



RF – Rogalandforskning. <http://www.rf.no>

Forfatter: **Åge Molversmyr**
Overvåking av Mosvatnet 2000

Rapport RF – 2001/083

Prosjektets tittel: **Mosvatnet 2000**
Oppdragsgiver(e): Stavanger kommune

ISBN: 82-490-0109-5

RF - Rogalandforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001

FORORD

RF – Rogalandsforskning har på oppdrag fra Stavanger kommune utført undersøkelser i Mosvatnet i 2000, som en oppfølging av tidligere undersøkelser i innsjøen. Et enkelt program for overvåking av vannkvalitet er gjennomført, for å kunne vurdere tilstand og utvikling av vannkvaliteten i Mosvatnet med tanke på kjemiske og biologiske faktorer.

Undersøkelsen er finansiert av Stavanger kommune ved kommunalavdeling Tekniske Driftstjenester – Vei, Vann og Avløp.

Innsamling av prøver og registreringer i felt er utført av seniorforsker Åge Molversmyr ved RF. Kjemiske analyser er utført ved RFs miljølaboratorium, som er akkreditert i henhold til kvalitetsnormen EN 45001 for en lang rekke kjemiske og biologiske metoder. Analyse av planteplankton er utført av dr. philos Øyvind Løvstad (Limno-Consult), mens dyreplankton er analysert av cand. real Svein Birger Wærvågen (Høgskolen i Hedmark).

Bearbeiding av data og rapportering er utført av seniorforsker Åge Molversmyr, og faglig kvalitetssikrer har vært seniorforsker, dr. Asbjørn Bergheim.

Stavanger, 25. april 2001

Prosjektleder: Åge Molversmyr

INNHold

SAMMENDRAG.....	1
1 INNLEDNING	2
2 MATERIALE OG METODER.....	3
2.1 Prøvetaking	3
2.2 Analysemetoder.....	3
3 RESULTATER OG DISKUSJON	4
3.1 Biologiske forhold	4
3.2 Næringsstoffer og andre kjemiske forhold	5
3.3 Tilstand og utvikling i Mosvatnet	5
3.4 Konklusjoner	11
4 REFERANSER	12
DATAVEDLEGG.....	13

SAMMENDRAG

Forholdene i Mosvatnet de siste to årene har vært avvikende fra det en har registrert tidligere. Det har vært relativt lavt algeinnhold og klart vann gjennom hele vekstsesongene, og de potensielt problemskapende blågrønnalgene har vært fraværende. I stedet synes andre algegrupper å ha fått en mer dominerende plass blant planteplanktonet, og spesielt i 2000 var en oppvekst av gullalger om høsten. Denne algegruppen er knapt registrert i Mosvatnet tidligere, og forbindes vanligvis med betydelig mindre næringsrike forhold. Forekomstene av *Daphnia* er fortsatt betydelige gjennom det meste av sommersesongen, og selvrensningsevnen i innsjøen er dermed høy. Selvrensningsevnen synes ikke å være nevneverdig svekket i perioden etter rotenontiltaket i 1987.

Fosforinnholdet i vannmassene i 2000 var lavt, og det er bare én gang tidligere registrert tilsvarende lavt fosforinnhold i innsjøen. Fosforinnholdet har imidlertid variert betydelig fra år til år, noe som indikerer at sedimentet i Mosvatnet kan være en viktig intern fosforkilde. Dette sedimentet er fosforrikt, og betydelige mengder fosfor kan under gitte betingelser tilføres innsjøvannet. Fosfortilførslene fra Madlabekken er imidlertid betydelig redusert de senere årene, men det er foreløpig uklart hvor bestemmende dette er for fosfornivået som registreres i innsjøen. Det gir likevel grunnlag for at en på sikt oppnår stabilt lavere fosforkonsentrasjoner i innsjøen. Sedimentets rolle som potensiell fosforkilde gjør imidlertid at en må forvente at denne forbedringen fortsatt kan ta lang tid.

Det er ikke registrert nevneverdig oppvekst av makrovegetasjon fra sedimentoverflaten i Mosvatnet, til tross for det klare vannet en har hatt de to siste sommersesongene. Det kan synes som om vannstandsvariasjoner er en nøkkelfaktor her, og at opprettholdelse av normal vannstand om sommeren kan motvirke etableringen av slike bestander. Det er uklart om denne situasjonen vil endres dersom tilstanden i Mosvatnet ytterligere forbedres, eller om bestander av makrovegetasjon da vil etableres på mer permanent basis.

Det er uklart om den positive utviklingen en har registrert i Mosvatnet de to siste årene er begynnelsen på en mer varig trend. Betydelige endringer i planteplanktonet i innsjøen og reduserte næringstilførsler fra Madlabekken kan gi håp om dette. Det fosforrike sedimentet i innsjøen må imidlertid fortsatt regnes som en viktig potensiell fosforkilde, og en må forvente at høy algebiomasse og blågrønnalgeoppblomstringer vil forekomme også i årene fremover. Det er også sannsynlig at den biologiske selvrensningsevnen vil opprettholdes, og at dette vil motvirke omfattende algeoppblomstringer tidlig på sommeren.

Tilstanden i Mosvatnet bør følges opp i årene fremover med hensyn til både kjemiske og biologiske faktorer, for å dokumentere om den positive trenden fortsetter eller om blågrønnalger igjen etableres som en hovedgruppe blant planteplanktonet. Dette er av særlig interesse i lys av at fosforinnholdet i Madlabekken synes å være kraftig redusert de siste årene.

Referanse:

Molversmyr, Å., 2001. Overvåking av Mosvatnet 2000. *Rogalandforskning, rapport RF - 2001/083.*

Høy trofigrad og gjentatte problemer med høy algebiomasse var bakgrunnen for at Mosvatnet i 1987 ble behandlet med rotenon. Med dette strakstiltaket ble en stor bestand av planktonspisende fisk eliminert, noe som dannet grunnlag for større bestander av algebeitende dyreplankton i innsjøen. Dermed økte innsjøens evne til å ta imot forurensning og omsette forurensningsstoffene på en mer ønskelig måte (økt biologisk selvrensningsevne).

RF - Rogalandforskning har i årene etter dette gjort undersøkelser i Mosvatnet for å følge utviklingen av vannkvaliteten. Undersøkelsene pågikk frem til 1996, da mangel på finansiering gjorde at disse ble stoppet. Hovedkonklusjonen etter sesongen 1995 var at selvrensningsevnen fortsatt var høy, og den synes ikke å være nevneverdig svekket i løpet av årene etter rotenonbehandlingen. Fosforinnholdet var imidlertid høyt, og høyere de siste årene enn i den første perioden etter rotenontiltaket. Til tross for dette var det relativt lavt algeinnhold og klart vann i størstedelen av sommersesongene (Molversmyr 1996). Resultater fra utviklingen i Mosvatnet i årene etter rotenonbehandlingen har vært presentert internasjonalt (Sanni & Wærvågen 1990; Molversmyr & Wærvågen 1997), og en oppsummering er under utarbeidelse for publisering i anerkjent fagtidsskrift.

Det har imidlertid vært årvisse oppblomstringer av blågrønnalger på ettersommeren / høsten (har vanligvis startet i slutten av august), med varierende intensitet og varighet. I 1998 var det en tilsynelatende kraftig oppvekst av blågrønnalger som startet relativt tidlig på sommeren, men en mangler dessverre data om vannkvaliteten i innsjøen dette året.

I 1999 ble det gjort oppfølgende undersøkelser i Mosvatnet (Molversmyr 2000). Dette året var forholdene i innsjøen avvikende fra tidligere år, ved at det var lavt algeinnhold og klart vann gjennom hele sesongen og forekomsten av blågrønnalger var ubetydelig. Selvrensningsevnen var høy, og synes ikke å være nevneverdig

svekket i perioden etter rotenontiltaket i 1987. Fosforinnholdet i vannmassene var imidlertid høyt, og høyere enn det som ble registrert på midten av 1990-tallet.

Det har også vært episoder med oppvekst av makrovegetasjon fra bunnsedimentene, knyttet til forbedret lysgjennomtrenging (klarere vann) og reduksjoner av vannstand. Det ble imidlertid ikke registrert oppvekst av makrovegetasjon i Mosvatnet i 1999, til tross for at det var klart vann gjennom hele sommeren (Molversmyr 2000).

Det kan også nevnes at data fra studentoppgaver i tilknytning til RFs overvåking i 1993 og 1994 viste at nitrogen var like begrensende som fosfor for algeveksten i Mosvatnet på ettersommeren og høsten. Upubliserte data viser at tilsvarende forhold også gjaldt for sesongen 1995.

Det plantebaserte rensesystemet for Madlabekken (renseparken) ble anlagt i 1990, som et tiltak for å redusere ytre næringsstofftilførsler til Mosvatnet. RF gjorde en undersøkelse av effektene av denne i 1991-92 (Molversmyr 1992). I 1999 og 2000 ble det gjort nye undersøkelser for å kartlegge tilstanden i Madlabekken, og disse viste at det har vært en kraftig reduksjon av fosforinnholdet (og i noe mindre grad også nitrogeninnholdet) i bekken på 1990-tallet (Molversmyr 2001). En undersøkelse av sedimentet i Mosvatnet i 1999 viste imidlertid at dette fortsatt inneholder betydelige mengder fosfor som potensielt kan frigjøres til vannmassen, og en vil derfor forvente at det kan ta lang tid før innsjøen viser respons på de reduserte fosfortilførslene fra Madlabekken (Molversmyr 2000).

Undersøkelsene i 2000 var en oppfølging av forrige års undersøkelser i innsjøen, og har hatt som mål å skaffe et bedre datagrunnlag for å kunne vurdere den nåværende tilstanden i Mosvatnet, og de siste års utvikling med tanke på kjemiske og biologiske faktorer.

2.1 Prøvetaking

Det ble lagt opp til et relativt enkelt overvåkingsprogram i Mosvatnet, med i alt 12 prøvetakinger i perioden mars – oktober 2000 (se datavedlegg for nærmere tidsangivelse).

I felt ble det målt temperatur, oksygen, siktedyp og farge mot siktedypsskive. Vannprøver til ulike kjemiske og biologiske analyser ble tatt med en rørprøvetaker (Ramberghenter) som gir en blandprøve av vannsøylen 0-2 meter. Prøve til surhetsgrad ble tatt i egen flaske, og analysert ved tilbakekomst til laboratoriet.

2.2 Analysemetoder

Vannprøvene ble fordelt i felt direkte i egnede prøveflasker/-begre for oppbevaring og analyse. Prøver som ble oppbevart før analyse ble konserverert ved frysing. Følgende analysemetoder ble brukt (NS = Norsk Standard; Norges Standardiseringsforbund):

Temperatur og Oksygen. Målt med et WTW felt-oksygenmeter OXI 197, med en TA 197 Oxi elektrode.

Surhetsgrad (pH). Målt i henhold til Norsk standard NS 4720 (1979), med et Radiometer PHM 210 pH-meter og kombinert elektrode (Radiometer GK 2401 C).

Total fosfor (Tot-P). Målt i henhold til Norsk standard NS 4725 (1984), tilpasset en ChemLab autoanalysator.

Fosfat (PO₄), løst fraksjon. Målt i henhold til Norsk standard NS 4724 (1984), tilpasset en ChemLab autoanalysator. Filtrert gjennom 0,45 µm membranfilter før konservering og analyse.

Total nitrogen (Tot-N). Målt i henhold til Norsk standard NS 4743 (1993), tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator.

Nitrat+nitritt (NO_x-N), løst fraksjon. Målt i henhold til Norsk standard NS 4745 (1991), tilpasset en Skalar San Plus System autoanalysator. I teksten for enkelhets skyld kalt nitrat (NO₃), men analysene er ikke korrigert for nitritt (NO₂). Filtrert gjennom 0,45 µm membranfilter før konservering og analyse.

Ammonium (NH₄), løst fraksjon. Målt i henhold til Norsk standard NS 4746 (1975), tilpasset en ChemLab autoanalysator. Filtrert gjennom 0,45 µm membranfilter før konservering og analyse.

Reaktivt silikat (RSi). Målt i henhold til Standard Methods 4500-Si E (1998).

Klorofyll a (Kla). Metode med Aceton/DMSO (Klaveness 1984; Stauffer *et al.* 1979). Spektrofotometer: Perkin-Elmer Lamda 7. Filtrertype: Whatman GF/C.

Plantep plankton. Prøver for kvantitativt plantep plankton ble konserverert med sur lugol, og telt i omvendt mikroskop (Utermöhl 1958) etter metode beskrevet av Willén (1976).

Dyreplankton. Prøver for kvantitativt dyreplankton ble konserverert med sur lugol, og analysert ved hjelp av binokularlupe.

I årene før rotenonbehandlingen og fjerningen av sik, var det fra tidlig på sommeren vanlig med kraftige oppblomstringer av blågrønnalger (*Microcystis*, *Anabaena*, *Gomphosphaeria*; Sanni 1988). Dyreplanktonet var dominert av små arter (hjuldyr), mens den store vannloppen *Daphnia galeata* var fåtallig. Forekomster av denne arten var dominert av små individer, som ble spist av sik når de ble så store at de ble synlige for siken (Sanni & Wærvågen 1990). *Daphnia galeata* kan beite alger svært effektivt og derved redusere algeinnholdet i vannet om sommeren. Arten er derfor viktig for den biologiske selvrensningsevnen. Dette ser også ut til å kunne påvirke strukturen og næringsstrømmen i planktonsamfunnet på en måte som demper blågrønnalgeoppblomstringer (Olsen 1988), og i enkelte tilfeller bidra til å redusere totalinnholdet av fosfor i vannmassene (Olsen & Vadstein 1989).

Virkingen av rotenontiltaket viser seg først og fremst om sommeren når *Daphnia* naturlig har størst forekomst. I Rogaland er temperaturen vanligvis høy nok også om høsten til at blågrønnalger kan blomstre opp, noe som har vært tilfellet i Mosvatnet flere av årene etter rotenontiltaket. Oppblomstringene har normalt startet om ettersommeren / høsten (vanligvis i slutten av august), og hatt varierende intensitet og varighet. I 1998 var det en tilsynelatende kraftig oppvekst av blågrønnalger som startet relativt tidlig på sommeren, men en mangler dessverre data om vannkvaliteten i innsjøen dette året. I 1999 var det imidlertid helt ubetydelige forekomster av blågrønnalger, og det var lavt algeinnhold og klart vann gjennom hele sesongen. Fosforinnholdet i vannmassene var imidlertid høyt, og høyere enn det som ble registrert på midten av 1990-tallet.

3.1 Biologiske forhold

Også i 2000 var utviklingen av algesamfunnet i Mosvatnet avvikende fra det som tidligere var vanlig. Som i 1999 ble blågrønnalger knapt registrert (figur 1), og den lille forekomsten i juli var arter som ikke er kjent for å skape problemer i innsjøer (se datavedlegg). Etter en moderat

oppvekst av kiselalger om våren, var det en biomassetopp av svelgflagellater i juni. Som i 1999 var denne algegruppen et viktig innslag i samfunnet av planteplankton gjennom det meste av sesongen. Spesielt i 2000 var imidlertid en betydelig oppvekst av gullalger om høsten, en periode hvor en tidligere oftest fant høye forekomster av blågrønnalger. Gullalgene generelt, og den arten som ble registret (*Synura* sp.) spesielt, er vanligvis forbundet med lavt til moderat næringsinnhold (Brettum 1989).

Som i 1999 var algebiomassen og dermed klorofyllinnholdet i Mosvatnet lavere enn det som er registrert de fleste tidligere år (figur 1), og vannet var uvanlig klart gjennom hele sesongen. Siktedypet var oftest større enn 2.5 meter, og i perioder betydelig større enn vandedypet i innsjøen (som er omlag 3 meter). Siktedypet varierte imidlertid noe gjennom sommeren 2000, uten at dette kunne knyttes til spesielle biomassetopper i planteplanktonet (figur 1). Generelt synes siktedypet også å ha vært noe større gjennom sommeren 1999 enn det var i 2000 (Molversmyr 2000).

Til tross for at lystilgangen til sedimentet dermed var relativt god gjennom hele sommeren, ble det heller ikke i 2000 registrert nevneverdig oppvekst av makrovegetasjon fra sedimentoverflaten. I likhet med i 1999 var vannstanden i Mosvatnet stort sett stabilt høy, uten vesentlig reduksjon om sommeren (figur 1). Dette er i motsetning til sist gang det ble registrert betydelig oppvekst av makrovegetasjon (i 1995), da det også var klart vann om sommeren, men hvor vannstanden i innsjøen samtidig avtok betydelig (Molversmyr 1996). Redusert vannstand vil medføre betydelig økt lystilgang til sedimentoverflaten (lysgjennomtrengningen svekkes eksponensielt med vandedypet), og gunstigere forhold for oppvekst av makrovegetasjon. At en både i 1999 og 2000 unngikk dette, styrker tanken om at en normalt høy vannstand i Mosvatnet om sommeren kan være en avgjørende faktor for å unngå en slik plantevekst.

Analyse av dyreplanktonet viste at forekomsten av *Daphnia galeata* (arten som særlig bidrar til innsjøens selvrensningsevne) var høy om våren, og holdt seg på et noe lavere nivå gjennom resten av sesongen (figur 1). Selv om individtallet utover sommeren var lavere enn det som ble registrert i 1999 (Molversmyr 2000), var det på høyde med det som har vært vanlig i flere tidligere årene.

Nå må en bemerke at det i slutten av juli 2000 ble registrert ekstreme tettheter av *Daphnia* i vannet nær land ved Mosvangen camping (tettheter helt opp i 50000 individer pr. liter ble målt i prøver tatt ved land). Samtidig ble det funnet bare moderate mengder av *Daphnia* i vannet ved prøvetakingsstedet i de sentrale vannmassene. Hvor store utbredelse dette fenomenet hadde vites ikke, men en enkel regneøvelse viser at dersom slike *Daphnia*-forekomster fantes i et belte som var 100 meter langt, 10 meter bredt og 20 cm dypt, ville det tilsvare en tetthet på ca. 10 individer pr. liter dersom det ble fordelt på hele vannvolumet i Mosvatnet. Dette indikerer at prøvetaking i sentrale vannmasser ikke alltid vil være representativ for den totale mengden av dyreplankton i innsjøen.

Totalt synes selvrensningsevnen i Mosvatnet fortsatt å være høy, og effektene av rotenontiltaket i 1987 er fortsatt tydelige.

3.2 Næringsstoffer og andre kjemiske forhold

Målinger av oksygen og pH viste at det i 2000 var perioder med kraftig fotosynteseaktivitet i vannet (figur 2). Oksygenovermetning og høy pH falt sammen med biomassetoppen av kiselalger i begynnelsen av mai, og i begynnelsen av september i forkant av oppveksten av gullalger. Høyest aktivitet synes det å ha vært ved målingene i slutten av juli, da det var en betydelig overmetningen av oksygen (ca. 130% metning) samtidig som pH var høy (8.8). Dette kunne imidlertid ikke settes i sammenheng med en økning i algebiomassen, noe som indikerer at dyreplanktonet (*Daphnia*) effektivt beitet ned den nye algeproduksjonen. Tettheten av *Daphnia* var ikke spesielt høy i denne perioden, men det var sammenfallende med observasjonen av de ekstreme *Daphnia*-tetthetene nær land (se ovenfor).

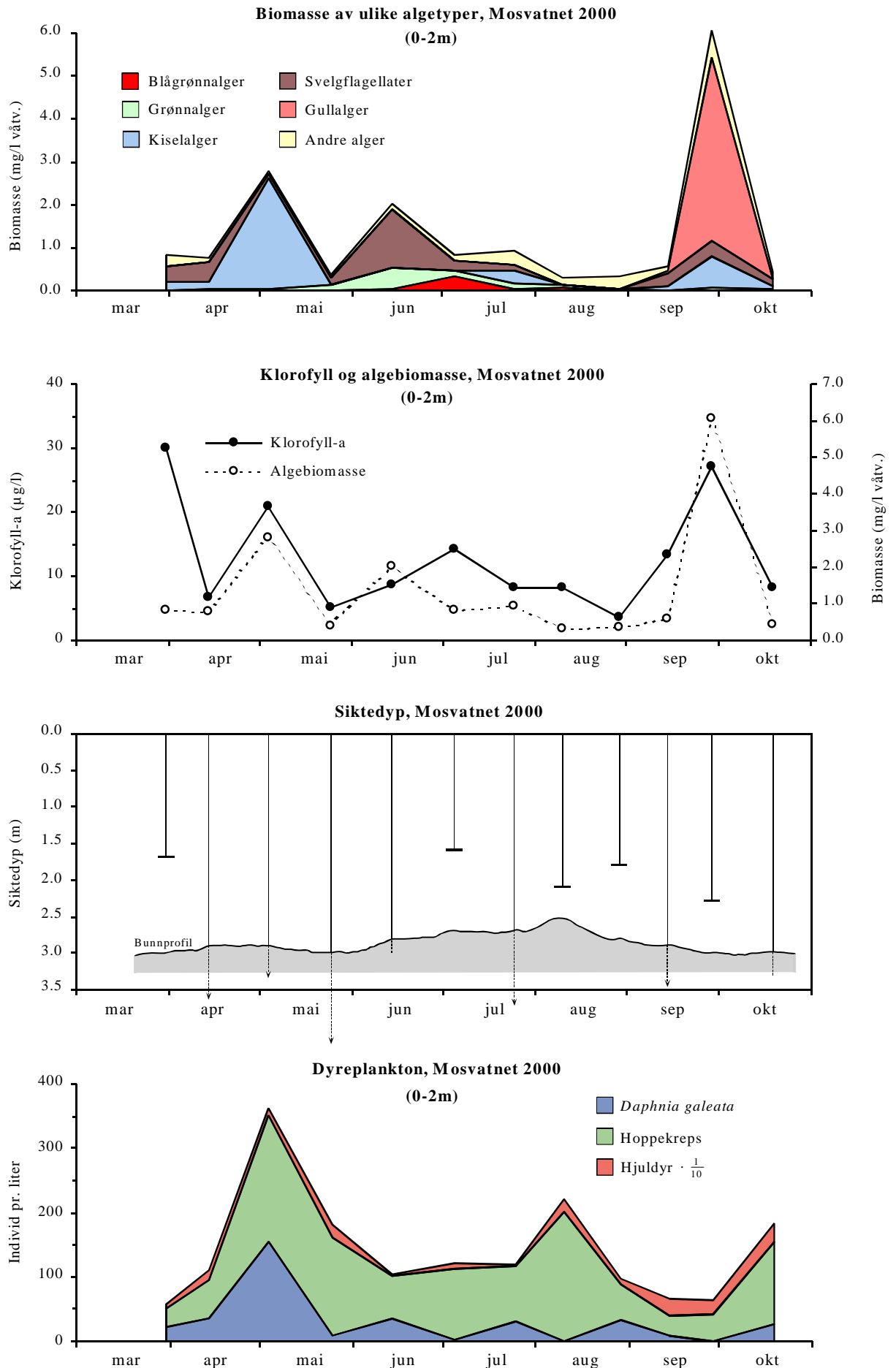
Innholdet av fosfor i vannmassene var høyt om våren, men sank til et relativt lavt nivå i løpet av

mai (figur 2). Deretter holdt fosforinnholdet seg stabilt lavt gjennom resten av sesongen, og det er bare i 1989 at det er registrert tilsvarende lavt fosforinnhold i Mosvatnet. Nitrogeninnholdet i vannet sank raskt om våren, og holdt seg lavt utover hele sommeren (figur 2). Dette er en tendens som har forsterket seg på 1990-tallet, og skyldes i hovedsak at nitratinnholdet reduseres til svært lavt nivå (i perioder lavere enn deteksjonsgrensen for analysemetoden). Målingene av løste næringsstoff-fraksjoner (fosfat, nitrat og ammonium) indikerer at nitrogen kan ha vært begrensende for algeveksten i store deler av vekstsesongen.

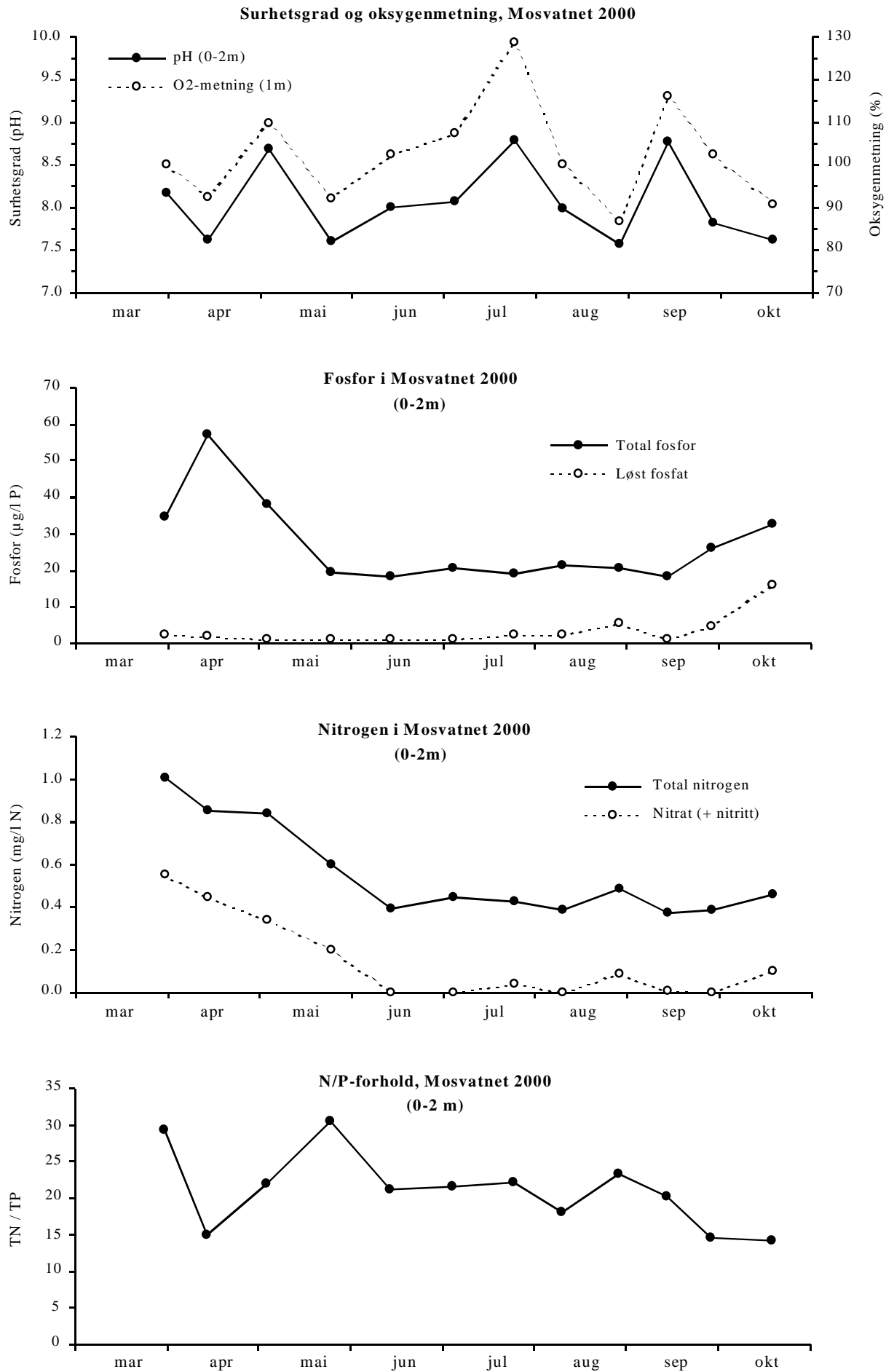
Det lave nitrogeninnholdet gjør at forholdet mellom næringsstoffene nitrogen og fosfor (N/P-forholdet) var svært lavt gjennom det meste av sesongen (figur 2), men ikke så lavt som det ble registrert i 1999 (Molversmyr 2000). Lave N/P-forhold antas ofte å kunne gi konkurransefordel for blågrønnalger (Kilham & Kilham 1984; Reynolds 1984; Smith 1983), siden enkelte av disse er i stand til å utnytte molekylært nitrogen (N₂) som tilføres vannet ved diffusjon fra atmosfæren. Det lave N/P-forholdet medvirket imidlertid ikke i oppvekst av blågrønnalger dette året.

3.3 Tilstand og utvikling i Mosvatnet

Etter rotenontiltaket i Mosvatnet høsten 1987 ble det registrert en betydelig reduksjon av innholdet av total fosfor i vannmassene om sommeren. Fra et gjennomsnitt på ca. 43 µg P/l i somrene før rotenonbehandlingen avtok konsentrasjonen til ca. 27 µg P/l i de tre første årene etter (figur 3). Sommeren 1991 var imidlertid middelkonsentrasjonen av total fosfor igjen svært høy. Til tross for dette var det lavt innhold av alger og høyt siktedyp i størstedelen av vekstsesongen, mens en blågrønnalgeoppblomstring om høsten til gjengjeld ble svært kraftig (Molversmyr 1992). Sommeren 1992 var fosforkonsentrasjonen noe lavere, og den var ytterligere redusert i 1993. Til forskjell fra tidligere var det disse årene ingen blågrønnalgeoppblomstring om høsten, og høy selvrensningsevne gjennom hele vekstsesongen (Molversmyr 1993, 1994). I 1994 og 1995 var fosforkonsentrasjonene på nivå med foregående år, men en fikk igjen oppblomstring av blågrønnalger om høsten. Selvrensningsevnen var imidlertid fortsatt høy, som i de foregående årene (Molversmyr 1995, 1996).



Figur 1. Planteplankton, dyreplankton, klorofyll og siktedyp i Mosvatnet i 2000.



Figur 2. Fosfor og nitrogen, samt surhetsgrad og oksygenmetning i Mosvatnet i 2000.

I 1999 var forholdene i Mosvatnet avvikende fra det som er registrert tidligere. Innholdet av planteplankton var lavt gjennom hele sesongen, og sammensetningen var dessuten forskjellig fra tidligere år. Det var et betydelig innslag av svelgflagellater og grønnalger, mens blågrønnalger knapt ble registrert. Fosforinnholdet i vannet var imidlertid vesentlig høyere i 1999 enn det som ble registrert i 1995 og de to foregående årene.

Forholdene i Mosvatnet i 2000 lignet på mange måter de som ble registrert i 1999. Algebiomassen var lav gjennom det meste av sesongen, uten innslag av potensielt problemskapende blågrønnalger. Som i 1999 var svelgflagellater et viktig innslag i samfunnet av planteplankton, mens en om høsten fikk en betydelig oppvekst av gullalger. Denne algegruppen er knapt registrert i Mosvatnet tidligere, og forbindes vanligvis med betydelig mindre næringsrike forhold. Forekomstene av *Daphnia* var også betydelige gjennom det meste av sommersesongen, og selvrensningsevnen i innsjøen var dermed høy. Disse forholdene medførte uvanlig klart vann gjennom hele sommeren, men som i 1999 ble det ikke registrert nevneverdig oppvekst av makrovegetasjon fra sedimentoverflaten. Normalt høy vannstand i Mosvatnet om sommeren synes å være en viktig faktor for å unngå en slik plantevekst.

I motsetning til i 1999 var fosforinnholdet i Mosvatnet i 2000 lavt, og som nevnt ovenfor er det bare én gang tidligere (i 1989) registrert så lavt fosforinnhold i vannet i innsjøen (figur 3). Nå vet en at fosfortilførslene til Mosvatnet fra Madlabekken er betydelig redusert de senere årene (Molversmyr 2001), og selv om dette gir grunnlag for lavere fosforinnhold i Mosvatnet er det foreløpig uklart hvor bestemmende det er for fosforkonsentrasjonene som registreres i innsjøen. Det kan imidlertid nevnes at i henhold til en modell som er utledet for grunne innsjøer ("OECD Shallow", OECD 1982) og som er antatt å passe godt for Mosvatnet (Sanni 1988), skulle fosfortilførsler i den størrelsesorden som ble beregnet av Molversmyr (2001) under normale forhold medføre fosforkonsentrasjoner i innsjøvannet som ikke er så mye lavere enn det som ble registrert i Mosvatnet i 2000.

Figur 3 viser imidlertid at fosforinnholdet har variert betydelig fra år til år, og det har ikke vært tydelige trender i utviklingen (kanskje med unntak av årene umiddelbart etter rotenon-

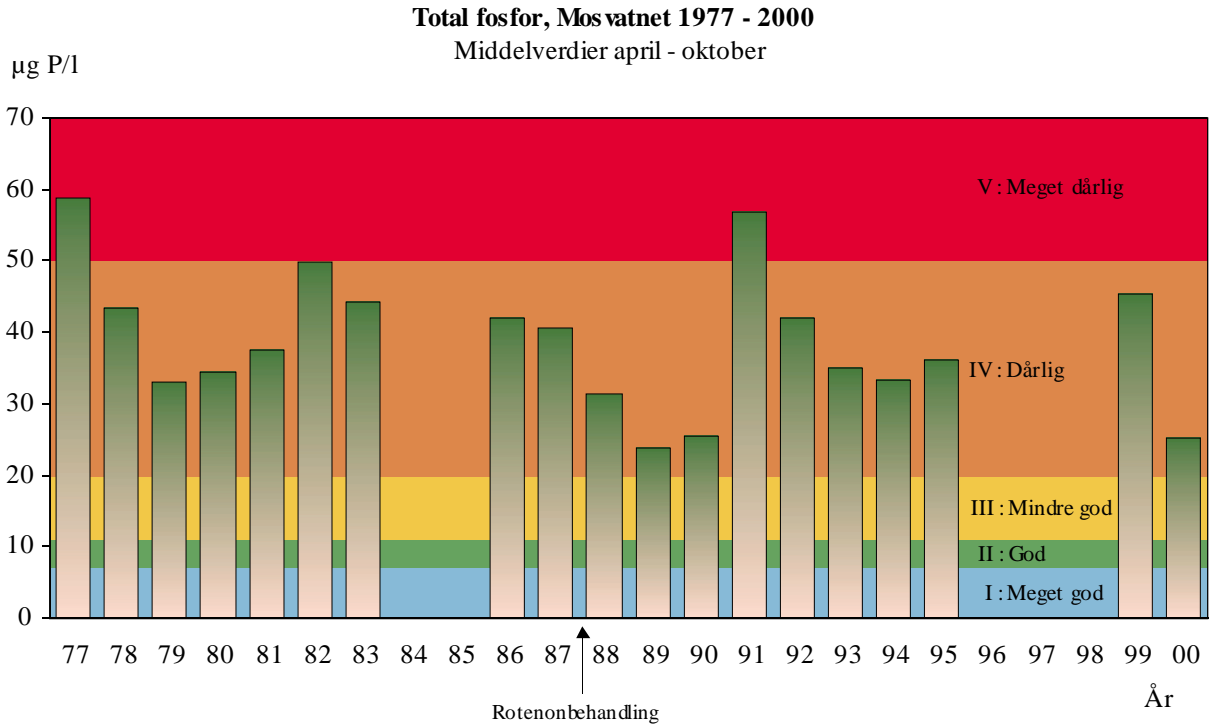
tiltaket). Disse variasjonene skyldes neppe variasjoner i ytre fosfortilførsler til innsjøen, men er en indikasjon på at sedimentet i Mosvatnet kan være en betydelig intern fosforkilde. Dette sedimentet er rikt på fosfor, og betydelige fosformengder er potensielt mobiliserbare (Molversmyr 2000).

Det er en rekke ulike forhold som har betydning for utvekslingen av fosfor mellom sedimentet og vannet i Mosvatnet (se Molversmyr (2000) for nærmere omtale av dette), og det er de rådende forholdene i innsjøen som til enhver tid som avgjør hvor mye fosfor som eventuelt frigjøres fra sedimentet. En må dessuten huske at selv moderate mengder frigjort fosfat vil kunne ha stor betydning for fosforkonsentrasjoner og algevekst i vannsøylen, siden vannvolumet i Mosvatnet er lite i forhold til sedimentarealet. Det er derfor ikke uventet at fosforkonsentrasjonene i vannmassene kan variere betydelig fra år til år, slik det fremgår av figur 3.

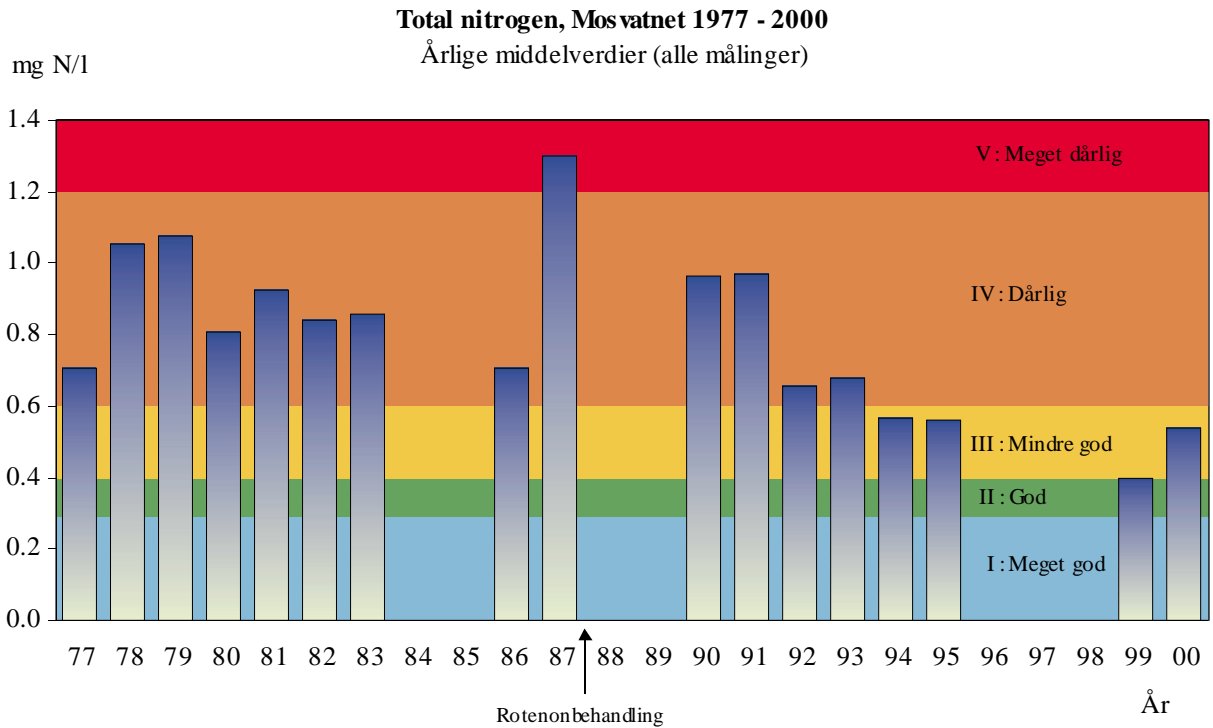
Sedimentet i grunne innsjøer som Mosvatnet vil ofte opptre som en fosforbuffer, og blir en viktig næringskilde for planteplanktonet når de ytre fosfortilførslene reduseres. Redusert ytre næringsbelastningen blir dermed motvirket av intern gjødsling, noe som vil forsinke innsjøens respons på reduserte ytre tilførsler (Scheffer 1998). Den betydelig reduserte fosforbelastningen fra Madlabekken gir likevel grunnlaget for at forholdene i Mosvatnet skal kunne forbedres, men det er uklart om den positive utviklingen i innsjøen de to siste årene er begynnelsen på en mer varig trend. En vil forvente at det fortsatt kan ta tid før innsjøen viser varig respons på de reduserte ytre tilførslene.

Et annet utviklingstrekk i Mosvatnet har vært et avtakende nitrogeninnhold i vannet (figur 4). Dette er i samsvar med at også nitrogenbelastningen fra Madlabekken er redusert de senere årene (Molversmyr 2001). Nitrogen akkumuleres dessuten ikke så sterkt i sedimentet i innsjøer som fosfor gjør, og en har ikke de tilsvarende mekanismene for binding og frigjøring. Det er derfor forventet at nitrogenkonsentrasjonen i innsjøvannet viser en raskere og mer direkte respons på endret belastning.

I Mosvatnet avtar dessuten nitrogeninnholdet betydelig i løpet av sommeren, som følge av at nitraten reduseres (se figur 2). Dette skjer dels som følge av nitratoptak i alger, og ved mikrobielle prosesser på sedimentoverflaten (denitrifisering; Jensen *et al.* 1991).



Figur 3. Middelkonsentrasjon av total fosfor i Mosvatnet i sommersesongene 1977 – 2000. (SFTs tilstandsklasser er inntegnet.)



Figur 4. Middelkonsentrasjon av total nitrogen i Mosvatnet 1977 – 2000. (SFTs tilstandsklasser er inntegnet.)

Reduserte nitrogeninnhold, samtidig som tilgjengeligheten av fosfor opprettholdes, vil medføre lavere N/P-forhold og økt sannsynlighet for nitrogenbegrensning av planteplanktonet. I Mosvatnet er N/P-forholdet lavt gjennom store deler av sesongen, og forholdstallet mellom disse næringsstoffene har vært avtakende de senere årene (selv om det var en viss "forbedring" i 2000). Slike lave N/P-forhold antas å kunne stimulere oppvekst av blågrønnalger (Kilham & Kilham 1984; Reynolds 1984; Smith 1983), men til tross for dette har det knapt vært registrert slike alger de siste to årene.

Det lave N/P-forholdet i vannmassene er ikke nødvendigvis representativt for forholdet mellom de næringsstoffene som er tilgjengelig for planteplanktonet. Næringsstoffene omsettes vanligvis raskt, og næringsstoffer som regenereres av dyreplanktonet kan f.eks. ha et annet N/P-forhold enn i de eksterne tilførselene (Serner 1990). Ulike typer dyreplankton vil også kunne regenerere næringsstoffer ulikt, med et relativt sett høyere N/P-forhold for de som regenereres av *Daphnia* (Andersen & Hessen 1991). Høy tetthet av *Daphnia*, slik som i Mosvatnet, kan derfor tenkes å kunne motvirke nitrogenbegrensning av planteplanktonet (Andersen 1997), og dermed kunne bidra til å strukturere samfunnet av planteplankton utover den rene beiteeffekten. Det er imidlertid uklart hvor stor betydning dette har hatt, og hvilke andre faktorer som var bestemmende for utviklingen av planteplanktonet de siste to årene.

I henhold til SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (Andersen *et al.* 1997), skulle fosforinnholdet i Mosvatnet i 2000 tilsi en plassering i tilstandsklasse IV ("dårlig") mens nitrogeninnholdet tilsier tilstandsklasse III ("mindre god"). Dette fremgår av figurene 3 og 4. På tilsvarende måte tilsier klorofyllinnholdet tilstandsklasse IV, og siktedypet tilstandsklasse III (se datavedlegg). Totalt sett synes dermed Mosvatnet å ligge i grensesonen mellom tilstandsklasse III og IV i SFTs system.

Det klare vannet en har hatt i Mosvatnet de to siste sommersesongene har ikke medført nevneverdig oppvekst av makrovegetasjon fra

sedimentoverflaten. Dette vil ofte være tilfelle når en oppnår tilstrekkelig klart vann i grunne, næringsrike innsjøer som Mosvatnet. En forklaring kan være at en ikke har oppnådd tilstrekkelig lystilgang til sedimentoverflaten i tilstrekkelig lang tid til at makrovegetasjonen får etablert seg. I så fall kan vannstandsendringer være en nøkkel for utviklingen av makrovegetasjon, siden redusert vannstand vil vesentlig øke lystilgangen til sedimentoverflaten. Tidligere registrerte tilfeller med massiv oppvekst av makrovegetasjon i Mosvatnet har da også vært forbundet med perioder med særlig lav vannstand (Molversmyr 1996).

Det er uklart om denne situasjonen vil endres dersom tilstanden i Mosvatnet ytterligere forbedres, eller om bestander av makrovegetasjon da vil etableres på mer permanent basis. I så fall kan Mosvatnet gå inn i en mer permanent klarvannstilstand, som er en av to svært forskjellige kategorier/tilstander som grunne, næringsrike innsjøer oftest synes å tilhøre. Denne tilstanden domineres av makrovegetasjon, hvor resuspensjon av sedimentet forhindres, hvor næringsstoffer fra vannet kan tas opp av vannplantene, og hvor disse fungerer som et tilfluktssted for dyreplankton som dermed unngår eventuell predasjon fra fisk. Den andre tilstanden er karakterisert ved turbid vann forårsaket av høy algetetthet, hvor oppvekst av makrovegetasjon hindres av lite lystilgang, hvor det ubeskyttede sedimentet er utsatt for resuspensjon, og hvor dyreplanktonet effektivt holdes nede av planktonspisende fisk (Scheffer 1998). Disse to tilstandene synes å være selvforsterkende, og hevdes å representere alternative likevektstilstander (Scheffer *et al.* 1993).

Mosvatnet har hittil ikke helt falt inn i dette mønsteret med de to alternative tilstandene, og den algedominerte tilstanden har vært den vanligste selv etter at planktonspisende fisk ble fjernet ved rotenontiltaket i 1987. Ofte har en likevel hatt god klarhet i vannet og høy tetthet av *Daphnia*, og perioder med oppvekst av makrovegetasjon, men oftest har en fått algevekst og turbid vann om sensommeren og høsten også i de tilfellene da det var kraftige bestander av makrovegetasjon om sommeren.

3.4 Konklusjoner

- Det har vært relativt lavt algeinnhold og klart vann i Mosvatnet de to siste årene, og blågrønnalger har vært tilnærmet fraværende. I 2000 ble det registrert betydelig forekomst av algetyper som vanligvis forbindes med mindre næringsrike forhold enn i Mosvatnet.
- Forekomstene av *Daphnia* er fortsatt betydelige gjennom det meste av sommersesongen, og selvrensningsevnen synes ikke å være nevneverdig svekket i perioden etter rotenontiltaket i 1987.
- Fosforinnholdet i vannet i 2000 var lavt, og det er bare én gang tidligere registrert tilsvarende lavt fosforinnhold i innsjøen. Dataene fra de siste årene indikerer at fosforkonsentrasjonene i Mosvatnet kan variere betydelig, og at sedimentet i kan være en viktig intern fosforkilde. Selv om fosfortilførslene fra Madlabekken er betydelig redusert de senere årene, må forvente at fortsatt kan ta lang tid før en oppnår stabilt lavere fosforkonsentrasjoner i innsjøen.
- Til tross for det klare vannet en har hatt i Mosvatnet de to siste sommersesongene, er ikke registrert nevneverdig oppvekst av makrovegetasjon fra sedimentoverflaten. Opprettholdelse av normal vannstand om sommeren synes å kunne motvirke etableringen av slike bestander. Det er uklart om denne situasjonen vil endres dersom tilstanden i innsjøen ytterligere forbedres.
- Det er uklart om den positive utviklingen en har registrert i Mosvatnet de to siste årene er begynnelsen på en mer varig trend. Det fosforrike sedimentet i innsjøen må fortsatt regnes som en viktig potensiell fosforkilde, og en må forvente at høy algebiomasse og blågrønnalgeoppblomstringer vil kunne forekomme også i årene fremover.
- Tilstanden i Mosvatnet bør følges opp i årene fremover, for å kunne dokumentere om den positive trenden fortsetter. Dette er av særlig interesse i lys av at fosforinnholdet i Madlabekken synes å være kraftig redusert de siste årene.

Kapittel 4

REFERANSER

- Andersen, J.R., J.L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, V. Lund, D. Rosland, B.O. Rosseland & K.J. Aanes, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. *SFT-veiledning nr. 97/04, TA-1468/1997*.
- Andersen, T., 1997. Pelagic nutrient cycles. Herbivores as sources and sinks. *Ecological Studies 129, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg*.
- Andersen T. & D.O. Hessen, 1991. Carbon, nitrogen and phosphorus content of freshwater zooplankton. *Limnol. Oceanogr. 36: 807-814*.
- Brettum, P., 1989. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. *NIVA, rapport nr. 2344*.
- Jensen, J.P., P. Kristensen & E. Jeppesen, 1991. Relationships between N loading and in-lake N concentrations in shallow Danish lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 201-204*.
- Kilham, S.S. & P. Kilham, 1984. The importance of resource supply rates in determining phytoplankton community structure. In: *D.G. Meyers & J.R. Strickler (eds.), Trophic interactions within aquatic ecosystems. AAAS Symposium Volume 85: 7-27*.
- Klaveness, D., 1984. Klorofyll a. I: *Vennerød, K. (red.), Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. Norsk Limnologforening, Universitetsforlaget: 127-131*.
- Molversmyr, Å., 1992. Overvåking av Mosvatnet 1991, og undersøkelser i Madlabekken 1991 og 1992. *Rogalandsforskning, rapport RF-200/92*.
- Molversmyr, Å., 1993. Overvåking av Mosvatnet 1992. *Rogalandsforskning, rapport RF-101/93*.
- Molversmyr, Å., 1994. Overvåking av Mosvatnet 1993. *Rogalandsforskning, rapport RF-59/94*.
- Molversmyr, Å., 1995. Overvåking av Mosvatnet 1994. *Rogalandsforskning, rapport RF-95/274*.
- Molversmyr, Å., 1996. Overvåking av Mosvatnet 1995. *Rogalandsforskning, rapport RF-96/092*.
- Molversmyr, Å., 2000. Oppfølgende undersøkelser i Mosvatnet 1999. *Rogalandsforskning, rapport RF-2000/113*.
- Molversmyr, Å., 2001. Undersøkelser i Madlabekken 1999 – 2000. *Rogalandsforskning, rapport RF-2001/082*.
- Molversmyr, Å. & S.B. Wærvågen, 1997. Long-term effects of planktivorous fish removal in the small, eutrophic, Lake Mosvatn, Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol. 26: 548-549*.
- OECD, 1982. Eutrophication of waters: Monitoring, assessment and control. *OECD Eutrophication Programme – Final Report, OECD, Paris, France*.
- Olsen, Y., 1988. Phosphate kinetics and competitive ability of planktonic blooming cyanobacteria under variable phosphate supply. *Dr. tech. thesis part 1: 58 pp., University of Trondheim, Norway*.
- Olsen, Y., & O. Vadstein (red.), 1989. NTNFF's Program for eutrofieringsforskning. *Faglig slutt-rapport for Fase 1-3, (1978-88). ISBN 82-7224-296-6*.
- Reynolds, C.S., 1984. The ecology of freshwater phytoplankton. *Cambridge University Press, Cambridge: 384s*.
- Sanni, S., 1988. Tiltaksrettede undersøkelser og overvåking av Mosvatnet 1977-1987. *Rogalandsforskning, rapport RF-164/88*.
- Sanni, S. & S.B. Wærvågen, 1990. Oligotrophication as a result of planktivorous fish removal with rotenone in the small, eutrophic, Lake Mosvatn, Norway. *Hydrobiologia 200/201: 263-274*.
- Scheffer, M., 1998. Ecology of shallow lakes. *Population and Community Biology Series 22, Chapman & Hall, London: 357s*.
- Scheffer, M., S.H. Hosper, M.-L. Meijer, B. Moss & E. Jeppesen, 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends Ecol. Evol. 8: 275-279*.
- Smith, V.H., 1983. Low nitrogen to phosphorus ratios favour dominance by blue-green algae in lake phytoplankton. *Science 221: 669-671*.
- Stauffer, R.E., G.F. Lee & D.E. Armstrong, 1979. Estimating chlorophyll extraction biases. *J. Fish. Res. Board Can. 36: 152-157*.
- Sterner, R.W., 1990. The ratio of nitrogen to phosphorus resupplied by herbivores: zooplankton and the algal competitive arena. *Am. Nat. 136: 209-229*.
- Utermöhl, H., 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Internat. Verein. Limnol. 9: 1-38*.
- Willén, E., 1976. A simplified method of phytoplankton counting. *Br. phycol. J. 11: 265-278*.

DATAVEDLEGG

Analysedata, samt feltobservasjoner i Mosvatnet.....	14
Feltmålinger av temperatur og oksygen	15
Analyser av planteplankton.....	16
Analyser av dyreplankton.....	17

RESULTATER MOSVATNET 2000 (0-2m prøver):

Prøvetaking		TP	LMRP	TN	NO ₃	NH ₄	RSi	Kl-a	Boim.	pH	SD
Nr.	Dato	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	-	m
1	31.mar.2000	35	2.5	1000	550	24	< 10	30	0.82	8.17	1.7
2	14.apr.2000	57	2.0	860	450	54	27	6.7	0.77	7.62	> 3,0
3	4.mai.2000	38	< 2	840	340	48	180	21	2.79	8.68	> 3,0
4	25.mai.2000	20	< 2	600	200	37	100	5.1	0.37	7.60	>> 3,0
5	14.jun.2000	18	< 2	390	3.2	33	910	8.6	2.02	8.00	> 2,8
6	5.jul.2000	21	< 2	450	2.4	< 2.5	330	14	0.83	8.06	1.6
7	25.jul.2000	19	2.5	420	43	23	630	8.2	0.94	8.78	>> 3,0
8	10.aug.2000	21	2.5	390	< 2	36	400	8.3	0.31	7.98	2.1
9	29.aug.2000	21	5.5	480	90	103	970	3.6	0.34	7.56	1.8
10	14.sep.2000	18	< 2	370	4.4	19	810	13	0.58	8.77	> 3,0
11	29.sep.2000	26	4.5	380	< 2	17	540	27	6.07	7.82	2.3
12	19.okt.2000	33	16	460	100	61	800	8.2	0.44	7.62	~ 3,0

Tidsveid snitt:	26.5	< 2.8	536	129	38	480	12.1	1.44	8.06	> 3,0
Aritm. middel:	27.3	< 3.4	555	149	38	475	12.9	1.36	8.06	> 3,0
Median:	21	2.3	460	67	35	400	8.5	0.80	7.99	> 3,0
Min.:	18	< 2	370	< 2	< 2.5	< 10	3.6	0.31	7.56	1.6
Maks.:	57	16	1000	550	103	970	30	6.07	8.78	>> 3,0

FELTOBSERVASJONER MOSVATNET 2000:

Prøvetaking		Bunn	Vannets farge	Kommentarer
Nr.	Dato	m		
1	31.mar.2000	3.0	Grønnlig gul	NV laber bris, lettskyet, opphold. O2-meter ikke pålitelig, antar ca. 100% metning.
2	14.apr.2000	2.9	Grønn	SV bris, skyet, regn.
3	4.mai.2000	2.9	Gullig grønn	V bris, klart, sol. Svært mye Daphnia. Vannstand til overløp. Målte Temp/O2 med Hydrolab.
4	25.mai.2000	3.0	Grønnlig gul	NV bris, lettskyet, sol. Ekstremt klart vann (SD kanskje 7-10 m??). Målte Temp/O2 med Hydrolab.
5	14.jun.2000	2.8	Gullig grønn	NV frisk bris. Vannstand til overløp. Temp/O2 med nytt WTW-197 instrument
6	5.jul.2000	2.7	Grønnlig gul	Vindstille, skyet. Vannstand jevnt med overløp.
7	25.jul.2000	2.7	Gullig grønn	Vindstille, lettskyet, solgløtt. Ekstreme tettheter av Daphnia (store) ved land.
8	10.aug.2000	2.5	Grønnlig gul	Ø laber bris, skyet, lett regn. Vannstand ca. 50 cm. under overløpet.
9	29.aug.2000	2.8	Gullig grønn	V laber bris, skyet, opphold. Vannstand ca. 10 cm. under overløpet.
10	14.sep.2000	2.9	Gullig grønn	Ø bris, skyet, opphold. Vannstand til overløp.
11	29.sep.2000	3.0	Brunlig gul	SØ bris, skyet, opphold. Vannstand til overløp.
12	19.okt.2000	3.0	Gullig grønn	SØ frisk bris, skyet, regn.

TEMPERATURMÅLINGER I MOSVATNET 2000:

Prøvetaking		Temperatur (°C) ved dyp							Kommentarer
Nr.	Dato	0 m	0.5 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	2.9 m	
1	31.mar.2000	6.2	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	6.1	
2	14.apr.2000	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	
3	4.mai.2000	14.4	14.4	14.2	14.0	13.6	13.5		2 m er målt på 2,3 m
4	25.mai.2000	15.8	15.7	15.6	15.5	15.5	15.5	15.5	2,9 m er målt på 2,7 m
5	14.jun.2000	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	Målt med nytt WTW-197
6	5.jul.2000	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	17.0	15.9	2,9 m er målt på 2,7 m
7	25.jul.2000	21.2	20.8	20.3	19.6	19.1	18.8		
8	10.aug.2000	16.4	16.4	16.4	16.4	16.3	16.2		
9	29.aug.2000	16.1	16.0	16.0	15.9	15.8	15.8		
10	14.sep.2000	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4		
11	29.sep.2000	12.5	12.5	12.4	12.3	12.3	12.3		
12	19.okt.2000	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	

OKSYGENMÅLINGER I MOSVATNET 2000:

Prøvetaking		Oksygeninnhold (% metning) ved dyp							Kommentarer
Nr.	Dato	0 m	0.5 m	1 m	1.5 m	2 m	2.5 m	2.9 m	
1	31.mar.2000	100	100	100	100	100	100	100	Antatt 100% metning.
2	14.apr.2000	92	92	92	92	92	92	92	
3	4.mai.2000	108	110	110	110	108	108		2 m er målt på 2,3 m
4	25.mai.2000	92	92	92	92	91	91	91	2,9 m er målt på 2,7 m
5	14.jun.2000	102	102	102	102	102	102	102	Målt med nytt WTW-197
6	5.jul.2000	108	108	107	107	107	85	76	2,9 m er målt på 2,7 m
7	25.jul.2000	126	126	129	123	119	110		
8	10.aug.2000	100	100	100	100	98	92		
9	29.aug.2000	87	87	87	85	84	81		
10	14.sep.2000	116	116	116	116	116	115		
11	29.sep.2000	103	103	102	102	101	97		
12	19.okt.2000	91	91	91	91	91	91	91	

KVANTITATIVT PLANTEPLANKTON

Fytoplankton (mg våtvekt/l)	Innsjø: MOSVATNET 2000											
	Blandprøve 0-2 m											
	Prøvetakingsnr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dato:	31.mar	14.apr	4.mai	25.mai	14.jun	5.jul	25.jul	10.aug	29.aug	14.sep	29.sep	19.okt
BLÅGRØNNALGER:												
<i>Anabaena flos-aquae</i>									x			
<i>Gomphoshaeria naegeliana</i>		x							x			
<i>Oscillatoria agardhii</i> v. <i>isotrix</i>		x										
Små kuler					0.03	0.32	0.03	0.05				
BLÅGRØNNALGER TOTALT					0.03	0.32	0.03	0.05				
% Blågrønnalger:					1.5	38.6	3.2	16.1				
KISELALGER:												
<i>Asterionella formosa</i>	0.06	0.09	2.40							0.01	0.28	0.01
<i>Fragilaria crotonensis</i>			0.12		x		0.30	0.01		0.02		x
<i>Melosira</i> sp.			0.08							0.02		
<i>Stephanodiscus</i> sp.	0.14	0.08									0.44	0.04
<i>Tabellaria fenestrata</i>												x
Pennat diatome										0.04	x	
KISELALGER TOTALT	0.20	0.17	2.60				0.30	0.01		0.09	0.72	0.05
% Kiselalger:	24.4	22.1	93.2				31.9	3.2		15.5	11.9	11.4
GRØNNALGER:												
<i>Chlorococcales</i>		0.02	0.03	0.12	0.48	0.16	0.12	0.08	0.02	0.01	0.05	0.03
<i>Desmidiiales</i>					0.01					x	0.01	0.01
GRØNNALGER TOTALT		0.02	0.03	0.12	0.49	0.16	0.12	0.08	0.02	0.01	0.06	0.04
% Grønnalger:		2.6	1.1	32.4	24.3	19.3	12.8	25.8	5.9	1.7	1.0	9.1
SVELGFLAGELLATER:												
<i>Cryptomonas</i> spp.	0.38	0.48	0.08	0.19	1.36	0.20	0.14	x	x	0.30	0.38	0.19
SVELGFLAGELLATER TOTALT	0.38	0.48	0.08	0.19	1.36	0.20	0.14			0.30	0.38	0.19
% Svelgflagellater:	46.3	62.3	2.9	51.4	67.3	24.1	14.9			51.7	6.3	43.2
GULLALGER:												
<i>Synura</i> sp.										0.06	4.29	x
GULLALGER TOTALT										0.06	4.29	
% Gullalger:										10.3	70.7	
ANDRE ALGER:												
Uspes. fureflagellat	0.05											
Uspes. alger (µ-alger)	0.19	0.10	0.08	0.06	0.14	0.15	0.35	0.17	0.32	0.12	0.62	0.16
ANDRE TOTALT	0.24	0.10	0.08	0.06	0.14	0.15	0.35	0.17	0.32	0.12	0.62	0.16
% Andre alger:	29.3	13.0	2.9	16.2	6.9	18.1	37.2	54.8	94.1	20.7	10.2	36.4
TOTAL ALGEBIOMASSE	0.82	0.77	2.79	0.37	2.02	0.83	0.94	0.31	0.34	0.58	6.07	0.44

KVANTITATIVT DYREPLANKTON

Filtrert 90 µm Zooplankton (individer/liter)	Innsjø: MOSVATNET 2000 Blandprøve 0-2 m	Prøvetakingsnr:											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Dato:	31.mar	14.apr	4.mai	25.mai	14.jun	5.jul	25.jul	10.aug	29.aug	14.sep	29.sep	19.okt
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		10.3	9.3	16.7	74.7	31.7	79.3	77.7	178.3	37.3	17.3	23.3	30.7
herav: Nauplier		7.3	6.3	7.3	52.3	12.3	45.3	1.7	126.7	14.0	3.0	18.7	9.3
Copepdt.		0.0	2.0	8.0	16.7	17.3	24.0	61.3	32.7	21.7	11.3	2.0	19.0
Adulte		3.0	1.0	1.3	5.7	2.0	10.0	14.7	19.0	1.7	3.0	2.7	2.3
<i>Cyclops abyssorum</i>		20.3	48.7	181.0	77.0	32.7	31.0	9.0	21.3	17.7	13.3	18.7	97.0
herav: Nauplier		19.7	43.3	138.0	43.0	21.3	16.3	2.3	16.3	15.3	11.7	18.0	79.0
Copepdt.		0.3	4.7	41.0	28.0	7.7	12.7	4.7	1.3	1.7	1.3	0.7	16.7
Adulte		0.3	0.7	2.0	6.0	3.7	2.0	2.0	3.7	0.7	0.3	0.0	1.3
<i>Mesocyclops leucarti</i>		0	0	0	0	0.7	0.3	0	0.3	0	0	0	0
herav: Nauplier													
Copepdt.						0.3	0.3		0.3				
Adulte						0.3							
Sum COPEPODER		30.7	58.0	197.7	151.7	65.0	110.7	86.7	200.0	55.0	30.7	42.0	127.7
<i>Daphnia galeata</i>		21.0	36.3	153.7	9.3	35.7	3.0	30.3	0.7	34.0	9.7	0.7	27.3
Adulte hanner		0.3											
Adulet hunner		20.7	36.3	153.7	9.3	35.7	3.0	30.3	0.7	34.0	9.7	0.7	27.3
herav m/egg		2.7	0.3	1.0	0.3	6.3				0.3			1.3
<i>Bosmina longirostris</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adulet hunner													
herav m/egg													
<i>Leptodora kindtii</i>													
Muslingkreps		0.3					1.3			0.3	0.3		
Chydorider									0.3				0.7
Sum CLADOCERER		21.3	36.3	153.7	9.3	35.7	4.3	30.3	1.0	34.3	10.0	0.7	28.0
<i>Kellicottia longispina</i>					0.7	2.0		0.3					
herav m/egg													
<i>Keratella cochlearis</i>		0.3		0.3	0.7		0.7	4.0	20.7	47.0	23.7	37.3	183.0
herav m/egg					0.3			1.7	6.7	11.7	7.3	15.7	53.0
<i>Keratella quadrata</i>		28.3	64.3	72.3	208.0	17.0	24.0	12.0	169.3	24.7	49.0	67.0	32.0
herav m/egg		17.3	29.3	14.7	57.7	3.7	8.7	3.3	44.0	3.3	24.0	26.3	2.3
<i>Keratella testudo</i>													
<i>Pompholyx sulcata</i>									0.3				
herav m/egg													
<i>Brachionus sp.</i>		1.3	3.7	3.7					0.3	0.3	0.3	0.3	1.7
<i>Filinia sp.</i>		0.3	1.0							0.3		0.3	0.3
<i>Polyarthra spp.</i>		16.7	57.7	18.0	0.7	2.3	41.3	1.3	17.3		0.7	12.3	62.3
<i>Synchaeta sp.</i>		8.0	12.3	1.7		1.3	0.3		1.3		18.3	74.0	7.0
<i>Ascomorpha sp.</i>		4.0	15.7	2.7		2.3					158.3	26.7	1.3
<i>Conochilus sp.</i>							8.0		0.7	9.7			
<i>Euchlanis dilatata</i>								0.7					
<i>Lecane sp.</i>												0.3	
<i>Collotheca sp.</i>													
<i>Trichocerca sp.</i>			0.3			1.0							
<i>Notholca sp.</i>													
<i>Asplanchna priodonta</i>		0.7	0.7	14.7	1.0		0.3		0.3	0.3	0.7	0.7	3.0
Sum ROTATORIER		59.7	155.7	113.3	211.0	26.0	74.7	18.3	210.3	82.3	251.0	219.0	290.7