160-221.
- Kjellberg, G. 1982. Overvåking av Mjøsa. Bakgrunnsdata, historikk og videreføring. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT), overvåkingsrapport 54/82. NIVA-rapport 1450. 104 s.
- Kjellberg, G. 2003. Tiltaksorientert overvåking av vann og vassdrag i Stange kommune. Årsrapport for 2002. NIVA-rapport 4669-2003. 28 s.
- Kjellberg, G. 2004. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Samlerapport for 2001 og 2002. NIVA-rapport 4816-2004. 165 s.
- Kjellberg, G. 2006. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport/datarapport for 2005. NIVA-rapport 5195-2006. 98 s.
- Kjellberg, G., Hessen, D.O. and Nilssen, J.P. 1991. Life history, growth and production of *Mysis relicta* in the large, fjord-type lake Lake Mjøsa, Norway. *Freshwat. Biol.*, 26: 165-173.

Løvik, J.E. (red.) 2008. Forurensningssituasjonen i Mjøsa med tilløpselver 2007. NIVA-rapport 5559-2008. 8 s.

Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 2003. Long-term changes of the crustacean zooplankton community in Lake Mjøsa, the largest lake in Norway. *J. Limnol.*, 62(2): 143-150.

Nashoug, O. (red.) 1999. Vannkvaliteten i Mjøsa – før og nå. Mjøsovervåkingen gjennom 25 år. Styringsgruppa for overvåking av Mjøsa. 86 s.

Nashoug, O. 2003. Prøvetaking i Tangenvika høsten 2002 og vurdering av fjerning av sedimenter i Viksdammen. Brev til Grunneierlaget *Astacus Astacus*. 19 s.

Rognerud, S. and Kjellberg, G. 1990. Long-term dynamics of the zooplankton community in Lake Mjøsa, the largest lake in Norway. *Verh. int. Ver. Limnol.*, 24: 580-585.

SFT 1979. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning 97:04. TA-nr. 1468/1997. 31 s.

Vannregionmyndigheten for Glomma/Indre Oslofjord, 2007. Høringsdokument – vesentlige spørsmål for vannforvaltningen, vannområder i første planperiode. Fylkesmannen i Østfold. 25 s.

Østrem, G., Flakstad, N. og Santha, J.M. 1984. Dybdekart over norske innsjøer. Et utvalg innsjøkart utarbeidet ved Hydrologisk avdeling. Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen. Meddelelse nr. 48 fra Hydrologisk avdeling 1984. 128 s. + vedlegg.

Aagaard, K., Bækken, T. og Jonsson, B. (red.) 2002. Felles instituttprogram. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. Sluttrapport 1997-2001. NINA Temahefte 19, NIVA-rapport 4539-2002. 80 s.

5. Vedlegg

Tabell 5. Oversikt over kjemiske og mikrobiologiske analysemetoder/betegnelser anvendt ved LabNett, MjøsLab og NIVA i 2007.

	Metode	Benevning
LabNett:		
Surhetsgrad (pH)	NS 4720	
Konduktivitet, 25 °C	ISO 7888	m S/m
Alkalitet	Intern	mmol/l
Total-fosfor (Tot-P)	ISO 6878	µg P/l
Total-nitrogen (Tot-N)	NS 4743	µg N/l
Nitrat + nitritt	NS 4745 M	µg N/l
Silisium ICP	ICP-AES	mg/l
Fargetall (etter filtrering)	NS 4787	mg Pt/l
TOC, totalt organisk karbon	NSEN 1484	mg C/l
Turbiditet	ISO 7027	FNU
Totalantall bakterier, 22 °C	ISO 6222	antall/ml
Koliforme bakterier	US Standard methods, metode 9923 B	antall/100 ml
<i>E. coli</i>	US Standard methods, metode 9923 B	antall/100 ml
MjøsLab:		
Total-fosfor	NS 4725	mg P/l
Total-nitrogen	NS 4743	mg N/l
NIVA:		
Klorofyll-a (KLA/S)	H 1-1	µg/l

Materiale og metoder ved undersøkelser av begroingsorganismer i Hunnselva i 2007.

Følgende steder ble besøkt i 2007:

HUNN 4: Hunnselva, Gjøvik, utløp til Mjøsa: brunlig vannfarge; 103,4µS/m, 13,9 °C, bare svært få makroskopiske alger synlige.

HUNN 8 (Hunnselva, Fiskevollen) og HUNN 7 (Hunnselva, Vollenga) ble prøvetatt i forbindelse med et annet prosjekt. Data fra disse lokalitetene er brukt her for sammenligning av artsantall.

Innsamling av prøver av vannmoser og bentiske alger ble gjennomført 18. august 2007.

En elvestrekning på ca. 10 m lengde ble gjennomgått ved bruk av vannkikkert. Temperatur og konduktivitet ble målt ved hjelp av et håndholdt konduktometer. Alle makroskopisk synlige bentiske alger ble tatt prøver av og lagret i separate beholdere (dramsglass). Tettheten av alle makroskopisk synlige elementer og av vannmoser ble estimert i henhold til en 5-punkts skala (1=svært sjelden, 2=mindre vanlig, 3=vanlig, 4=hyppig, 5=rikelig/dominerende). For å prøveta kiselalger og andre mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm samlet på hver prøvelokalitet, og et areal på ca. 8 ganger 8 cm av oversida av hver stein ble børstet med en tannbørste. Den resulterende løsningen ble blandet med ca. 1 liter vann og en subsample ble tatt ut. Alle prøver av bentiske alger ble konserveret med formaldehyd. Prøvene ble senere gjennomgått under mikroskop, og tettheten av mikroskopiske alger som ble funnet inniblant de makroskopiske elementene ble estimert som hyppig (xxx), vanlig (xx) eller sjelden (x).

Tabell 6. Vanntemperaturer i Mjøsa i 2007.

Brøttum:												
Dyp, m	23.4.	22.5.	6.6.	27.6.	18.7.	14.8.	11.9.	9.10.				
0.5	3.4	7.4	13.1	15.4	14.4	16.5	11.8	9.5				
2		7.1	11.5	14.4	14.2	16.5	11.8	9.4				
5		7.0	10.1	13.1	14.0	16.3	11.6	9.4				
8		6.8	8.5	12.8	14.0	16.1	11.5	9.3				
10	3.4	6.8	8.4	12.6	13.8	15.9	11.5	9.3				
12			8.1	12.5	13.1	15.3	11.4	9.3				
16		5.9	7.4	10.5	11.1	15.0	11.0	9.3				
20	3.4	5.5	6.9	7.8	8.2	14.0	10.0	9.3				
30	3.4	5.2	5.7	5.9	6.2	7.5	8.4	9.0				
50			5.2	5.1	5.3	6.3	6.2	6.7				
60	3.4	4.5										
Kise:												
Dyp, m	18.4.	22.5.	6.6.	18.7.	31.7.	14.8.	27.8.	11.9.	25.9.	9.10.		
0.5	3.9	6.8	13.2	15.4	14.7	17.8	14.5	12.9	11.3	10.2		
2		6.6	11.0	15.4	14.7	17.8	14.5	12.7	11.3	10.1		
5		6.4	7.1	15.4	13.9	17.7	14.1	12.5	11.3	10.0		
8		6.1	6.3	12.7	12.8	17.4	13.9	12.5	11.3	10.0		
10		5.9	5.8	11.8	11.9	16.5	13.7	12.5	11.3	9.8		
12			5.8	11.3	11.6	15.5	13.5	12.4	11.3	9.7		
16		5.7	5.5	9.8	10.7	14.0	12.2	12.0	11.3	9.6		
20	3.8	5.5	5.3	6.9	8.7	12.2	9.5	11.6	11.2	9.5		
30		5.4	5.0	5.8	6.0	8.1	7.3	9.8	10.8	8.9		
50	3.8	4.7	4.6	4.9	5.0	5.6	5.4	6.5	7.8	6.4		
100	3.8	4.3										
200	3.8	4.0										
Furnesfjorden:												
Dyp, m	18.4.	22.5.	6.6.	18.7.	31.7.	14.8.	27.8.	11.9.	25.9.	9.10.		
0.5	4.0	7.6	13.3	17.4	17.7	16.7	15.0	13.2	11.2	10.1		
2		7.4	9.6	17.3	17.6	16.6	15.0	13.1	11.2	10.1		
5		7.3	7.6	17.3	17.6	16.3	14.9	12.9	11.2	10.0		
8		7.2	6.6	17.0	14.7	15.4	14.8	12.7	11.1	9.8		
10	3.9	6.9	6.4	16.8	13.0	15.0	14.5	12.6	11.1	9.5		
12		6.5	6.1	16.8	11.3	14.5	14.1	12.3	11.0	9.5		
16		6.2	5.6	16.4	9.5	13.9	12.3	11.8	11.0	8.7		
20	3.8	6.1	5.3	15.7	8.2	13.4	11.3	10.7	11.0	8.5		
30	3.8	5.9	5.0	11.8	5.6	11.4	9.4	6.5	11.0	7.1		
50			4.7	5.5	4.8	7.6	7.7	5.2	9.6	5.3		
60	3.8	5.2										
Skreia:												
Dyp, m	18.4.	21.5.	5.6.	26.6.	17.7.	30.7.	14.8.	27.8.	11.9.	25.9.	9.10.	23.10.
0.5	3.8	4.8	12.7	16.7	17.2	16.0	14.3	15.5	13.0	10.8	10.0	8.1
2		4.8	11.9	15.4	17.2	15.9	14.2	15.5	13.0	10.8	10.0	8.1
5	3.8	4.8	8.8	12.5	16.1	15.1	14.0	15.5	13.0	10.8	10.0	8.1
8		4.8	8.2	11.5	14.9	14.4	13.5	15.5	13.0	10.8	10.0	8.1
10		4.7	8.0	9.1	12.7	13.9	12.6	15.5	13.0	10.8	10.0	8.1
12		4.7	7.7	8.4	10.4	13.5	12.3	15.4	12.9	10.8	10.0	8.1
16		4.7	7.4	7.5	9.1	11.9	12.2	14.8	11.6	10.8	10.0	8.1
20	3.7	4.6	7.0	6.7	7.6	10.2	11.8	13.8	10.9	10.8	10.0	8.1
30			6.3	5.6	6.2	5.8	7.0	8.8	8.2	10.7	8.7	8.1
50	3.7	4.5	5.0	4.8	4.8	4.8	5.1	5.9	5.6	7.2	6.3	6.6
100	3.7	4.2										
200	3.7	4.0										
300	3.7	3.9										
400	3.7	3.8										

Tabell 7. Konsentrasjoner av næringsstoffer i dypserier fra april 2007.

Ved Tot-P lavere enn deteksjonsgrensen på 2.0 µg/l er 1.5 µg/l brukt for beregning av middelerdi.

Stasjon	Dato	Dyp m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l
Brøttum	23.04.2007	2	2.6	528	467
Brøttum	23.04.2007	10	3.0	534	492
Brøttum	23.04.2007	20	2.5	525	504
Brøttum	23.04.2007	30	<2.0	521	457
Brøttum	23.04.2007	60	2.7	526	484
Brøttum	23.04.2007	Middel	2.5	527	481
Kise	18.04.2007	2	2.6	582	470
Kise	18.04.2007	20	2.7	551	472
Kise	18.04.2007	50	2.6	586	469
Kise	18.04.2007	100	2.6	603	469
Kise	18.04.2007	200	2.4	686	468
Kise	18.04.2007	Middel	2.6	602	470
Furnesfj.	18.04.2007	2	3.1	620	493
Furnesfj.	18.04.2007	10	2.7	622	497
Furnesfj.	18.04.2007	20	2.7	634	486
Furnesfj.	18.04.2007	30	2.7	632	496
Furnesfj.	18.04.2007	60	2.9	661	504
Furnesfj.	18.04.2007	Middel	2.8	634	495
Skreia	18.04.2007	0.5	3.3	551	483
Skreia	18.04.2007	5	2.9	535	475
Skreia	18.04.2007	20	2.8	511	471
Skreia	18.04.2007	50	2.5	509	468
Skreia	18.04.2007	100	3.7	572	468
Skreia	18.04.2007	200	2.9	541	472
Skreia	18.04.2007	300	2.7	524	471
Skreia	18.04.2007	400	2.9	638	473
Skreia	18.04.2007	Middel	3.0	548	473

Tabell 8. Konsentrasjoner av næringsstoffer i dypserier fra mai 2007

		Dyp m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO3 µg/l
Brøttum	22.05.2007	2	4.8	445	396
Brøttum	22.05.2007	10	4.3	450	352
Brøttum	22.05.2007	20	4.0	564	458
Brøttum	22.05.2007	30	3.9	582	486
Brøttum	22.05.2007	60	4.0	577	462
Brøttum	22.05.2007	Middel	4.2	524	431
Kise	22.05.2007	2	2.9	561	470
Kise	22.05.2007	20	2.8	555	537
Kise	22.05.2007	50	3.9	559	544
Kise	22.05.2007	100	2.9	631	476
Kise	22.05.2007	200	2.9	553	472
Kise	22.05.2007	Middel	3.1	572	500
Furnesfj.	22.05.2007	2	3.8	582	527
Furnesfj.	22.05.2007	10	3.4	559	527
Furnesfj.	22.05.2007	20	3.0	571	487
Furnesfj.	22.05.2007	30	2.9	574	489
Furnesfj.	22.05.2007	60	3.2	593	516
Furnesfj.	22.05.2007	Middel	3.3	576	509
Skreia	21.05.2007	0.5	2.9	573	515
Skreia	21.05.2007	5	2.9	584	523
Skreia	21.05.2007	20	2.8	588	479
Skreia	21.05.2007	50	3.0	541	483
Skreia	21.05.2007	100	2.9	544	475
Skreia	21.05.2007	200	3.0	530	506
Skreia	21.05.2007	300	2.8	550	484
Skreia	21.05.2007	400	3.0	560	486
Skreia	21.05.2007	Middel	2.9	559	494

Tabell 9. Resultater av generelle vannkjemiske analyser i dypserie ved st. Skreia i mai 2007.

		Dyp m	pH	Alkalitet mmol/l	Fargetall mg Pt/l	Kondukt. m S/m	Turbiditet F.N. U.	Silikat mg SiO2/l	TOC mg C/l
Skreia	21.05.2007	0.5	7.1	0.207	9	4.51	0.39	2.33	1.5
Skreia	21.05.2007	5	7.0	0.205	9	4.55	0.33	2.35	1.5
Skreia	21.05.2007	20	7.1	0.206	9	4.55	0.41	2.33	1.5
Skreia	21.05.2007	50	7.1	0.205	7	4.00	0.37	2.33	1.5
Skreia	21.05.2007	100	7.1	0.206	9	4.56	0.38	2.42	1.5
Skreia	21.05.2007	200	7.1	0.205	8	4.55	0.36	2.35	1.4
Skreia	21.05.2007	300	7.1	0.206	8	4.55	0.34	2.35	1.4
Skreia	21.05.2007	400	7.0	0.207	8	4.54	0.51	2.35	1.4
Skreia	21.05.2007	Middel	7.1	0.206	8	4.48	0.39	2.35	1.5

Tabell 10. Resultater av siktedypobservasjoner og vannkjemiske analyser av blandprøver fra 0-10 m ved stasjon Brøttum i 2007.

Dato	Siktedyp m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ µg/l	Farge mg Pt/l	TOC mg/l	Kl-a µg/l
22.5.2007	7.1	4.7	436	355	17	2.0	1.4
6.6.2007	5.2	4.9	315	177	16	2.4	0.87
18.7.2007	3.6	4.2	184	105	10	1.3	1.5
14.8.2007	5.0	10.1	213	96	11	1.1	1.2
11.9.2007	6.6	10.5	337	194	10	1.6	2.8
9.10.2007	9.3	6.6	283	223	9	1.3	1.4
Min	3.6	4.2	184	96	9	1.1	0.9
Maks	9.3	10.5	436	355	17	2.4	2.8
Midd. mai-okt.	6.1	6.8	295	192	12	1.6	1.5
Midd. juni-okt.	5.9	7.3	266	159	11	1.5	1.6
Median	5.9	5.8	299	186	11	1.5	1.4

Tabell 11. Resultater av siktedypobservasjoner og vannkjemiske analyser av blandprøver fra 0-10 m ved stasjon Kise i 2007.

Dato	Siktedyp m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ µg/l	Farge mg Pt/l	TOC mg/l	Kl-a µg/l
22.5.2007	11.4	2.9	561	471	9	1.6	1.1
6.6.2007	8.3	2.8	567	430	12	2.1	0.9
18.7.2007	5.2	2.1	263	185	11	1.6	2.2
31.7.2007	6.6	3.2	354	252	11	1.6	1.3
14.8.2007	7.3	2.6	343	239	11	1.6	2.2
27.8.2007	6.7	3.0	306	216	13	1.6	1.9
11.9.2007	8.6	4.2	443	305	12	2.0	2.8
25.9.2007	9.4	3.9	485	326	12	2.1	2.6
9.10.2007	10.7	4.7	425	325	11	1.6	1.5
Min	5.2	2.1	263	185	9	1.6	0.9
Maks	11.4	4.7	567	471	13	2.1	2.8
Midd. mai-okt.	8.2	3.3	416	305	11	1.8	1.8
Midd. juni-okt.	7.9	3.3	398	285	12	1.8	1.9
Median	8.3	3.0	425	305	11	1.6	1.9

Tabell 12. Resultater av siktedypobservasjoner og vannkjemiske analyser av blandprøver fra 0-10 m ved stasjon Furnesfjorden i 2007. Ved Tot-P <2.0 µg/l, er 1,5 µg/l brukt for beregning av middelerverdier etc.

Dato	Siktedyp m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ µg/l	Farge mg Pt/l	TOC mg/l	Kl-a µg/l
22.5.2007	8.2	3.7	579	525	12	1.7	2.5
6.6.2007	8.2	2.8	637	488	12	2.0	1.9
18.7.2007	6.6	<2.0	428	308	13	2.1	3.2
31.7.2007	6.6	3.1	449	313	12	2.2	1.9
14.8.2007	7.4	3.4	417	299	15	1.7	1.7
27.8.2007	7.8	4.1	463	350	17	2.1	2.6
11.9.2007	8.1	5.1	391	303	11	1.9	2.6
25.9.2007	10.2	3.3	493	329	15	1.9	2.4
9.10.2007	8.9	4.1	472	357	11	1.9	1.7
Min	6.6	1.5	391	299	11	1.7	1.7
Maks	10.2	5.1	637	525	17	2.2	3.2
Midd. mai-okt.	8.0	3.5	481	364	13	1.9	2.3
Midd. juni-okt.	8.0	3.4	469	343	13	2.0	2.3
Median	8.1	3.4	463	329	12	1.9	2.4

Tabell 13. Resultater av siktedypsobservasjoner og vannkjemiske analyser av blandprøver fra 0-10 m ved hovedstasjonen, Skreia, i 2007.

Dato	Sikted. m	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ µg/l	pH	Alkalitet mmol/l	Farget. mg Pt/l	Kond. mS/m	SiO ₂ mg/l	TOC mg/l	KI-a µg/l	Turb. FNU
21.05.2007	13.3	2.6	574	479	7.1	0.206	9	4.46	2.35	1.5	0.29	0.37
05.06.2007	7.6	4.2	608	458	7.1	0.214	12	4.42	3.19	2.4	1.9	0.61
26.06.2007	8.8	4.0	493	360	7.1	0.204	13	4.27	2.80	1.8	1.6	0.60
17.07.2007	6.1	2.8	399	273	7.0	0.181	12	3.79	2.31	2.0	3.3	0.84
30.07.2007	7.3	2.3	388	281	7.2	0.186	12	3.70	2.22	1.8	2.3	1.10
14.08.2007	8.6	3.0	438	327	7.0	0.189	13	3.92	2.18	1.6	1.4	0.63
27.08.2007	8.3	3.0	380	287	7.1	0.189	14	3.84	1.60	1.8	2.0	0.55
11.09.2007	9.7	4.0	404	303	7.0	0.186	12	3.76	2.61	2.0	2.6	0.76
25.09.2007	10.7	3.0	494	346	7.0	0.191	12	3.93	2.37	2.0	2.0	0.36
09.10.2007	9.0	5.6	436	354	7.1	0.190	11	3.88	2.37	1.6	1.9	0.42
23.10.2007	12.1	2.6	467	395	7.2	0.200	8	4.21	2.01	1.9	1.4	0.32
Min	6.1	2.3	380	273	7.0	0.181	8	3.70	1.60	1.5	0.3	0.32
Maks	13.3	5.6	608	479	7.2	0.214	14	4.46	3.19	2.4	3.3	1.10
Midd. mai-okt.	9.2	3.4	462	351	7.1	0.194	12	4.02	2.36	1.9	1.9	0.60
Midd. juni-okt.	8.8	3.5	451	338	7.1	0.193	12	3.97	2.37	1.9	2.0	0.62
Median	8.8	3.0	438	346	7.1	0.190	12	3.92	2.35	1.8	1.9	0.60

Tabell 14. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mjøsa st. Brøttum i 2007. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	År	2007	2007	2007	2007	2007	2007
	Måned	5	6	7	8	9	10
	Dag	22	6	18	14	11	9
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)							
<i>Anabaena cf. lemmermannii</i>		.	.	6.8	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0
Chlorophyceae (Grønnalger)							
<i>Ankyra judayi</i>		.	.	.	0.3	.	.
<i>Ankyra lanceolata</i>		.	.	.	.	.	0.1
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=12)		.	0.2	.	.	.	.
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=8)		0.5	0.3	.	.	.	.
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> v. <i>minutum</i>		.	.	.	.	0.8	.
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> (genevensis)		.	.	0.5	.	.	.
<i>Gyromitus cordiformis</i>		.	.	.	.	.	0.6
<i>Koliella longiseta</i>		.	.	.	.	0.2	.
<i>Koliella</i> sp.		.	.	1.0	0.1	.	.
<i>Monoraphidium dybowskii</i>		.	.	2.4	.	.	.
<i>Oocystis marssonii</i>		0.2	.	.	.	.	.
<i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i>		.	.	.	0.8	.	.
<i>Spermatozopsis exsultans</i>		.	.	0.5	.	.	.
<i>Teilingia granulata</i>		.	.	.	.	1.8	.
Ubest. ellipsoidisk gr.alge		.	.	1.2	.	.	.
Sum - Grønnalger		0.7	0.5	5.6	1.2	2.9	0.7
Chrysophyceae (Gullalger)							
<i>Aulomonas purdyi</i>		0.3	.	.	0.1	.	.
<i>Chrysococcus</i> spp.		0.3	.	.	.	.	.
<i>Chrysolykos skujai</i>		.	0.6	.	.	.	.
<i>Craspedomonader</i>		0.1	0.1	1.9	.	.	0.4
Cyster av <i>Chrysolykos skujai</i>		0.5	.	.	.	.	.
<i>Dinobryon bavaricum</i>		.	.	.	.	.	0.4
<i>Dinobryon borgei</i>		0.2	.	0.2	0.2	.	.
<i>Dinobryon crenulatum</i>		0.4	3.2	.	.	.	.
<i>Dinobryon cylindricum</i> var. <i>alpinum</i>		0.3	1.5	.	.	.	.
<i>Dinobryon divergens</i>		.	.	0.5	.	.	.
<i>Dinobryon korshikovii</i>		.	0.9	.	.	.	.
<i>Kephyrion</i> sp.		0.1	0.4	0.1	.	.	.
Løse celler <i>Dinobryon</i> spp.		0.9	0.5	.	.	.	.
<i>Mallomonas akrokomos</i> (v. <i>parvula</i>)		.	.	.	.	0.7	0.6
<i>Mallomonas caudata</i>		.	.	.	0.7	.	.
<i>Mallomonas elongata</i>		.	.	.	.	.	3.3
<i>Mallomonas punctifera</i> (M. <i>reginae</i>)		.	.	.	.	.	0.2
<i>Mallomonas</i> spp.		0.9	0.3	1.7	0.9	3.2	0.7
<i>Ochromonas</i> sp.		1.3	1.4	1.6	1.6	2.6	2.7
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3.5-4)		4.7	5.8	2.4	3.3	2.4	1.7

Pseudokephyron alaskanum	0.1	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	25.3	21.0	12.7	9.1	11.2	7.7
Spiniferomonas sp.	.	.	.	0.4	0.8	.
Stelexomonas dichotoma	.	0.6	.	.	2.5	0.3
Store chrysomonader (>7)	20.7	9.5	2.6	6.9	12.1	5.2
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	0.9	.	.	.	0.5
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	7.3	1.0	0.3	.	0.7	.
Ubest.chrysophyceae	.	0.1	.	.	.	.
Sum - Gullalger	63.5	47.8	24.1	23.1	36.0	23.6

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	0.1	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	0.1	.	10.5	0.8	1.8	2.1
Aulacoseira alpigena	0.5	.	1.7	0.2	.	1.0
Aulacoseira distans	.	0.6	3.8	.	.	.
Aulacoseira italica	.	.	.	0.3	.	.
Cyclotella cf.comensis	.	.	.	.	.	1.6
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	0.3	1.0	4.2	1.4
Cyclotella glomerata	0.2	.	.	.	.	0.3
Diatoma tenuis	0.3	.	.	0.1	.	0.6
Fragilaria crotonensis	.	.	.	2.1	5.5	2.6
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	0.1	0.5	0.3	0.2	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	0.2	0.2	.	.	.	0.2
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	2.0	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	0.5	3.7	.	0.2
Rhizosolenia longiseta	0.9	.	1.9	.	.	0.5
Tabellaria fenestrata	.	.	19.5	117.8	17.8	25.7
Tabellaria flocculosa	.	.	0.8	.	.	.
Sum - Kiselalger	2.4	2.9	39.4	126.3	29.5	36.3

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	.	0.3	.	.	.	.
Cryptomonas cf.erosa	1.0	.	7.5	9.6	41.0	18.2
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	0.4	3.8	2.0	7.2	1.7
Cryptomonas marssonii	0.3	.	.	.	.	0.6
Cryptomonas sp. (l=15-18)	0.1	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	0.4	1.4	3.6	3.6	15.3	12.6
Cryptomonas cf.erosa	.	1.5	.	.	.	.
Katablepharis ovalis	5.7	1.7	1.7	1.0	1.4	0.8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	123.6	12.7	8.3	13.1	14.4	6.8
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.5	.	0.4	0.8	1.5	0.8
Sum - Svelgflagellater	131.6	18.0	25.3	30.1	80.9	41.5

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	.	14.0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1.0	1.1	0.4	.	0.2	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	2.9	2.9	.
Gymnodinium helveticum	.	.	.	.	.	3.6
Gymnodinium sp. (l=14-16)	1.0	0.5	.	.	0.2	.
Peridinium penardiforme	1.7	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	1.7	0.7	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	0.4	1.8	6.0	1.5

Ubest.dinoflagellat	1.6	2.7	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	6.9	4.9	0.8	18.7	9.4	5.1

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	0.8	.	0.2	0.4	0.4	1.0
Sum - Haptophyceae	0.8	0.0	0.2	0.4	0.4	1.0

My-alger

My-alger	13.9	14.2	15.9	16.5	11.8	7.6
Sum - My-alge	13.9	14.2	15.9	16.5	11.8	7.6

Sum total :	219.9	88.3	117.9	216.3	170.8	115.8
-------------	-------	------	-------	-------	-------	-------

Tabell 15. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mjøsa st. Kise i 2007.
Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	År	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
	Måned	5	6	7	7	8	8	9	9	10
	Dag	22	6	18	31	14	27	11	25	9
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)										
Anabaena lemmermannii		.	.	1.3	.	.	.	.	.	.
Tychonema bourrellyi		.	.	.	.	.	.	.	5.9	.
Sum - Blågrønnalger		0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0
Chlorophyceae (Grønnalger)										
Ankistrodesmus falcatus		.	.	0.4	.	.	.	.	.	.
Ankyra lanceolata		.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.
Botryococcus braunii		.	.	.	0.7	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (I=12)		0.2	.	.	0.2	.	0.1	.	0.5	0.1
Chlamydomonas sp. (I=8)		.	.	.	.	0.7	0.3	0.3	.	.
Crucigenia quadrata		.	.	1.4	.	.	.	.	.	.
Crucigenia tetrapedia		.	.	.	.	.	.	0.4	.	.
Dictyosphaerium pulchellum v.minutum		.	.	.	0.4	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	.	.	0.5	.	.	.	0.0
Fusola viridis		.	.	0.7	.	.	.	.	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	1.6	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	0.1	.	0.5	1.1	1.2	.	0.6	.
Koliella sp.		.	.	0.2	.	0.1	.	0.1	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	0.8	.	1.1	.	.	0.1	.
Monoraphidium griffithii		.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Oocystis marssonii		.	.	.	.	.	.	.	0.3	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	.	0.4	0.3	.	0.3	.
Paramastix conifera		.	.	.	.	.	.	.	0.5	.
Quadrigula pfitzeri		.	.	.	.	.	0.2	.	.	.
Staurastrum lunatum		.	.	.	.	.	.	1.6	.	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	.	.	0.8	.
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		.	.	.	.	.	0.2	.	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		.	.	.	0.6	0.6	0.6	.	.	.
Ubest.gr.flagellat		0.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		0.4	0.1	3.5	4.3	4.5	3.0	2.4	3.1	0.2
Chrysophyceae (Gullalger)										
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	.	.	.	0.2	0.2	.	.	.
Craspedomonader		0.2	2.7	1.6	4.6	0.5	0.4	0.4	0.1	0.9
Dinobryon bavaricum		0.3	0.2	.	.	.	.	0.5	1.6	.
Dinobryon borgei		.	0.2	0.4	.	0.1	.	0.1	0.1	.
Dinobryon crenulatum		.	0.4	.	.	0.9	.	.	.	.
Dinobryon divergens		.	.	.	1.9	6.4	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum		.	.	0.1	.	0.2	.	.	.	.
Kephyrion sp.		.	0.1	.	0.2	0.2	0.1	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		.	0.7	1.2	0.5	2.0	3.3	0.7	.	.
Mallomonas elongata		.	.	.	.	.	.	2.0	2.5	.

Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	.	.	0.2	.	0.6	0.4	.	.
Mallomonas spp.	0.5	0.5	0.8	1.2	0.9	3.6	2.4	.	.
Ochromonas sp.	2.7	2.4	1.3	3.2	1.1	1.6	1.9	4.3	1.4
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.4	4.6	1.9	0.9	4.2	3.2	2.4	1.0	1.5
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	0.2	.	0.3	.	.	0.1	0.1
Små chrysomonader (<7)	16.2	25.3	21.7	11.0	11.4	11.0	17.6	10.8	6.0
Stelexomonas dichotoma	.	.	2.2	.	.	1.3	0.3	0.2	0.3
Store chrysomonader (>7)	11.2	12.9	6.0	4.3	5.2	6.0	6.9	6.5	3.4
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	.	.	.	.	2.0	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0.3	0.7	0.3	.	.	.	.	.	0.5
Ubest.chrysophyceae	.	0.1	.	.	0.4	.	.	.	0.1
Uroglena americana	.	2.1	.	.	.	0.4	7.5	8.4	.
Sum - Gullalger	33.8	52.8	37.6	28.0	34.0	33.6	43.0	35.4	14.4

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	8.2	5.3	20.6	35.6	1.0	2.4	7.6	8.5	4.3
Aulacoseira alpigena	.	.	1.2	1.0	0.5	0.7	0.9	3.5	0.8
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	.	.	.	.	.	.	0.3	.
Cyclotella cf.comensis	.	.	.	5.1	8.3	0.9	1.9	0.2	.
Cyclotella comta v.oligactis	0.3	0.2	2.4	5.3	3.8	1.6	1.9	.	0.3
Cyclotella glomerata	1.5	0.4	0.6	1.1	0.8	.	0.4	0.2	.
Cyclotella radiosa	1.1	.	.	.	.	0.6	.	.	.
Diatoma tenuis	.	.	.	.	3.6	.	.	.	.
Fragilaria crotonensis	1.3	3.6	.	.	7.7	14.3	9.9	7.7	2.0
Fragilaria sp. (l=30-40)	1.4	1.9	0.5	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.3
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	.	1.1	.	0.1	0.2	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	8.5	5.0	.	.	.	.	.	.	0.3
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	.	.	.	.	.	.	1.5
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	2.0	.	.	.	.	1.6	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	0.8	1.2	.	0.5	0.4	.	0.2
Rhizosolenia longiseta	0.5	1.4	0.9	0.9	0.9	0.9	1.9	3.6	8.7
Stephanodiscus hantzschii	.	.	.	0.3	0.7	0.6	0.6	0.6	1.3
Tabellaria fenestrata	9.2	45.6	34.3	150.6	133.7	221.4	102.6	115.5	31.0
Sum - Kiselalger	34.0	63.7	61.2	202.4	161.2	246.0	128.7	140.7	50.7

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2
Cryptomonas cf.erosa	5.5	6.5	4.4	5.3	7.7	24.4	39.1	31.5	5.5
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	4.4	2.5	2.8	2.5	0.7	5.7	11.3	9.5	2.4
Cryptomonas marssonii	1.0	.	.	.	0.3	0.7	1.5	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	7.2	3.2	3.5	2.7	5.0	14.0	19.8	19.4	4.5
Katablepharis ovalis	1.9	1.7	2.1	0.2	1.4	0.7	1.0	0.4	0.4
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	31.6	31.1	23.2	15.9	21.6	16.1	15.3	7.2	5.0
Rhodomonas lens	0.9	1.1	.	1.1	0.9	.	.	0.9	0.5
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.4	0.3	4.0	0.8	0.3	0.3	2.8	0.4	0.2
Sum - Svelgflagellater	53.8	46.3	40.0	28.5	37.9	61.9	90.8	69.3	18.7

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	14.0	.	15.0	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	1.2	0.4	0.5	0.2	0.6	.	.	0.3	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	.	6.6	6.6	19.8	5.8	.

Gymnodinium helveticum	.	.	.	.	.	.	.	.	5.2
Gymnodinium sp. (I=14-16)	0.5	0.2	0.6	.	.	.	.	.	.
Peridinium sp. (I=15-17)	1.3	1.3	.	0.7	1.0	.	0.7	0.7	1.3
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	1.1	0.5	0.4	1.0	.	0.5	0.5	0.5
Sum - Fureflagellater	3.0	3.1	15.6	1.2	24.2	6.6	21.0	7.3	7.0

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	3.8	10.9	0.5	1.5	0.9	0.4	0.4	0.9	1.7
Sum - Haptophycea	3.8	10.9	0.5	1.5	0.9	0.4	0.4	0.9	1.7

My-alger

My-alger	13.9	13.1	16.2	9.3	13.0	13.4	11.0	11.0	10.6
Sum - My-alge	13.9	13.1	16.2	9.3	13.0	13.4	11.0	11.0	10.6

Sum total :	142.7	189.9	176.0	275.3	275.6	364.9	297.3	273.7	103.2
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabell 16. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mjøsa st. Furnesfjorden i 2007.
Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	År	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
	Måned	5	6	7	7	8	8	9	9	10
	Dag	22	6	18	31	14	27	11	25	9
	Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)										
Anabaena cf. lemmermannii		.	.	5.5	0.8	.	.	.	.	.
cf. Tychonema bourrellyi		.	.	.	.	.	.	10.7	.	1.2
Sum - Blågrønnalger		0.0	0.0	5.5	0.8	0.0	0.0	10.7	0.0	1.2
Chlorophyceae (Grønnalger)										
Ankistrodesmus falcatus		.	.	0.4	.	.	.	.	.	.
Ankyra lanceolata		.	.	.	0.4	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		0.4	.	0.2	.	.	1.6	0.1	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		.	0.5	.	.	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1
Closterium acutum v. variabile		.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Crucigenia quadrata		.	.	.	0.1	.	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	.	0.1	0.6	0.8	.	.	.
Eudorina elegans		.	.	.	.	.	1.0	0.5	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	0.5	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	0.4	0.5	0.2	.	0.1	.	.	.
Koliella sp.		1.1	0.4	0.2	0.3	.	.	.	.	0.1
Monoraphidium contortum		.	.	.	.	0.6	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	.	0.7	0.5	0.8	.	.	0.1	0.2
Monoraphidium griffithii		.	.	.	.	0.2	.	.	.	.
Nephrocystium lunatum		.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Oocystis marssonii		.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Oocystis submarina v. variabilis		.	.	1.2	0.3	0.2	.	.	.	0.1
Paulschulzia pseudovolvox		.	0.6	.	.	.	.	.	.	.
Pediastrum privum		.	.	0.1	.	.	.	.	.	.
Scenedesmus ecomis		.	.	.	.	0.1	.	.	.	.
Ubest. kuleformet gr. alge (d=5)		.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
Ubest. gr. flagellat		1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger		2.6	1.9	3.3	2.9	2.8	3.7	0.9	0.3	0.7
Chrysophyceae (Gullalger)										
Bitrichia chodatii		.	.	0.7	0.3	.	.	.	.	.
Chrysosphaerella longispina		.	.	.	.	1.9	.	.	.	.
Craspedomonader		2.1	0.5	3.8	2.0	0.1	0.5	1.3	0.8	0.4
Cyster av Chrysolykos skujai		0.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Cyster av chrysophyceer		.	13.9	3.0	.	.	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum		.	9.0	.	.	.	.	.	0.8	.
Dinobryon borgei		0.2	0.2	.	0.2	.	.	.	.	.
Dinobryon crenulatum		.	.	0.5	.	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum var. alpinum		0.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens		0.8	.	6.0	1.6	3.2	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v. longispinum		.	.	.	.	.	0.5	.	.	.

Kephyrion sp.	0.2	0.1	0.1	0.1	.	.	.	.	0.1
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	1.3	0.7	1.1	1.2	.	0.7	.	.	0.3
Mallomonas caudata	.	1.3	1.3	.	.	.	.	.	.
Mallomonas crassisquama	.	.	.	0.3	.	.	.	.	.
Mallomonas elongata	.	0.5	2.5	0.5	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	2.5	.	.	0.2	.	.	0.2	.
Mallomonas spp.	0.5	6.0	3.5	1.8	.	0.5	2.4	0.3	.
Ochromonas sp.	1.6	2.9	.	2.6	1.3	0.8	2.1	0.8	2.2
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	1.8	0.1	0.4	2.4	2.5	2.0	1.1	1.4	1.4
Ochromonas spp.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	0.1	0.2	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	29.6	17.6	12.2	10.9	10.5	12.1	11.7	9.9	6.9
Spiniferomonas sp.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	14.6	12.1	7.8	4.3	8.6	2.6	10.3	3.0	4.3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	0.2	.	.	.	.	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.2
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
Uroglena americana	20.7	2.9	.	0.7	.	22.2	9.3	4.8	.
Sum - Gullalger	74.6	70.3	45.0	29.1	28.2	41.8	38.3	22.1	15.9

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	4.0	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	15.8	15.5	98.6	13.4	3.3	3.0	5.4	6.4	5.6
Aulacoseira alpigena	.	.	0.4	3.0	0.3	0.9	0.9	0.9	1.7
Aulacoseira islandica (morf.helvetica)	12.1	3.3	.	.	.	.	.	.	.
Aulacoseira italica v.tenuissima	.	0.3	.	.	0.3	6.4	0.3	0.3	.
Cyclotella cf.comensis	.	.	0.9	10.9	0.9	2.8	0.9	0.7	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	6.7	7.2	2.7	1.4	1.4	0.8	1.6
Cyclotella glomerata	0.4	.	1.3	1.5	2.2	0.8	0.6	.	0.4
Fragilaria crotonensis	.	.	1.3	49.5	24.2	45.1	20.9	11.0	6.6
Fragilaria sp. (l=30-40)	0.6	1.5	1.0	0.7	1.7	1.1	0.4	0.8	0.4
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
Fragilaria ulna (morfotyp"acus")	7.8	10.8	0.5	.	.	.	.	.	.
Fragilaria ulna (morfotyp"angustissima")	.	0.5	.	.	.	.	.	0.5	0.5
Rhizosolenia eriensis	.	0.5	0.4	2.3	0.9	.	0.1	0.2	0.5
Rhizosolenia longiseta	2.8	6.0	1.4	.	.	0.5	0.9	2.8	1.4
Stephanodiscus hantzschii	0.4	.	0.3	.	.	.	.	5.8	1.6
Tabellaria fenestrata	20.1	69.3	465.6	272.5	46.5	18.8	.	71.3	97.4
Sum - Kiselalger	63.9	107.6	578.4	361.1	83.1	80.8	31.9	101.4	117.7

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2
Cryptomonas cf.erosa	7.7	7.0	7.0	7.3	13.8	20.0	26.3	23.1	15.9
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	5.3	2.4	2.3	1.9	2.8	4.6	3.4	6.1	4.9
Cryptomonas marssonii	0.3	.	.	.	.	.	0.3	.	0.8
Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	.	.	.	.	0.7	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	5.9	14.4	3.2	5.0	11.3	10.8	9.0	11.7	13.1
Katablepharis ovalis	0.7	1.6	0.5	0.2	0.2	0.5	.	0.2	0.6
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	104.0	29.7	12.6	9.1	11.1	17.9	17.8	6.0	3.8
Rhodomonas lens	9.3	5.0	1.9	1.9	0.9	0.9	.	0.9	0.5
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.4	.	0.4	1.3	0.2	1.1	0.2	0.3	.
Sum - Svelgflagellater	133.6	60.1	27.9	26.7	40.3	55.8	57.0	49.1	39.7

Dinophyceae (Fureflagellater)

Ceratium hirundinella	.	.	.	7.0	.	7.5	7.0	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	0.5	0.2	0.2	0.2	.	.	0.3	0.2	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	2.9	5.8	11.6	5.8	.	.
Gymnodinium helveticum	2.6	.	.	5.2	7.8	.	.	.	7.8
Gymnodinium sp. (I=14-16)	.	1.0	0.7	.	.	.	.	.	0.5
Peridinium sp. (I=15-17)	0.7	1.0	.	0.3	.	.	.	.	0.7
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	2.1	.	.	.	1.0	0.5	0.5	.	.
Ubest.dinoflagellat	0.5	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Fureflagellater	6.3	2.1	0.9	15.6	14.6	19.6	13.6	0.2	8.9

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	20.4	52.3	8.5	0.6	0.7	1.7	0.2	0.4	0.6
Sum - Haptophycea	20.4	52.3	8.5	0.6	0.7	1.7	0.2	0.4	0.6

My-alger

My-alger	9.0	12.3	14.8	16.1	12.5	12.7	9.6	11.6	18.0
Sum - My-alge	9.0	12.3	14.8	16.1	12.5	12.7	9.6	11.6	18.0

Sum total :	310.4	306.6	684.2	452.8	182.3	216.0	162.3	185.1	202.7
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabell 17. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mjøsa st. Skreia i 2007. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt)

	År	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
	Måned	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
	Dag	21	5	26	17	30	14	27	11	25	9	23
	Dyp	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		.	.	.	16.1	0.3	.	.	.	.	.	.
cf.Tychonema bourrellyi		.	1.2	.	2.4	.	.	.	.	.	.	.
Tychonema bourrellyi		.	.	.	.	.	.	.	0.9	.	.	.
Sum - Blågrønnalger		0.0	1.2	0.0	18.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0
Chlorophyceae (Grønnalger)												
Botryococcus braunii		.	.	.	.	.	0.7	0.7	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (I=12)		.	1.6	.	.	1.6	.	0.1	.	0.6	.	.
Chlamydomonas sp. (I=8)		.	.	.	.	.	.	0.3	0.5	.	0.1	0.3
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	.	0.5	.	.	0.8	0.1	.	0.1	.	.
Eudorina elegans		.	.	.	.	.	.	0.6	0.6	.	.	.
Fusola viridis		.	.	0.7	.	.	.	.	.	.	.	.
Gloeotila sp.		.	.	.	0.8	4.0	.	.	.	.	.	.
Gyromitus cordiformis		.	0.1	.	0.9	1.0	0.1	0.1	0.1	0.9	.	.
Koliella sp.		0.1	0.9	0.1	0.3	.	.	0.1	.	.	.	0.2
Monoraphidium contortum		.	.	0.4	0.2	.	.	.	.	.	.	.
Monoraphidium dybowskii		.	0.3	.	0.3	0.7	0.5	0.2	.	.	0.2	.
Oocystis submarina v.variabilis		.	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	0.1
Pediastrum privum		.	.	.	.	.	.	0.7	.	.	.	.
Pediastrum tetras		.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.
Scenedesmus denticulatus v.linearis		.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.
Spermatozopsis exsultans		.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.	.
Teilingia granulata		.	.	.	.	.	.	0.6	.	2.2	.	.
Tetraedron minimum v.tetralobulatum		.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.

Tetrastrum staurogeniforme	.	.	.	.	0.9	.	.	.	.	.	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	.	.	.	.	.	.	1.4	.	.	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	.	.	1.0	.	.	0.3	.	.	0.2	0.3	.
Ubest.gr.flagellat	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger	0.3	2.8	2.7	2.5	8.2	2.6	5.5	1.6	4.1	0.7	0.6
Chrysophyceae (Gullalger)											
Aulomonas purdyi	.	.	.	.	.	.	0.2	.	.	.	.
Bicosoeca sp.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bitrichia chodatii	.	.	.	.	0.4	0.3	.	.	.	.	.
Chrysidiastrium catenatum	.	0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chrysolykos planctonicus	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Craspedomonader	0.8	1.1	0.8	1.5	2.4	0.7	0.1	0.5	0.2	0.1	0.2
Dinobryon bavaricum	.	.	0.7	.	.	.	0.2	.	.	.	.
Dinobryon borgei	.	0.2	0.3	.	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	.	.
Dinobryon crenulatum	.	0.4	0.4	0.4	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon divergens	.	0.9	0.7	3.1	1.4	4.3	0.6	.	.	.	.
Dinobryon sertularia	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinobryon sociale	.	.	.	.	.	.	0.3	.	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	.	.	0.2	0.2	.	0.2	.	.	.	.	.
Kephyrion boreale	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kephyrion sp.	.	0.5	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	1.3	1.3	1.8	1.3	.	0.7	.	.	0.3	.
Mallomonas caudata	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas crassisquama	.	0.3	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.
Mallomonas elongata	.	.	.	1.0	1.5	.	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	.	.	.	.	0.5	.	0.2	0.4	.	.
Mallomonas spp.	.	11.5	0.7	2.6	1.9	.	2.2	0.7	1.0	0.7	.
Ochromonas sp.	0.8	1.1	1.3	4.5	4.6	2.1	4.0	1.8	1.4	1.1	0.3
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.1	6.9	1.3	4.8	1.2	2.7	3.4	2.4	80.6	1.2	1.6
Pseudokephyrion alaskanum	.	0.2	0.2	0.2	.	.	.	.	.	.	.
Pseudokephyrion gibbosum	.	.	0.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Små chrysomonader (<7)	6.2	39.4	12.2	24.8	16.5	9.6	10.9	11.9	8.5	6.8	5.1

Spiniferomonas sp.	.	1.2	.	0.4	.	.	0.4	.	.	.	.
Stelexomonas dichotoma	.	.	.	0.2	.	.	.	0.5	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	6.9	28.4	6.0	17.2	6.0	8.6	6.0	4.3	3.0	1.7	4.3
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0.2	0.3	.	0.3	.	.	.	.	.	0.2	.
Ubest.chrysophyceae	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.1
Uroglena americana	.	35.1	.	2.6	.	.	2.6	5.0	1.4	0.8	.
Sum - Gullalger	16.9	132.3	26.6	66.1	37.7	29.5	32.0	27.3	96.8	13.0	11.6

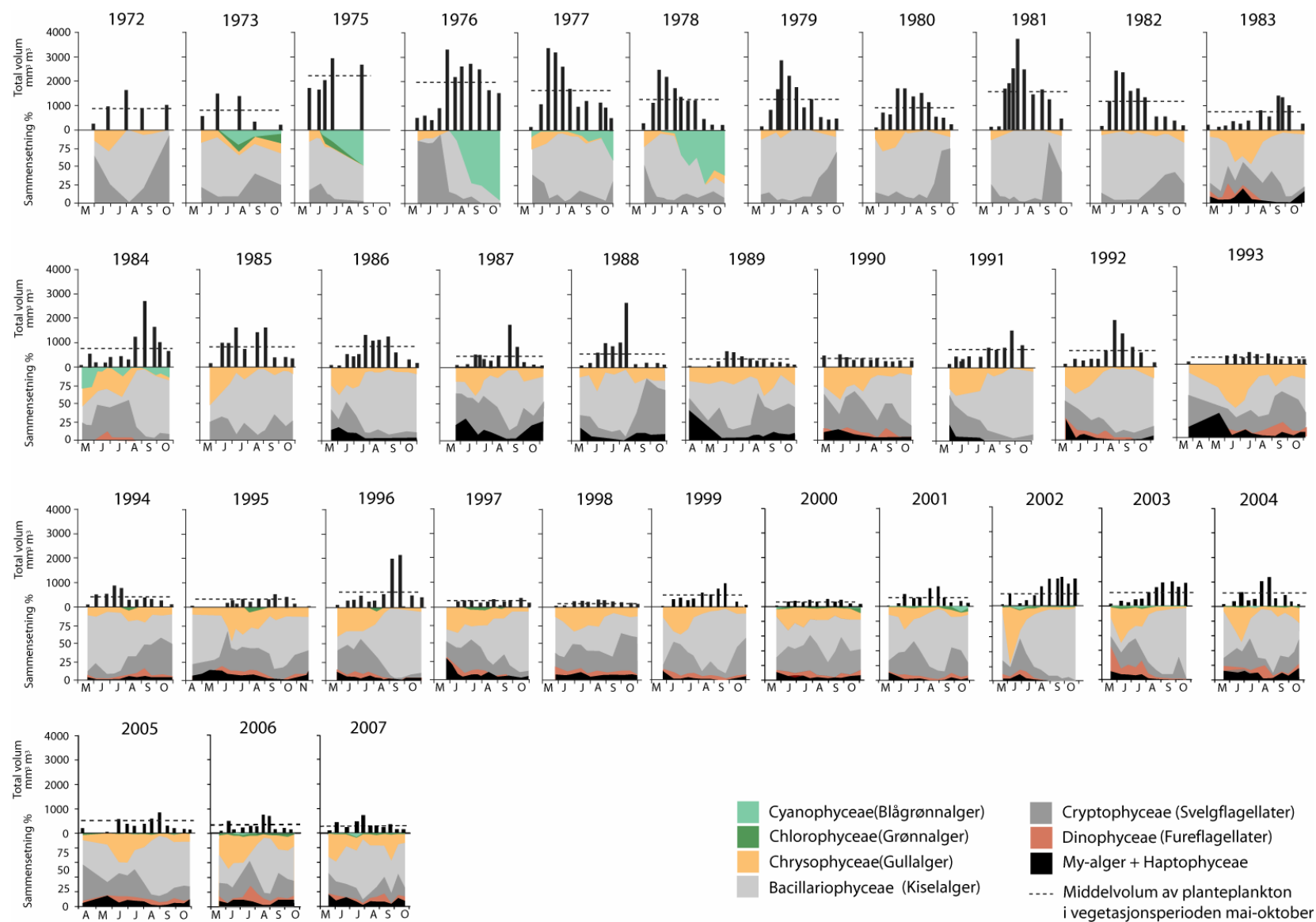
Bacillariophyceae (Kiselalger)

Achnanthes sp. (l=15-25)	0.6	.	0.8	1.2	.	.	.	.	.	.	.
Asterionella formosa	1.5	20.0	16.0	36.1	35.3	9.1	4.3	3.4	6.7	4.3	7.4
Aulacoseira alpicena	.	0.9	.	0.9	2.7	4.2	2.6	2.9	1.5	0.9	0.6
Cyclotella cf.comensis	.	.	.	.	8.0	4.2	7.9	1.4	0.2	.	.
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	.	.	4.8	3.2	1.9	0.8	0.6	0.3	0.5
Cyclotella glomerata	0.3	.	1.0	1.6	2.0	.	2.2	.	.	0.3	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Diatoma tenuis	.	1.0	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.
Fragilaria crotonensis	.	.	.	.	1.7	2.0	15.4	8.8	11.0	2.2	2.1
Fragilaria sp. (l=30-40)	0.3	1.8	0.5	3.3	0.8	3.7	1.2	0.8	0.5	0.2	0.4
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	.	0.2	.	0.1	.	.	0.2	.	.	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	1.3	14.8	.	0.8	.	.	.	.	0.3	.	0.8
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	.	0.5	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia eriensis	.	.	0.9	0.8	7.6	4.2	.	1.9	.	0.7	0.5
Rhizosolenia longiseta	1.4	5.6	5.1	1.9	.	.	0.5	1.9	4.2	6.5	6.7
Stephanodiscus hantzschii	0.4	.	0.7	0.6	0.7	2.9	.	.	0.4	0.3	.
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5
Tabellaria fenestrata	5.9	53.5	62.0	142.4	432.8	91.1	92.7	50.2	95.4	20.8	38.9
Sum - Kiselalger	11.7	97.4	87.7	190.7	496.5	124.6	128.6	72.1	120.8	36.6	58.3

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptaulax vulgaris	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.7
Cryptomonas cf.erosa	1.0	15.8	4.8	8.9	7.0	4.8	8.6	10.3	24.2	13.4	3.8
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	8.7	2.2	4.1	4.8	0.4	3.8	4.2	5.4	3.4	2.5
Cryptomonas marssonii	.	.	.	0.6	.	.	0.3	.	0.3	.	.

Cryptomonas pyrenoidifera	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	0.5	9.5	6.1	3.5	11.0	3.2	5.4	5.4	8.1	6.3	3.0
Katablepharis ovalis	0.2	4.1	3.8	4.8	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	.
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	12.2	24.1	12.2	27.9	7.0	2.3	10.8	17.2	0.5	3.2	1.0
Rhodomonas lens	1.0	3.0	1.9	4.6	.	0.9	0.9	.	.	.	0.5
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	.	1.7	.	0.1	1.3	0.4	0.7	1.0	0.7	0.2	.
Sum - Svelgflagellater	15.0	66.9	30.9	54.5	31.6	13.4	31.0	38.8	39.6	27.0	11.5
Dinophyceae (Fureflagellater)											
Ceratium hirundinella	.	7.5	.	.	.	.	7.5	.	.	.	.
Gymnodinium cf.lacustre	0.4	0.5	.	0.7	0.2	0.2	0.3	0.2	.	.	.
Gymnodinium cf.uberrimum	.	.	.	5.8	2.9	.	2.9	8.7	.	3.0	.
Gymnodinium helveticum	.	7.2	.	2.6	10.4	7.8	2.6	2.4	.	.	5.2
Gymnodinium sp. (l=14-16)	0.2	0.7	.	0.5	.	0.6	0.4	.	0.2	.	.
Peridinium cinctum	.	.	.	.	.	.	.	7.0	.	.	.
Peridinium sp. (l=15-17)	.	4.0	.	0.7	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	1.8	.	0.6	0.4	.	0.4	0.7	0.5	.	.
Ubest.dinoflagellat	.	3.3	.	2.7	0.5	.	.	.	0.2	0.2	.
Sum - Fureflagellater	0.6	24.9	0.0	13.5	15.1	8.9	14.5	19.3	1.3	3.6	5.9
Haptophyceae											
Chrysochromulina parva	0.9	3.9	2.3	4.5	1.8	3.2	1.4	1.1	1.0	1.3	0.4
Sum - Haptophyceae	0.9	3.9	2.3	4.5	1.8	3.2	1.4	1.1	1.0	1.3	0.4
My-alger											
My-alger	8.3	27.2	19.8	22.6	13.0	11.4	15.1	11.0	10.6	9.9	7.4
Sum - My-alge	8.3	27.2	19.8	22.6	13.0	11.4	15.1	11.0	10.6	9.9	7.4
Sum total :	53.7	356.6	169.9	372.9	604.2	193.6	228.0	171.2	274.9	92.0	95.7



Figur 46. Planteplankton gitt som mengde og sammensetning av hovedgrupper ved stasjon Skreia i perioden 1972-2007.

Tabell 18. Krepsdyrplankton og storkreps i Mjøsa ved Stasjon Skreia i 2007. Krepsdyrplankton gitt som mg tørrvekt pr. m² i sjiktet 0-50 m og totalantall pr. m². Mysis gitt som antall og biomasse (tørrvekt) pr. m², *Pallasea* og *Gammaracanthus* som antall pr. m² (0-120 m).

Art	Dato	21.5.	5.6.	26.6.	17.7.	30.7.	14.8.	27.8.	11.9.	25.9.	9.10.	23.10.	Middel jun-okt
<i>Limnocalanus macrurus</i>		116.5	13.3	0	0.1	0.0	0	0	0	0	0	0.04	1.3
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		98.2	175.1	744.7	410.6	370.9	267.1	472.9	445.8	416.5	317.8	183	380.4
<i>Heterocope appendiculata</i>		0.1	3.9	16.1	59.0	9.1	9.1	0	0	0	2.9	0	10.0
<i>Cyclops lacustris</i>		28.1	61.5	12.9	52.2	88.4	63.2	15.2	35.6	13.8	30.1	31.4	40.4
<i>Cyclops scutifer</i>		0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.0
<i>Thermocyclops/Mesocyclops</i>		6.7	17.6	60.5	19.9	57	41	50.1	88.4	46.2	55.4	12	44.8
<i>Acanthocyclops/Megacyclops</i>		0	8.2	6.2	0	0.8	0	1.8	8.8	0.8	6.4	0.8	3.4
<i>Daphnia galeata</i>		0	7.3	26.6	158.5	255	219.2	547.7	511.4	193.2	91.9	1.7	201.3
<i>Daphnia cristata</i>		0	0	3	6	21.2	19.1	129.2	55.6	24.7	27.2	5.3	29.1
<i>Bosmina longispina</i>		0.1	24.1	314.9	197.8	92.7	43	53.4	24.8	45	23.5	1.3	82.1
<i>Bosmina longirostris</i>		0	0.1	0.3	0.6	0.0	0.3	0	0.3	0.2	0	0	0.2
<i>Holopedium gibberum</i>		1.3	79.1	41.9	11.4	1	0.0	0	0	0.0	0	0	13.3
<i>Leptodora kindtii</i>		0	1.4	33.7	117.5	70.3	0.6	108	0.8	0	0	0	33.2
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0.1
<i>Polyphemus pediculus</i>		0	0	0.5	36.3	1.1	2.1	1.1	1	0	0.7	0.0	4.3
<i>Bythotrephes longimanus</i>		0	0	0	0	5.6	0.8	16.1	0	0	0	0	2.3
Sum krepsdyrplankton, mg/m2		251.0	391.6	1261.3	1069.9	973.1	665.7	1395.5	1172.5	741.0	555.9	235.5	846.2
Sum krepsdyrplankton, ant./m2		53500	131860	370300	257360	346820	247180	416940	332560	215900	173780	78360	257106
													Middel mai-okt.
Mysis relicta:													
Antall årsunger (0+)/m2		17	83	140	89	57	69	55	140	118	113	43	84
Antall flerårige (1+ og 2+)/m2		36	37	70	18	15	23	28	10	25	25	11	27
Totalantall/m2		52	119	210	107	72	91	83	150	144	138	55	111
Totalbiomasse (mg tørrvekt/m2)		69.4	106.9	208.2	67.9	70.9	129.2	177.5	184.4	247.6	273.9	127.6	151.2
<i>Pallasea quadrispinosa</i> , ant./m2		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Gammaracanthus loricatus</i> , ant./m2		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	

Tabell 19. Analyseresultater fra synoptisk hygienisk/bakteriologiske undersøkelse 12.-13.9.2007.

Dyp Stasjon	Totalantall bakt., ant./ml			Koliforme bakt. ant/100 ml			E. coli, ant./100 ml		
	1 m	15 m	30 m	1 m	15 m	30 m	1 m	15 m	30 m
1	124	146		49	61		5	1	
2	68	95	63	26	27	12	4	4	2
3	68	28	22	11	11	8	2	3	0
4	30	16	11	0	3	11	0	0	3
5	32	35	15	5	15	3	0	3	0
6	11	11	18	15	12	1	1	2	0
7	32	33	58	16	7	12	1	0	0
8	133	81	30	26	16	5	3	0	0
9	137	109	29	24	28	6	0	1	1
10	44	1000	30	9	770	6	0	58	1
11	63	62	12	15	15	3	0	1	0
12	310	41	22	152	19	4	11	3	0
13	46	20	39	10	13	11	1	2	1
14	44	73	32	4	4	6	0	1	1
15	340	310		138	71		0	4	
16	1970	980	600	1300	866	867	10	12	2
17	540	460	720	579	579	770	4	5	10
18	360	600	420	177	436	94	0	3	2
19	700	50	165	99	20	179	0	0	3
20	194	179		84	73		0	2	
20a	155			111			7		
21	148	109	165	99	105	219	0	0	2
22	95	187	137	99	261	72	0	3	0
23	26	15		11	20		0	0	
24	38	33	95	31	16	91	0	0	0
25	28	23	28	10	4	8	0	0	0
26	7	6	5	16	16	12	0	0	0
27	8	8	47	6	9	91	1	0	2
28	7	7	57	0	8	40	0	0	2
29	18	16	57	19	8	36	0	0	0
30	11	14	31	7	1	40	0	0	0
31	2	2	9	8	5	10	0	0	0
32	6	9		11	15		0	1	
33	1	11	5	14	3	0	0	0	0
34	20	10	4	6	6	6	0	0	0
35	4	7	13	4	6	10	0	0	0
36	7	5	5	15	2	5	0	0	0
37	1	5	4	4	2	4	0	0	0
38	3	8	6	2	0	3	0	0	0
Min	1	2	4	0	0	0	0	0	0
Maks	1970	1000	720	1300	866	867	11	58	10
Middel	150	126	90	82	93	80	1	3	1
Median	38	31	30	15	15	10	0	0	0
90-pers.	340	310	165	111	261	179	4	4	2
Antall	39	38	33	39	38	33	39	38	33

Tabell 20. Lena – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel To-P µg/l	Tot-N µg/l
					Tot-P tonn	Tot-N tonn		
16.01.2007	108	3442	1.40	4.70	0.508	16.2	108.0	3442
12.02.2007	108	3720	0.66	1.59	0.172	5.9	108.0	3720
05.03.2007	118	4191	0.52					
20.03.2007	45	4452	1.82					
26.03.2007	46	4852	3.01	7.30	0.384	34.0	53	4652
10.04.2007	88	3634	2.12					
16.04.2007	78	2137	8.88					
23.04.2007	82	2173	4.15					
30.04.2007	19	1709	4.44	11.51	0.766	25.4	66.6	2210
07.05.2007	13	1561	1.27					
15.05.2007	21	1342	2.96					
29.05.2007	26	1859	1.81	3.60	0.075	5.6	21	1543
11.06.2007	16	2724	0.68					
25.06.2007	41	3611	6.67	6.26	0.242	22.1	38.7	3529
09.07.2007	33	1517	10.63					
23.07.2007	20	4655	1.87	14.37	0.446	28.5	31.1	1986
06.08.2007	13	3802	0.76					
16.08.2007	32	3572	4.89					
20.08.2007	23	3886	1.87	6.58	0.183	24.2	28	3673
03.09.2007	24	4439	0.59					
17.09.2007	16	3498	1.68	2.98	0.054	11.2	18.1	3743
01.10.2007	47	3028	8.96					
15.10.2007	13	3746	1.13	4.28	0.185	13.3	43.2	3108
05.11.2007	10	3095	0.78					
20.11.2007	14	2877	0.63	2.41	0.028	7.2	11.8	2998
10.12.2007	23	2385	1.97	5.81	0.134	13.9	23.0	2385
Min	10	1342						
Maks	118	4852						
Middel	41	3150						
St.avvik	34	1042						
Median	25	3470						
Antall pr.	26	26						
Året				71.39	3.177	207.4	45	2905

Tabell 21. Hunnselva – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel To-P µg/l	Tot-N µg/l
					Tot-P tonn	Tot-N tonn		
16.01.2007	79	1648	3.03	8.9	0.703	14.7	79.0	1648
12.02.2007	77	1370	1.07	2.70	0.208	3.7	77.0	1370
05.03.2007	78	1442	0.91					
20.03.2007	36	1611	2.59					
26.03.2007	13	1650	3.95	9.59	0.277	15.4	29	1611
10.04.2007	71	2225	3.86					
16.04.2007	79	2188	19.83					
23.04.2007	86	1631	10.26					
30.04.2007	26	1441	19.33	32.01	1.938	58.0	60.5	1812
07.05.2007	23	1058	14.73					
15.05.2007	45	1079	12.75					
29.05.2007	40	1102	14.60	25.45	0.905	27.5	36	1080
11.06.2007	26	1459	1.24					
25.06.2007	17	1368	23.83	18.21	0.318	25.0	17.4	1373
09.07.2007	27	1502	21.67					
23.07.2007	22	1466	4.81	35.09	0.916	52.5	26.1	1495
06.08.2007	17	2645	1.44					
16.08.2007	24	1558	31.00					
20.08.2007	22	1495	7.08	20.83	0.487	33.0	23	1586
03.09.2007	29	1542	1.05					
17.09.2007	21	1528	3.36	6.16	0.141	9.4	22.9	1531
01.10.2007	30	1780	19.52					
15.10.2007	57	1588	2.25	8.63	0.283	15.2	32.8	1760
05.11.2007	112	1207	1.17					
20.11.2007	36	1098	0.97	3.51	0.272	4.1	77.6	1158
10.12.2007	26	1182	3.35	8.46	0.220	10.0	26.0	1182
Min	13	1058						
Maks	112	2645						
Middel	43	1533						
St.avvik	27	367						
Median	30	1499						
Antall pr.	26	26						
Året				179.5	6.668	268.5	37	1496

Tabell 22. Gausa – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	To-P µg/l	Tot-N µg/l
09.01.2007	5.4	1304	9.15	16.31	0.088	21.3	5.4	1304
12.02.2007	4.3	1039	2.42	6.27	0.027	6.5	4.3	1039
05.03.2007	4.6	755	2.30					
20.03.2007	5.7	1219	3.10					
27.03.2007	6.7	2046	3.78	8.98	0.052	13.0	5.8	1443
10.04.2007	5.2	2253	5.44					
17.04.2007	26	2392	29.42					
24.04.2007	8.9	1806	26.50	58.40	0.979	124.2	16.8	2127
02.05.2007	13	612	69.93					
08.05.2007	8.4	434	60.31					
15.05.2007	5.2	456	43.60					
22.05.2007	4.9	393	7.80					
29.05.2007	11.5	559	51.68	110.81	1.080	57.4	9.8	518
05.06.2007	5.1	591	32.61					
13.06.2007	5.8	598	13.87					
25.06.2007	8.9	434	56.11	61.73	0.449	31.2	7.3	506
09.07.2007	5	464	40.74					
24.07.2007	3	617	18.68	86.48	0.378	44.3	4.4	512
07.08.2007	3.9	687	6.10					
16.08.2007	26	857	73.43					
22.08.2007	4.4	871	18.30	53.27	1.096	45.2	20.6	849
05.09.2007	2.8	844	5.19					
18.09.2007	4.7	724	5.92	14.07	0.054	11.0	3.8	780
02.10.2007	6	566	16.06					
16.10.2007	3.8	634	5.23	17.71	0.097	10.3	5.5	583
06.11.2007	3.9	1013	4.16					
20.11.2007	2.3	836	2.24	6.91	0.023	6.6	3.3	951
10.12.2007	2.1	678	4.93	10.49	0.022	7.1	2.1	678
Min	2	393						
Maks	26	2392						
Middel	7	917						
St.avvik	6	557						
Median	5	706						
Antall pr.	28	28						
Året				451.43	4.346	378	9.6	837

Tabell 23. Gudbrandsdalslågen – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	To-P µg/l	Tot-N µg/l
09.01.2007	7.1	429	127.55	346.4	2.459	148.6	7.1	429
12.02.2007	5.3	388	133.61	311.7	1.652	120.9	5.3	388
05.03.2007	3.1	277	102.90					
20.03.2007	2.3	354	138.83					
27.03.2007	3.7	314	139.30	340.0	1.029	108.3	3.0	319
10.04.2007	4.5	349	101.20					
17.04.2007	4.9	406	118.82					
24.04.2007	3.2	367	120.63	432.1	1.806	162.1	4.2	375
02.05.2007	8	412	504.87					
08.05.2007	7.8	324	488.75					
15.05.2007	5.3	269	320.85					
22.05.2007	3.6	284	366.53					
29.05.2007	4.3	197	341.18	1057.1	6.450	326.2	6.1	309
05.06.2007	8.2	227	890.49					
13.06.2007	7.8	146	935.41					
25.06.2007	5.5	151	953.88	1990.9	14.213	345.7	7.1	174
09.07.2007	8.2	100	876.09					
24.07.2007	4.6	115	459.14	1835.8	12.781	193.0	7.0	105
07.08.2007	6.1	131	373.22					
16.08.2007	13.1	167	756.41					
22.08.2007	8.1	133	394.39	1143.8	11.543	170.9	10.1	149
05.09.2007	5.1	156	166.09					
18.09.2007	5.1	143	199.58	544.9	2.779	81.1	5.1	149
02.10.2007	4.8	167	266.97					
16.10.2007	3.3	125	159.79	498.3	2.112	75.4	4.2	151
06.11.2007	12.6	169	214.53					
20.11.2007	2.6	156	138.86	411.2	3.565	67.4	8.7	164
10.12.2007	2.8	192	116.75	306.0	0.857	58.8	2.8	192
Min	2	100						
Maks	13	429						
Middel	6	237						
St.avvik	3	106						
Median	5	195						
Antall pr.	28	28						
Året				9218.2	61.247	1859	6.6	202

Tabell 24. Flagstadelva – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	To-P µg/l	Tot-N µg/l
16.01.2007	20.0	1944	0.28	0.84	0.017	1.6	20	1944
13.02.2007	11.1	2826	0.24	0.63	0.007	1.8	11	2826
06.03.2007	17.8	2653	0.38					
22.03.2007	35.0	2819	1.09					
29.03.2007	43.0	3179	3.27	2.96	0.116	9.1	39	3054
10.04.2007	18.1	2668	2.21					
18.04.2007	16.7	860	11.78					
24.04.2007	15.1	928	11.62	21.80	0.351	22.8	16	1047
04.05.2007	12.0	711	5.25					
08.05.2007	20.0	859	4.27					
15.05.2007	19.0	816	6.42					
23.05.2007	14.0	1405	1.09					
31.05.2007	24.0	1047	3.25	8.21	0.147	7.1	18	867
13.06.2007	10.4	2897	0.23					
25.06.2007	19.7	696	10.91	6.78	0.132	5.0	20	741
09.07.2007	14.0	1037	2.23					
24.07.2007	13.1	1569	1.27	7.95	0.109	9.8	14	1230
08.08.2007	12.5	1203	0.78					
16.08.2007	25.0	641	15.09					
23.08.2007	12.4	1297	1.06	7.10	0.168	5.0	24	708
06.09.2007	11.5	877	0.24					
19.09.2007	12.0	813	1.70	2.35	0.028	1.9	12	821
03.10.2007	10.9	743	3.01					
18.10.2007	8.0	1047	0.83	3.99	0.041	3.2	10	809
06.11.2007	28.0	1465	2.87					
22.11.2007	8.0	1850	0.84	4.42	0.104	6.9	23	1552
14.12.2007	10.4	2178	1.58	4.12	0.043	9.0	10	2178
Min	8	641						
Maks	43	3179						
Middel	17	1520						
St.avvik	8	822						
Median	14	1203						
Antall pr.	27	27						
Året				71.15	1.262	83.2	18	1169

Tabell 25. Svartelva – analyseresultater og beregnet stofftransport i 2007.

Dato	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	Vannf. m³/s	Vol.mnd. mill. m³	Stofftransport		Vol.veid. middel	
					Tot-P tonn	Tot-N tonn	To-P µg/l	Tot-N µg/l
16.01.2007	52.0	1909	1.26	3.60	0.187	6.9	52	1909
13.02.2007	18.5	1451	1.26	2.94	0.054	4.3	19	1451
06.03.2007	21.0	1508	1.26					
22.03.2007	68.0	1732	2.95					
29.03.2007	50.0	2410	6.16	7.25	0.374	15.3	52	2108
10.04.2007	18.6	1658	3.81					
18.04.2007	21.0	1059	11.75					
24.04.2007	17.8	993	10.59	23.16	0.448	25.9	19	1120
04.05.2007	15.0	810	3.23					
08.05.2007	15.0	795	2.78					
15.05.2007	27.0	957	5.94					
23.05.2007	14.0	771	1.56					
31.05.2007	14.4	884	2.23	6.74	0.130	5.9	19	869
13.06.2007	31.0	1129	0.35					
25.06.2007	28.0	902	6.94	5.11	0.144	4.7	28	913
09.07.2007	16.0	630	2.83					
24.07.2007	17.6	1237	1.81	9.04	0.150	7.8	17	867
08.08.2007	17.4	922	0.68					
16.08.2007	48.0	963	8.54					
23.08.2007	15.0	914	0.74	3.42	0.149	3.3	43	957
06.09.2007	7.1	2092	0.29					
19.09.2007	15.0	2429	0.99	1.66	0.022	3.9	13	2353
03.10.2007	14.3	995	2.39					
18.10.2007	20.0	935	1.00	3.79	0.061	3.7	16	977
06.11.2007	90.0	1385	3.67					
22.11.2007	10.9	1219	1.10	6.73	0.483	9.1	72	1347
14.12.2007	13.4	1429	4.35	11.67	0.156	16.7	13	1429
Min	7	630						
Maks	90	2429						
Middel	26	1264						
St.avvik	19	495						
Median	18	1059						
Antall pr.	27	27						
Året				85.11	2.359	107.3	28	1261

Tabell 26. Begroingsorganismer i Hunnselva (HUNN 4: Gjøvik, utløp Mjøsa) i august 2007. Hyppigheten av artene er angitt etter følgende skala: 1: sjelden, 2: spredt, 3: vanlig, 4: lokalt dominerende, 5: dominerende på store deler av lokaliteten.

Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig

	1986	1998	2007
Cyanophyceae (Cyanobakterier)			
<i>Homoeothrix janthina</i>		4	
<i>Homoeothrix</i> spp.			xx
<i>Oscillatoria</i> sp3 (8-9u)		5	
<i>Phormidium favolearum</i>	x		
<i>Phormidium</i> spp.			1
<i>Phormidium subfuscum</i>	4		
Uidentifiserte coccale blågrønnalger		xxx	
Chlorophyceae (Grønnalger)			
<i>Closterium</i> spp.		xxx	
<i>Cosmarium</i> spp.	x		
<i>Scenedemus</i> spp.	x		
<i>Spirogyra</i> sp1 (11-20u, 1K,R)	x		
<i>Stigeochlonium tenue</i>	1	5	
<i>Ulothrix zonata</i>	1	3	
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
<i>Melosira varians</i>		4	
<i>Synedra ulna</i>		4	
Rhodophyceae (Rødalger)			
Uidentifiserte Rhodophyceer			3
Bryophyta (Moser)			
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>		4	3
Saprophyta (Nedbrytere)			
Bakterier, aggregater	xxx	4	
Bakterier, metalloksyderende	x		
Bakterier, staver i vannfasen	x		
Bakterier, trådformede	5	4	
Ciliater, uidentifiserte	xxx	2	
Flagellater, fargeløse		xxx	
Jern/mangan bakterier, aggregater		xx	
Jern/mangan bakterier, staver	x	xx	
Jern/mangan bakterier, trådformede	x	xxx	
Sopp, hyfer uidentifiserte	xx	3	
Sopp, sporer uidentifiserte	3	xxx	
Diverse (Diverse)			
Fibre & detritus	4		
Mineralske partikler			2

Tabell 27. Sammesetningen av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet i Hunnselva ved Gjøvik gård 4.11.2007. 3.x1 minutt standard sparkeprøve.

	Antall/prøve
Fåbørstemark	1920
Døgnfluer	920
Steinfluer	80
Vårfluer	136
Fjærmygg	11520
Fjærmygg pupper	448
Ubestemte tovinger	256

Tabell 28. Døgnflue- steinflue- og vårfluearter i bunndyrsamfunnet i Hunnselva ved Gjøvik gård 4.11.2007. 3.x1 minutt standard sparkeprøve.

	Antall/prøve
<u>Døgnfluer:</u>	
Alainites muticus	32
Baetis rhodani	800
Baetis sp	80
Leptophlebia vespertina	8
<u>Steinfluer:</u>	
Amphinemura sp.	56
Protonemura meyeri	16
Leuctra hippopus	8
<u>Vårfluer:</u>	
Rhyacophila nubila	80
Hydropsyche siltalai	8
Hydropsyche pellucidula	8
Hydropsyche sp	40

Tabell 29. Begroingsobservasjoner i Vikselva st. 1, nedstrøms Rv. 222 ved Tangen.

Fylke:	Hedmark	Kommune:	Stange
Dato:	31.08.07	Elv:	Vikselva
Prøvetaker:	JEL	Stasjon:	1
Bearbeidet av:	RAR	UTM:	

Elvens bredde (m) :	9	Strømhastighet (Fossende-Stryk-Rask-Moderat-Langsom-Stille):	R-S
Vannføring (Høy-Middels-Lav):	M-L	Lysforhold (Gode-Middels-Dårlige):	G

Substrat (dekksjikt i elv; prosent av ulike kategorier der begroingsprøve tas):

Leire:		Grus (0.2-2cm):	20	Stor stein (15-40cm):	30
Sand:		Små stein (2-15cm):	30	Blokker/Svaberg:	20

Dekningsgrad (mengdeangivelse av begroing, % dekning av elveleiet):

1 = <5% 2 = 5-12% 3 = 12-25% 4 = 25-50% 5 = 50-100%

Organismer som ikke er angitt med dekningsgrad, men likevel finnes i prøvene er angitt med:

x = liten forekomst xx = vanlig xxx = stor forekomst

Viktige begroingsorganismer (Dekningsgrad/mengde angitt til høyre):

Moser:	<i>Fontinalis dalecarlica</i>	1
Alger:	<i>Microspora amoena</i>	4
	<i>Oedogonium</i> sp. (27µm bred)	3
	<i>Phormidium</i> sp. (4,5µm bred)	1
	<i>Homoeothrix</i> cf. <i>juliana</i>	1
	<i>Clastidium setigerum</i>	xxx
	<i>Spirogyra</i> sp. (75µm bred)	xxx
	<i>Tabellaria flocculosa</i>	xx
	<i>Achnanthes</i> cf. <i>minutissima</i>	xx
	<i>Gomphonema</i> spp.	xx
	Ubestemte kiselalger	xx
Nedbrytere:	Jern-/manganbakterier	xxx

Tilstandsklasse (Skala: I-II-III-IV-V) : **I - II**

Kommentar: Algeveksten var dominert av grønnalgen *Microspora amoena* som er forurensningstolerant, men også vokser i rene upåvirkede vassdrag med nøytralt eller svakt basisk vann. Grønnalgeslekten *Oedogonium* kan bare bestemmes til art om det finnes fertilt materiale. Cyanobakteriene *Clastidium setigerum* og *Homoeothrix* cf. *juliana* er vanligst i rene, upåvirkede elver. Bortsett fra en del jern-/manganbakterier, ble det ikke funnet nedbrytere av betydning.

Generell informasjon om Mjøsa

Følgende beskrivelse er gjengitt fra årsrapporten for 2005 (Kjellberg 2006) med noen mindre endringer. For informasjon om geografisk og administrativ avgrensning, tidligere undersøkelser, brukerinteresser, forurensnings-tilførsler og brukerkonflikter/problemer i Mjøsa for de enkelte problemområder henvises til: "Programforslag for tiltaksorientert overvåkning av Mjøsa og dens nedbørfelt i 1987", datert 22.10.1986.

Områdebeskrivelser samt bakgrunnsdata og historikk omkring Mjøsa og forurensningssituasjonen er gitt bl.a. i en tidligere NIVA-rapport (Kjellberg 1982) og i et skrift utgitt av Styringsgruppa for overvåking av Mjøsa med tilløpselver (Nashoug 1999). Nedenfor er noen viktige data sammenstilt. Videre er dybdekart for Mjøsa vist.

Arealfordeling i Mjøsas nedbørfelt.

Arealtype	Areal		Dyrket mark		Skog		Myr		Uprod.		Vann		Tettsted	
Område	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Gudbrandsdalslågen	11 459	100	233	2	3198	28	246	2	7372	64	461	4	-	-
Nedbørfelt nedstrøms Fåberg	4904	100	807	16	3065	63	391	8	191	4	450	9	-	-
Totalt	16 453	100	1040	6	6263	38	637	4	7563	46	911	6	39	0,2

Innsjødata for Mjøsa.

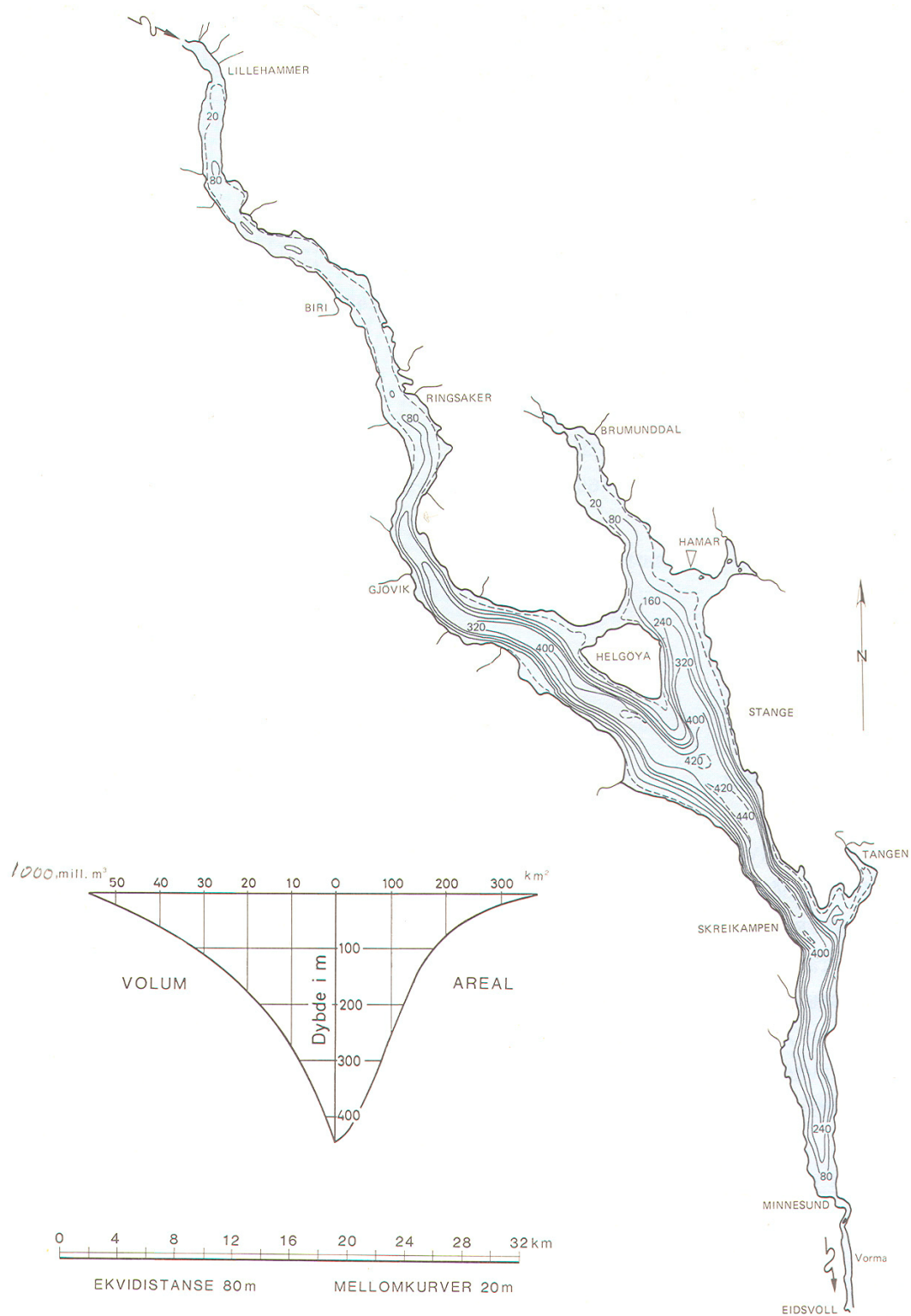
Nedbørfelt	16 453 km ²	Største målte dybde	453 m	Teor.oppholdstid	5,6 år
Høyde over havet	123 m	Midlere dybde	153 m	Reguleringsampl.	3,61 m
Lengde	117 km	Volum	56 244 mill.m ³	Reguleringsmagas.	1312 mill.m ³
Største bredde	14 km	Årlig midlere avløp	10 000 mill.m ³	H.R.V.	122,94 m
Strandlinjeutvikling	43,8	Midl.avrenn. tot.	320 m ³ /s	L.R.V.	119,33 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 Glomma) 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.

Rundt de sentrale deler av innsjøen ligger noen av Norges viktigste jordbruksområder. Korn dyrking er den dominerende driftsform, men det produseres også en hel del poteter, grønnsaker, bær, oljevekster og gras. Det er til tider stort uttak av vann til jordbruksvanning fra tilrennende vassdrag noe som skaper konflikter med øvrige brukerinteresser. I ekstreme tørkeperioder blir betydelige 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, treforedlings-industri, næringsmiddelindustri og metallurgisk industri. 16 bedrifter har utslipp via egne renseanlegg, mens de resterende 39 bedriftene har utslipp til Mjøsa eller tilløpsbekker via kommunale renseanlegg.



Figur 47. Dybdekart over Mjøsa, utarbeidet av NVE (Østrem m.fl. 1984).