

Overvåking av vannforekomster i Løten kommune

Undersøkelser av Rokosjøen og Mosjøen i 2007



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 Overvåking av vannforekomster i Løten kommune. Undersøkelser av Rokosjøen og Mosjøen i 2007.	Løpenr. (for bestilling) 5588-2008	Dato April 2008
	Prosjektnr. Undernr. O-27257	Sider Pris 28
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Løten kommune	Oppdragsreferanse Ø. Pedersen
-----------------------------------	----------------------------------

Sammendrag

Mosjøen kan karakteriseres som en liten, humuspåvirket, kalkfattig og næringsfattig (oligotrof) innsjø. Så vel mengden som sammensetningen av planteplankton var også karakteristisk for næringsfattige innsjøer. Dyreplanktonets sammensetning indikerte næringsfattige forhold og et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Det var ingen tegn til forsuringsskader på dyreplanktonet, og vannet var relativt godt bufret mot forsuring. Rokosjøen er en relativt grunn, humuspåvirket, kalkfattig og middels næringsrik (mesotrof) innsjø. Ut fra middelverdiene for konsentrasjoner av total-fosfor, total-nitrogen og klorofyll-*a* i 2007 kan vannkvaliteten betegnes som mindre god (tilstandsklasse III). Innsjøen kan sies å være moderat overgjødset sammenlignet med en forventet naturtilstand. Vannet var svakt surt og hadde relativt god bufferevne mot forsuring. Sammensetningen av dyreplanktonet indikerte at det ikke var skadet av forsuring, og at det var utsatt for et meget sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Undersøkelsene tyder på at Rokosjøen muligens var noe mer overgjødset på 1980-tallet, at det skjedde en forbedring først på 1990 tallet, og at det ikke har skjedd vesentlige endringer i overgjødningssituasjonen siden den tid.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Rokosjøen	1. Lake Rokosjøen
2. Mosjøen	2. Lake Mosjøen
3. Løten kommune	3. The municipality of Løten
4. Miljøtilstand	4. Environmental state

Jarl Eivind Løvik
Prosjektleder

Unn Hilde Refseth
Forskningsleder

Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

Overvåking av vannforekomster i Løten kommune

Undersøkelser av Rokosjøen og Mosjøen i 2007

Forord

Rapporten gir en beskrivelse av vannkvalitet og biologiske forhold i Rokosjøen og Mosjøen i Løten kommune i 2007. Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Løten kommune, og kontaktperson i kommunen har vært Øystein Pedersen. Han har også bistått ved feltarbeidet på innsjøene.

Jarl Eivind Løvik ved NIVA Østlandsavdelingen har vært prosjektleder for NIVA. Han har stått for feltarbeidet og analysert dyreplankton, samt skrevet rapporten. Pål Brettum (tidligere NIVA) har analysert planteplankton i samarbeid med Robert Ptacnik (NIVA Oslo). Klorofyll-*a* er analysert ved NIVAs kjemilaboratorium, mens kjemiske analyser for øvrig er utført av LabNett as. Mette-Gun Nordheim (NIVA Østlandsavdelingen) har bistått med karttegning. Dybdekart over innsjøene utarbeidet av Svein Birger Wærvågen og Arne Linløkken ved Høgskolen i Hedmark, er stilt til disposisjon for prosjektet.

Samtlige takkes for godt samarbeid!

Ottestad, 23. april 2008



Jarl Eivind Løvik

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.2 Målsetting	6
1.3 Kort beskrivelse av nedbørfeltene	6
2. Materiale og metoder	9
2.1 Generell karakteristikkk av innsjøene	9
2.2 Prøveprogram, analyser og vurderingskriterier	9
3. Resultater og vurderinger	10
3.1 Temperaturforhold	10
3.2 Generell vannkjemi	10
3.3 Næringsstoffer	10
3.4 Algemengder og siktedyp	12
3.5 Forsuringssituasjonen	13
3.6 Miljøtilstand og forurensningssituasjon	13
3.7 Endringer i Rokosjøens vannkvalitet siden 1980-tallet	14
3.8 Planteplankton	15
3.9 Dyreplankton	17
4. Litteratur	18
5. Vedlegg	19

Sammendrag

Hensikten med undersøkelsen har vært å skaffe fram nye data og foreta en vurdering av vannkvalitet og forurensningssituasjonen i Rokosjøen og Mosjøen i 2007, særlig med tanke på tilførsler av næringsstoffer. En vurdering av forsuringssituasjonen er også vektlagt. Videre har vi sett på endringer i vannkvaliteten i Rokosjøen fra 1980-tallet og fram til i dag.

Mosjøen

Resultatene fra undersøkelsen i 2007 viser at Mosjøen kan karakteriseres som en liten, humuspåvirket, kalkfattig og næringsfattig innsjø. Konsentrasjonene av næringsstoffene fosfor og nitrogen var lave og i nært samsvar med en forventet naturtilstand. Algemengdene var også lave og sammensetningen av planteplanktonet var typisk for næringsfattige (oligotrofe) innsjøer. Dyreplanktonet hadde en sammensetning som indikerte næringsfattige forhold, et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk og ingen forsuringsskader av betydning. Vannmassene var svakt sure og hadde relativt god bufferevne mot forsuring, målt som alkalitet.

Rokosjøen

Rokosjøen er en relativt grunn, markert humuspåvirket, kalkfattig og middels næringsrik (mesotrof) innsjø. Middelveiene for total-fosfor og total-nitrogen i 2007 på henholdsvis 11 mikrogram P pr. liter og 434 mikrogram N pr. liter tyder på at Rokosjøen er moderat overgjødset sammenlignet med en forventet naturtilstand. Ut fra middelveiene for total-fosfor, total-nitrogen og klorofyll-*a* (5,8 mikrogram pr. liter) kan vannkvaliteten betegnes som mindre god (tilstandsklasse III) i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøtilstand.

Så vel mengden som sammensetningen av planteplankton i Rokosjøen var karakteristisk for middels næringsrike innsjøer. På forsommeren var algesamfunnet dominert særlig av gullalger, mens kiselalger som *Tabellaria fenestrata* ble dominerende fra og med juli. *Gonyostomum semen*, en alge som kan skape kløproblemer for badende i enkelte overgjødsete humussjøer, var til stede i perioden juni-oktober med størst mengde i juli-august. Det er ikke rapportert om problemer med hudirritasjon blant badende i Rokosjøen.

Sammensetningen av dyreplanktonet var karakteristisk for middels næringsrike innsjøer med et meget sterkt predasjonspress (beitepress) fra planktonspisende fisk. Dyreplanktonet hadde gode bestander av bl.a. de forsuringfølsomme artene *Thermocyclops oithonoides* og *Daphnia cristata*, noe som indikerte at det ikke var skadet av forsuring.

Sammenholder vi resultatene fra undersøkelsen i 2007 med resultatene fra tidligere undersøkelser, ser det ut som at Rokosjøen var noe mer overgjødset på slutten av 1980-tallet, at det skjedde en forbedring f.eks. med hensyn til algemengder fra tidlig på 1990-tallet, og at det ikke har skjedd vesentlige endringer i forhold til overgjødslingssituasjonen siden den tid. Undersøkelsen gav ingen indikasjoner på at graden av humuspåvirkning har endret seg siden 1980-tallet.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Løten kommune vedtok i mars 2006 å i verksette et program for overvåking av vannforekomster i kommunen. Et forslag til overvåkingsprogram for perioden 2005-2010 ble først utarbeidet av NIVA og senere omarbeidet for å gjelde perioden 2006-2011 (datert 17.2.2006). EUs rammedirektiv for vann (Vanndirektivet) som Norge er forpliktet i forhold til, stiller krav til overvåking av økologisk tilstand i alle vannforekomster av en viss størrelse. Som en oppfølging av Vanndirektivet har Norge vedtatt Forskrift om rammer for vannforvaltningen ("Vannforskriften", gjeldende fra 1.1.2007) som også legger føringer mht. overvåking av vannforekomstene.

Overvåkingsprogrammet for vannforekomstene i Løten må ses i sammenheng med overvåkingen av Mjøsa med tilløpselver og overvåkingsaktiviteter i nabokommuner som Løten kommune har felles nedbørfelter med. I første omgang tar en sikte på å skaffe fram data for å få en oversikt over forurensningsgrad og miljøtilstand (økologisk tilstand) i de fleste vannforekomstene i kommunen. Videre skal de vassdragene eller deler av vassdragene som har mindre god eller dårlig økologisk tilstand, følges opp med tiltaksrettet overvåking. Overvåkingen i 2007 har omfattet innsjøene Rokosjøen og Mosjøen.

1.2 Målsetting

Hovedhensikten med undersøkelsene i 2007 har vært å skaffe fram nye data og vurdere vannkvaliteten og forurensningssituasjonen i Rokosjøen og Mosjøen, særlig med tanke på effekter av tilførsler av næringsstoffer. En vurdering av tilstanden mht. eventuell forsurening blir også vektlagt.

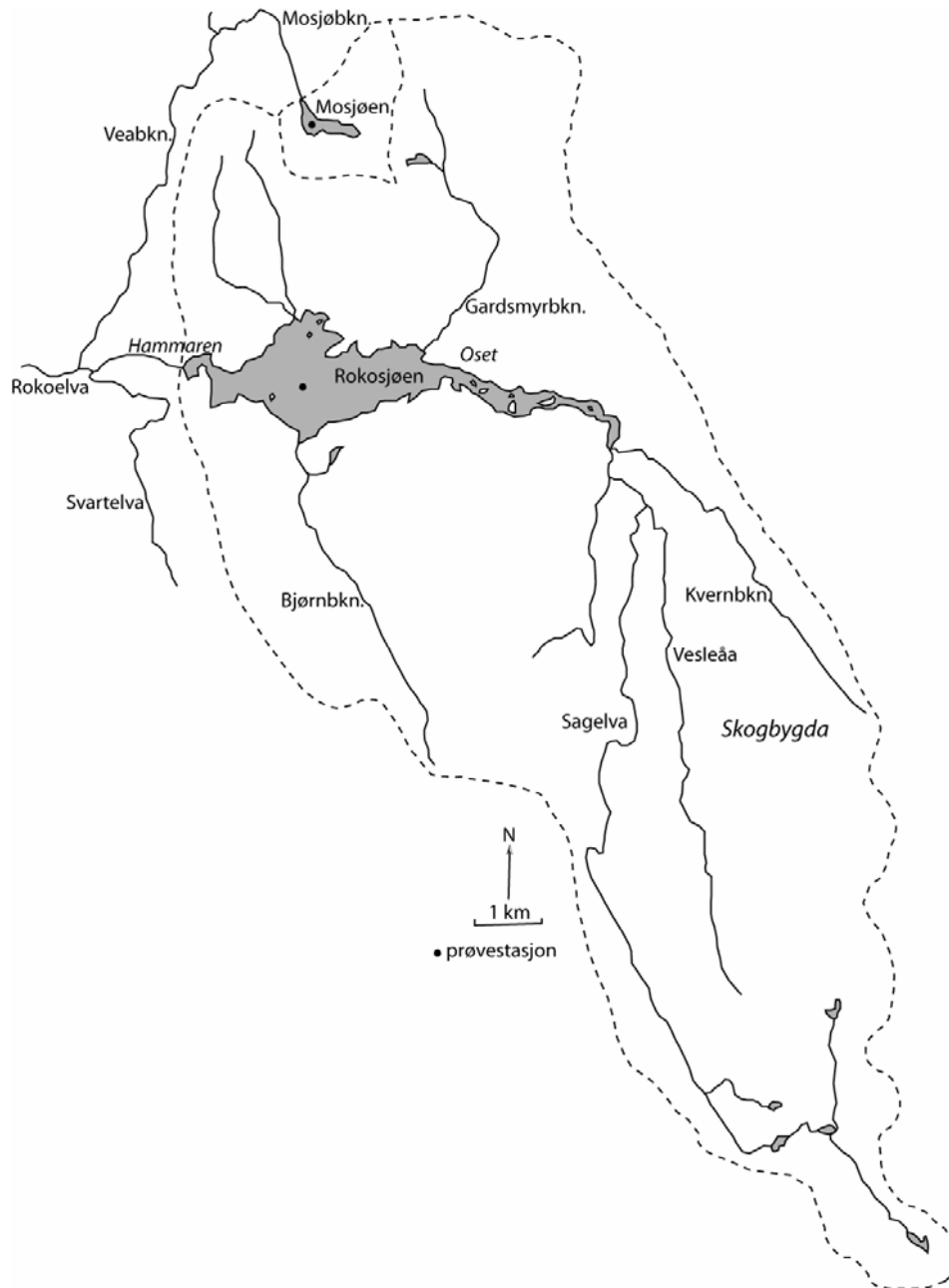
1.3 Kort beskrivelse av nedbørfeltene

En oversikt over nedbørfeltene til Rokosjøen og Mosjøen er vist i Figur 1. Området utgjør de sørøstre delene av Svartelvas nedbørfelt, som er en del av Mjøsas nedbørfelt. Størstedelen ligger i Løten kommune; mindre deler ligger i kommunene Stange, Våler og Elverum. Berggrunnen i nedbørfeltene hører til det sørøstnorske grunnfjellsområdet, og består hovedsakelig av granitt og granittisk gneis. Dette er tungt forvitrelige, kvartsrrike og kalkfattige bergarter, noe som fører til at vassdragene har naturlig lavt saltinnhold og lav bufferevne, dvs. høy følsomhet overfor pH-endringer ved tilførsel av syrer. Det finnes imidlertid også forekomster av bergarten gabbro, f.eks. sør for Rokosjøen, og dette bidrar til at enkelte mindre vannforekomster har betydelig bedre bufferevne (Ole Nashoug pers. oppl.).

Nedbørfeltene ligger i høydesonen ca. 215-560 moh, og størstedelen består av skog og myr. Det er ikke dyrka mark i Mosjøens nedbørfelt. I Rokosjøens nedbørfelt er det anslagsvis 2-5 % dyrka mark. Potensielle lokale forurensningskilder til Rokosjøen er først og fremst avrenning fra dyrka mark og jordbruksaktiviteter, tilførsler fra private avløpsanlegg i spredt bebyggelse og fra campingplassen ved Oset samt fra vatning av tømmer og trelast ved sagbruket ved nordsida av innsjøen (Ø. Pedersen, Løten kommune, pers. oppl.). Campingplassen ved Oset har eget renseanlegg. Langs strandkanten av Rokosjøen ligger det i alt ca. 70 hytter (opptelling fra kart utgitt i 2003).

I østre del av Rokosjøen ligger Vesle Rokosjøen naturreservat. Det er anlagt én kommunal og én privat badebasseng ved innsjøen.

En del hydrologiske og morfologiske data for innsjøene er gitt i Tabell 1.

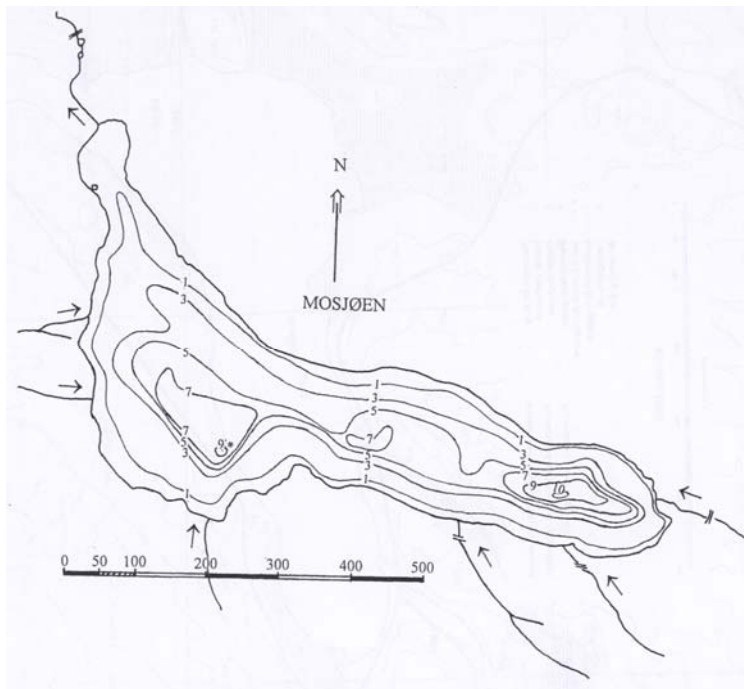


Figur 1. Mosjøen og Rokosjøen med nedbørfelt. Prøvestasjoner er markert.

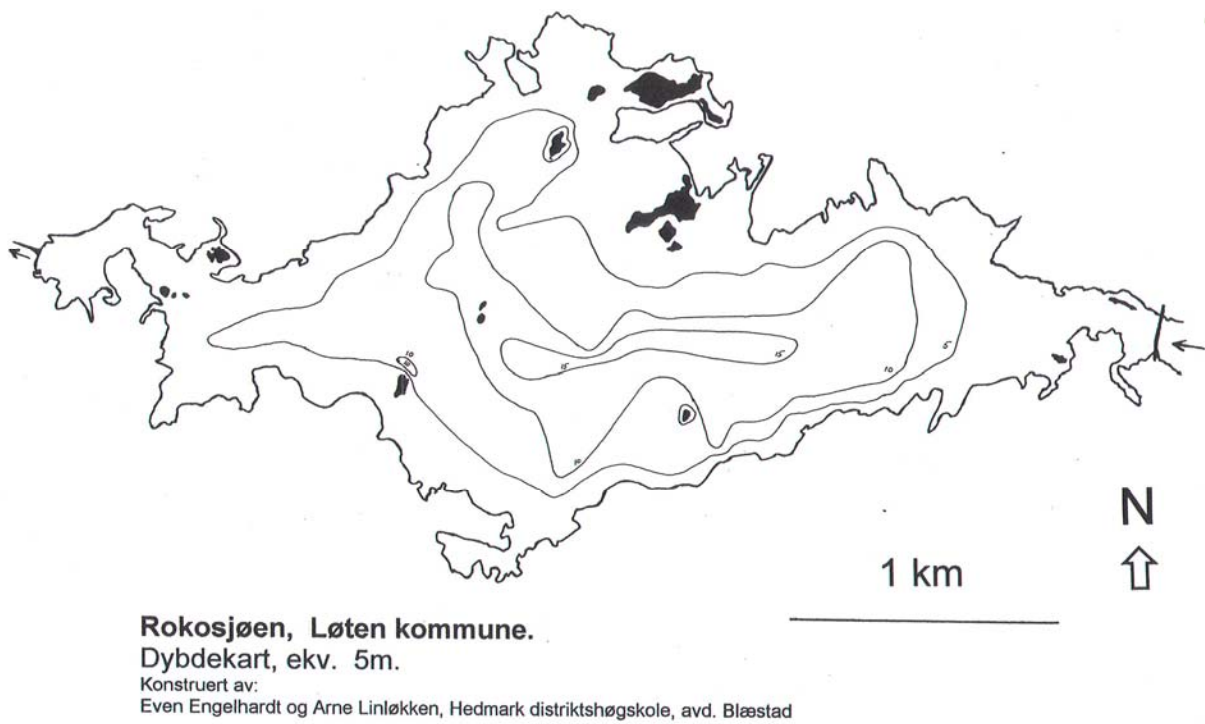
Tabell 1. Hydrologiske og morfometriske data for Rokosjøen og Mosjøen.

* beregnet av NIVA (denne rapport), ** beregnet av A. Linløkken (1994).

		Rokosjøen	Mosjøen
Høyde over havet	moh	215	260.5
Nedbørfeltareal*	km ²	96.9	2.77
Overflateareal (eks. øyer)*	km ²	3.81	0.179
Volum**	1000 m ³	21288	900
Middeldyp**	m	6.3	4.0
Største dyp	m	ca. 15	10
Årlig avrenning**	1000 m ³	48000	965
Teoretisk oppholdstid**	år	0.44	0.93



Figur 2. Dybdekart over Mosjøen, utarbeidet av Svein Birger Wærvågen, Høgskolen i Hedmark.



Rokosjøen, Løten kommune.
Dybdekart, ekv. 5m.
Konstruert av:
Even Engelhardt og Arne Linløkken, Hedmark distriktshøgskole, avd. Blæstad

Figur 3. Dybdekart over Rokosjøen, utarbeidet av E. Engelhardt og A. Linløkken, Høgskolen i Hedmark.

2. Materiale og metoder

2.1 Generell karakteristikk av innsjøene

Rokosjøen er en middels stor, grunn innsjø med middeldyp på 6,3 m og største dyp på ca. 15 m (se Tabell 1). Mosjøen kan karakteriseres som en liten, grunn innsjø (middeldyp 4,0 m, største dyp 10 m). Teoretisk oppholdstid på vannet er beregnet til 0,44 år for Rokosjøen og 0,93 år for Mosjøen.

Vannkvaliteten i Rokosjøen ble undersøkt på 1980- og 1990-tallet i forbindelse med SFT-programmet "Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer" (Faafeng mfl. 1990a og b, Faafeng og Oredalen 1999). På bakgrunn av disse undersøkelsene kan Rokosjøen karakteriseres som en markert humuspåvirket, middels næringsrik (mesotrof) innsjø med mindre god til dårlig vannkvalitet. Så vel konsentrasjonen av næringsstoffene fosfor og nitrogen som algemengdene viste at innsjøen var betydelig overgjødset.

Rokosjøen har bestander av gjedde, abbor, mort, hork, laue, ørekyt, lake og ørret (Ø. Pedersen, pers. oppl.). Innsjøen har også en bestand av kreps (*Astacus astacus*), og kalkingen som har pågått i flere år, er primært for å holde kalsium-konsentrasjonen på et akseptabelt nivå av hensyn til krepsbestanden i vassdraget (T. Qvenild, Fylkesmannen i Hedmark, pers. oppl.). Mosjøen har bestander av abbor, gjedde, mort og kreps.

2.2 Prøveprogram, analyser og vurderingskriterier

Vannprøver ble samlet inn fra ett punkt sentralt ved de dypere områdene av innsjøene (Figur 1). Prøvene ble samlet inn ca. en gang pr. måned i vekstsesongen (mai-oktober) i Rokosjøen, dvs. 5 ganger. I Mosjøen ble det samlet inn prøver 3 ganger i perioden juli-oktober. Prøvene ble tatt som blandprøver i det øvre, varme vannlaget (0-5 m i Rokosjøen, og 0-2 m i Mosjøen). Disse ble analysert med hensyn på pH, alkalitet, konduktivitet, kalsium, fargetall, turbiditet, total-fosfor, total-nitrogen, nitrat og klorofyll-*a* (mål på algemengden). Samtidig med prøveinnsamlingen ble siktedyp målt og temperatursjiktningen klarlagt. En oversikt over kjemiske metodebetegnelser er gitt i vedlegget. Resultatene er vurdert i henhold til SFTs veiledning for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (SFT 1997).

Planteplanktonets artssammensetning og biomasse (biovolum) ble analysert ved hjelp av algetellinger av blandprøver fra de samme dyp som for kjemianalysene. Sammensetning og mengder er vurdert i henhold til Brettum og Andersen (2005). Prøver av dyreplankton ble samlet inn i form av vertikale håvtrekk som ble analysert med tanke på artssammensetning (kvalitative prøver). Lengder av voksne hunner av dominerende vannlopper ble målt for å få et inntrykk av graden av predasjon (beiting) fra planktonspisende fisk.

3. Resultater og vurderinger

3.1 Temperaturforhold

Rokosjøen var termisk (temperaturmessig) sjiktet ved alle observasjonsdagene i perioden fra slutten av mai til slutten av august (se primærdata i vedlegg). Høyeste målte temperatur var 22,5 °C på 0,5 m dyp 12. juni. Forskjellen i temperatur fra overflata til 14 m dyp varierte i intervallet 4,2-11,6 °C i denne perioden. I begynnelsen av oktober sirkulerte vannmassene ved ca. 10 °C. I løpet av et år gjennomgår Rokosjøen sannsynligvis de fire fasene med hensyn til termisk sjiktning som er vanlig i de fleste norske innsjøer, dvs. vinterstagnasjon når innsjøen er islagt, vårsirkulasjon ved ca. 4 °C etter at isen har gått, sommerstagnasjon med et varmt øvre sjikt (epilimnion) over de kaldere, dypere vannmassene (hypolimnion), samt høstsirkulasjon når vannmassene avkjøles igjen og før isen legger seg. Siden innsjøen er relativt grunn og vindutsatt, er det rimelig å anta at temperatursjiktningen kan være forholdsvis lite stabil i deler av sommerhalvåret.

Mosjøen var også termisk sjiktet i juli og august med temperaturredifferanser mellom overflata og 8 m dyp på 10-11,6 °C og registrert maksimumstemperatur på 19 °C den 19. juli.

3.2 Generell vannkjemi

Verdiene for fargetall viser at begge innsjøene er markert humuspåvirket (Tabell 2 og 3 samt vedlegg). Konsentrasjonen av humusforbindelser var i 2007 betydelig høyere i Rokosjøen enn i Mosjøen. Lave verdier for konduktivitet og kalsium samt pH-verdier i området 6,5-6,9 viste at innsjøene har saltfattige, kalkfattige og svakt sure vannmasser.

Det er utarbeidet såkalt typologi over norske innsjøer og elver der hver elv eller innsjø skal kunne plasseres til en bestemt type (18 elvetyper, 24 innsjøtyper) avhengig av typifiseringsfaktorene høyde over havet, størrelse, kalkholdighet og grad av humuspåvirkning (Solheim og Schartau 2004). I henhold til dette systemet hører begge innsjøene til type 13, dvs. små, kalkfattige og humøse innsjøer i skogområder.

Tabell 2. Karakteristiske verdier for Rokosjøens og Mosjøens vannmasser (middelverdier 2007).

	Konduktivitet m S/m	Kalsium mg Ca/l	pH	Fargetall mg Pt/l
Rokosjøen	3.0	3.5	6.7	76
Mosjøen	2.3	2.9	6.6	45

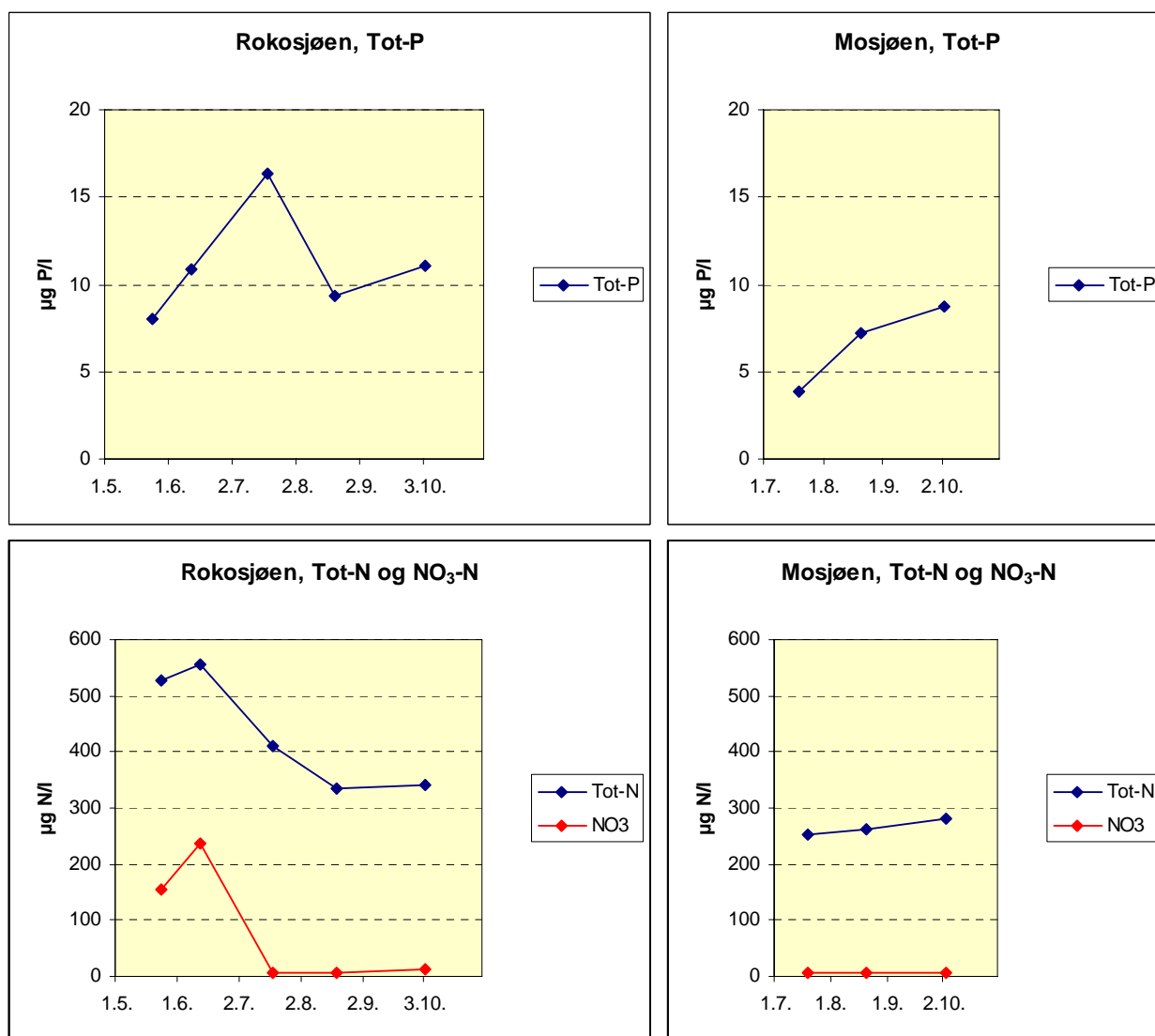
3.3 Næringsstoffer

Fosfor er det næringsstoffet som vanligvis begrenser algeveksten i innsjøer. Økt tilførsel av fosfor f.eks. fra boligkloakk, landbruksaktiviteter eller industri vil derfor oftest føre til økt vekst av planteplankton (alger) og/eller begroingsalger og vannvegetasjon i strandsonen. I en del situasjoner kan imidlertid planteveksten være begrenset av tilgangen på løste nitrogenforbindelser (først og fremst nitrat).

Tidsutviklingen i konsentrasjoner av total-fosfor, total-nitrogen og nitrat i 2007 er vist i Figur 4. Rokosjøen og Mosjøen hadde i vekstsesongen 2007 middelverdier av total-fosfor på henholdsvis 11,1 og 6,6 µg P/l og middelverdier av total-nitrogen på henholdsvis 434 og 265 µg N/l. På bakgrunn av

dette kan Rokosjøen karakteriseres som en middels næringsrik (mesotrof) innsjø og Mosjøen som en næringsfattig (oligotrof) innsjø (jf. Faafeng mfl. 1991).

I Rokosjøen varierte konsentrasjonen av total-fosfor i området 8-16 $\mu\text{g P/l}$. Siden Rokosjøen er markert humuspåvirket, vil en betydelig del av fosforet være bundet til humussyrer og dermed lite tilgjengelig for algevekst. Forventet naturtilstand i grunne, humuspåvirkete innsjøer innebærer trolig middelkonsentrasjoner av total-fosfor og total-nitrogen i området opp til ca. 7 $\mu\text{g P/l}$ og ca. 300 $\mu\text{g N/l}$ eller litt høyere (SFT 1995 og 1997). Middelerdiene for total-fosfor og total-nitrogen i Rokosjøen var i 2007 henholdsvis 1,6 og 1,4 ganger det som må antas å være naturtilstanden. Rokosjøen kan derfor sies å være moderat forurenset av fosfor og nitrogen. I Mosjøen lå konsentrasjonene av total-fosfor og total-nitrogen innenfor de intervallene som må antas å representere naturtilstanden for innsjøen.



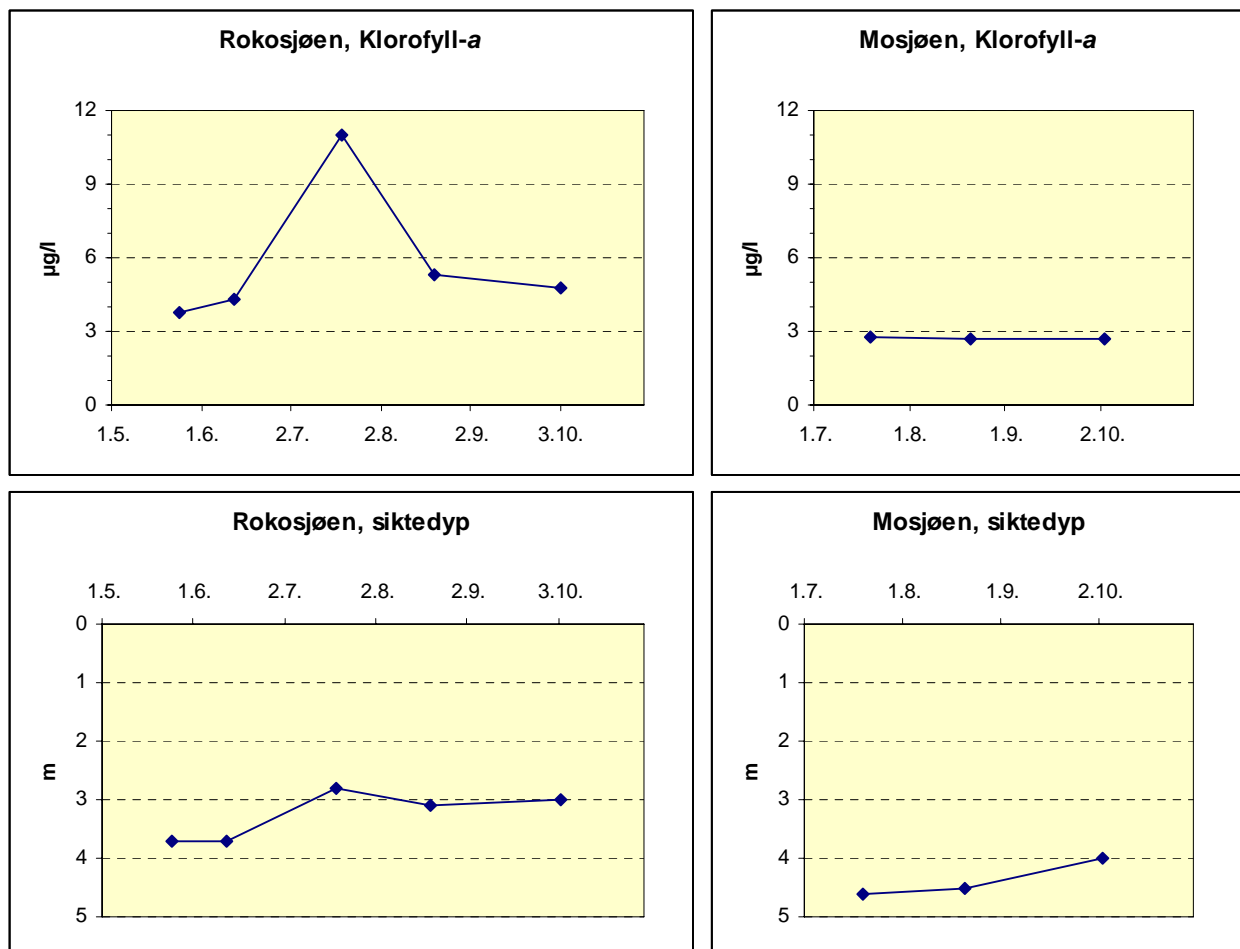
Figur 4. Total-fosfor (Tot-P), total-nitrogen (Tot-N) og nitrat (NO₃-N) i Rokosjøen og Mosjøen i 2007.

I Rokosjøen ble konsentrasjonen av total-nitrogen redusert med ca. 220 $\mu\text{g N/l}$ fra juni til august samtidig som konsentrasjonen av nitrat ble redusert med ca. 230 $\mu\text{g N/l}$, dvs. til under deteksjonsgrensa (Figur 4). Årsaken til nedgangen er sannsynligvis planteplanktonets (algenes) vekst og opptak av løste nitrogenforbindelser. Konsentrasjonen av nitrat var også meget lav i Mosjøen i perioden juli-oktober.

I praksis regner en med at fosfor er det begrensende næringsstoffet for algevekst når forholdet mellom total-nitrogen og total-fosfor er større enn 12 (Faafeng mfl. 1990b, Berge 1987 med referanser). Ved verdier lavere enn denne grensen er nitrogen vanligvis begrensende. I Rokosjøen og Mosjøen varierte N/P-forholdet henholdsvis i områdene 25-66 og 32-65. Det vil si at fosfor høyst sannsynlig er det begrensende næringsstoffet for algevekst i begge innsjøene. På bakgrunn av de meget lave konsentrasjonene av nitrat kan vi likevel ikke utelukke at nitrogen kan være vekstbegrensende i kortere perioder.

3.4 Algemengder og siktedyp

Konsentrasjonen av klorofyll-*a* i vannmassene er et grovt mål på mengden planteplankton (algemengden) i innsjøer. Sesongutviklingen i klorofyll-*a* og siktedyp er vist i Figur 5.



Figur 5. Algemengder målt som klorofyll-*a* samt siktedyp i Rokosjøen og Mosjøen i 2007.

I Rokosjøen varierte konsentrasjonen av klorofyll-*a* i intervallet 4-11 µg/l (middel 5,8 µg/l), og i Mosjøen varierte konsentrasjonen ubetydelig ved de tre observasjonene, dvs. rundt et middel på 2,7 µg/l. Ut fra algemengdene kan derfor Rokosjøen karakteriseres som en mesotrof innsjø, mens Mosjøen kan betegnes som en oligotrof innsjø, dvs. i samsvar med trofinivåene som ble bestemt på grunnlag av næringsstoffene fosfor og nitrogen (se avsnitt 3.3).

Siktedypet gir i de fleste tilfeller et indirekte mål på lyssvekningen i vannmassene. Økte mengder løste forbindelser (humussyrer) og partikler, slik som alger, dødt organisk materiale og erosjonsprodukter fra nedbørfeltet, nedsetter siktedypet. I produktive innsjøer er gjerne algeveksten bestemmende for siktedypet, mens det for eksempel i innsjøer med mye myr og skog i nedbørfeltet vanligvis er graden av humuspåvirkning som er avgjørende. I forbindelse med store nedbørmengder og stor arealavrenning kan siktedypet også reduseres på grunn av utvasking av erosjonspartikler fra nedbørfeltet.

Siktedypet i Rokosjøen og Mosjøen varierte henholdsvis i intervallene 2,8-3,7 m (middelverdi 3,3 m) og 4,0-4,6 m (middelverdi 4,4 m). Humuspåvirkningen er en vesentlig årsak til de relativt lave siktedypene, men spesielt i Rokosjøen har trolig også algeveksten stor betydning. Lavest siktedyp ble observert i juli ved maks algemengde, mens verdien for fargetall denne datoen var blant de laveste som ble målt i løpet av sesongen.

3.5 Forsuringssituasjonen

Innsjøene ligger i en del av landet som har vært utsatt for betydelige mengder forsurende svovel- og nitrogenkomponenter i nedbøren. I tillegg er berggrunnen i nedbørfeltene dominert av kalkfattige og tungt forvitrelige bergarter som fører til at vannmassene ikke blir spesielt godt bufret mot pH-enderinger ved tilførsler av syrer.

Lavest pH ble målt til 6,6 i Rokosjøen og 6,5 i Mosjøen. Alkaliteten, som er et mål på vannets evne til å motstå pH-enderinger ved forsurening, varierte i området 0,095-0,126 mmol/l i Rokosjøen og i området 0,086-0,099 mmol/l i Mosjøen. Ut fra dette ser det ikke ut som verken Rokosjøen eller Mosjøen er direkte truet av forsurening. En må likevel være oppmerksom på at så vel pH som alkalitet trolig kan ha vært lavere f.eks. i forbindelse med avsmeltingen om våren. Vannkvaliteten i 2007 kan betegnes som meget god til god (tilstandsklasse I-II) mht. virkning av forsurende stoffer i begge innsjøene (se Tabell 3, pH og alkalitet). Som en følge av reduserte utslipp av svovel i Europa har konsentrasjonen av sulfat i nedbøren avtatt og forsureningssituasjonen generelt bedret seg i Sør-Norge i de siste ca. 20 årene (SFT 2007).

3.6 Miljøtilstand og forurensningssituasjon

Konsentrasjonen av organiske stoffer målt som fargetall var relativt høy tilvarende dårlig vannkvalitet (tilstandsklasse IV, Tabell 3). Den relativt høye tilstandsklassen reflekterer først og fremst at innsjøene fra naturens side er markert humuspåvirket.

Tabell 3. Miljøtilstand i Rokosjøen i 1988, 1989, 1991 og 2007 samt i Mosjøen i 2007. Sesongmiddelverdier samt tilstandsklasser i henhold til SFTs system for klassifisering av miljøtilstand i ferskvann (SFT 1997) er gitt.

	pH	Alkalitet mmol/l	Farge mg Pt/l	Turbiditet FNU	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	KI-a µg/l	Siktedyp m
Rokosj. 1988					13.1	462	9.5	
Rokosj. 1989			78	0.8	12.3	420	8.3	2.1
Rokosj. 1991					12.8	449	5.3	
Rokosj. 2007	6.7	0.109	76	1.3	11.1	434	5.8	3.3
Mosjøen	6.6	0.092	45	1.1	6.6	265	2.7	4.4

Tilstandsklasser:

Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig
I	II	III	IV	V

Det sier noe om at vannkvaliteten er dårlig egnet for bruksformål som f.eks. drikkevann og klesvask, men betyr ikke nødvendigvis at innsjøene er forurenset av organiske stoffer. Miljøtilstanden mht.

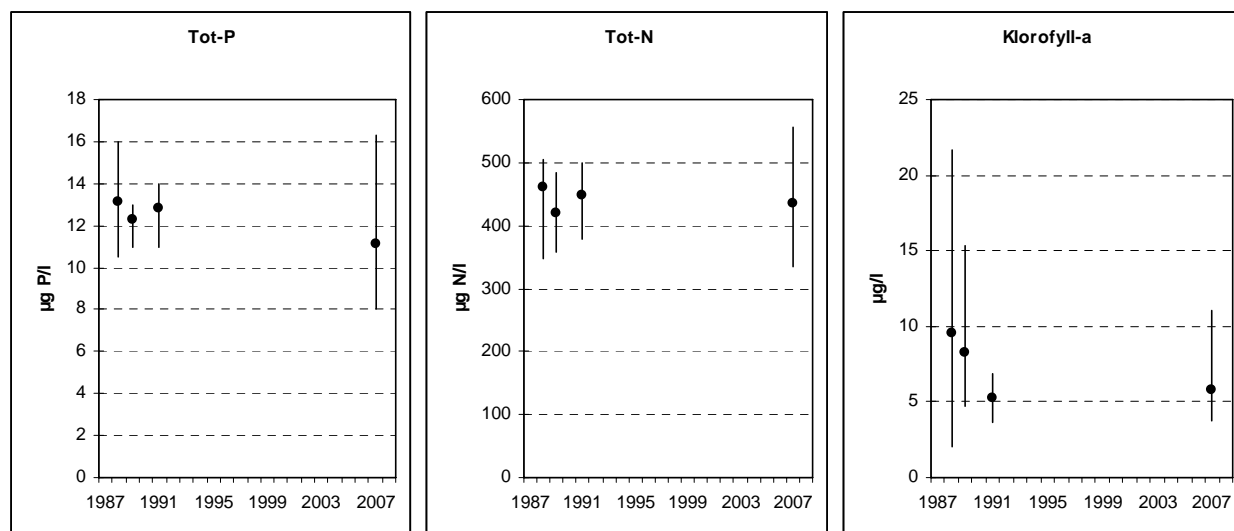
konsentrasjon av partikler målt som turbiditet var mindre god (tilstandsklasse III) i begge innsjøene (Tabell 3).

Vurdering av miljøtilstanden eller miljøkvaliteten mht. næringsstoffer gjøres her ut fra sesongmiddelverdier for total-fosfor, total-nitrogen, klorofyll-*a* og siktedyp (Tabell 3). Det er naturlig å legge størst vekt på tilstandsklassene for fosfor og algemengder (klorofyll-*a*). Mosjøen hadde i 2007 meget god til god miljøkvalitet (tilstandsklasse I-II), mens Rokosjøen hadde mindre god miljøkvalitet (tilstandsklasse III) mht. næringsstoffer.

Rokosjøen har trolig fra naturens side hatt noe høyere konsentrasjoner av næringsstoffer og noe større algemengder enn f.eks. store, dype klarvannssjøer i regionen. Generelt sett tåler grunne innsjøer et høyere produktivitetsnivå enn dype innsjøer før det oppstår økologisk ubalanse (Berge 1987). Sett på denne bakgrunn og resultatene fra undersøkelsen i 2007 er det rimelig å karakterisere Rokosjøen som moderat overgjødset.

3.7 Endringer i Rokosjøens vannkvalitet siden 1980-tallet

Data fra det SFT-finansierte prosjektet Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer (Faafeng mfl. 1990a og b, Faafeng og Oredalen 1999) gjør det mulig å se på eventuelle endringer i vannkvaliteten i Rokosjøen siden 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet (Figur 6). Det ser ikke ut til å ha skjedd vesentlige endringer i konsentrasjonen av nitrogen-forbindelser siden slutten av 1980-tallet. Middelerdien for total-fosfor var 1,6 $\mu\text{g/l}$ lavere i 2007 enn gjennomsnittet for sesongene 1988-89 og 1991, dvs. en reduksjon på ca. 13 %. Høyeste verdi i 2007 var imidlertid like høy som i 1988. Algemengden uttrykt som sesongmiddelverdier for klorofyll-*a* var 3,1 $\mu\text{g/l}$ (ca. 35 %) lavere i 2007 enn i 1988-89, men på omtrent samme nivå som i 1991. Maksimum algemengde i 1991 og 2007 var betydelig lavere enn i 1988-89. Endringene indikerer at det kan ha skjedd en viss bedring med hensyn til overgjødningssituasjonen siden 1980-tallet. En må imidlertid forvente betydelige variasjoner i konsentrasjonene fra år til år som følge av naturlige variasjoner i f.eks. meteorologiske forhold og avrenningsforhold. Resultatene bør likevel kunne tolkes som at det er større sannsynlighet for at det har skjedd en forbedring enn en forverring av vannkvaliteten i løpet av de siste ca. 20 årene. Det foreligger ingen indikasjon på endring i graden av humuspåvirkning siden 1980-tallet (se Tabell 3, farge).

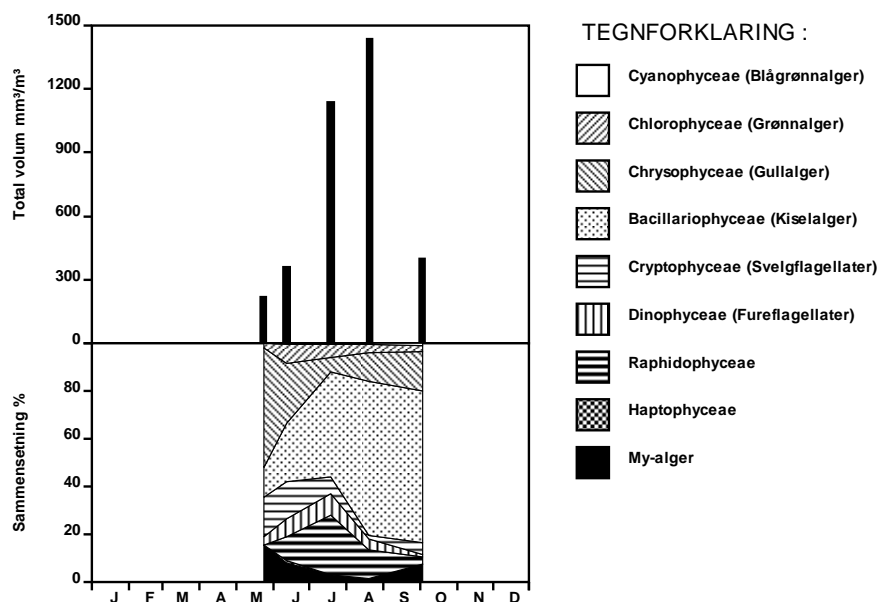


Figur 6. Konsentrasjoner av total-fosfor, total-nitrogen og klorofyll-*a* i Rokosjøen i 1988, 1989, 1991 og 2007. Figuren viser middelerdier og variasjonsbredder.

3.8 Planteplankton

Rokosjøen

Det ble i vekstsesongen 2007 registrert algemengder i området 223-1434 mm³/m³ i Rokosjøen, med en topp i siste halvdel av august og en sesongmiddelværdi på 711 mm³/m³ (se Figur 7 og vedlegg). Dette tilsvarer middels næringsrike eller mesotrofe forhold (jf. Brettum og Andersen 2005). For sesongen som helhet var planteplanktonet dominert av kiselalger (51 %), gullalger (14 %) og raphidophyceer (14 %) med mindre andeler av svelgflagellater (6 %), fureflagellater (6 %) og andre grupper. Blågrønnalger (cyanobakterier) representerte mindre enn 1 %. På forsommeren var planteplanktonet dominert av gullalger, og fra og med juli ble det dominert av kiselalgen *Tabellaria fenestrata*, en art som er typisk for mesotrofe innsjøer og innsjøer i overgangen mellom næringsfattige og middels næringsrike (oligomesotrofe, jf. Brettum og Andersen 2005). Raphidophyceen *Gonyostomum semen* hadde relativt stor biomasse særlig i juli-august. Denne arten er også en god indikator for oligomesotrofe og mesotrofe innsjøer, og den er vanligst i humøse innsjøer. Den kan være en problemalge i overgjødde humussjøer ved at den ved stor forekomst fører til hudirritasjon og kløe for badende. Det er ikke rapportert om slike problemer i Rokosjøen (E. Johansen, miljørettet helsevern i kommunene Løten, Stange og Hamar, pers. oppl.).



Figur 7. Totalmengde alger og prosentfordeling av algegrupper i Rokosjøen (0-5 m) i 2007.

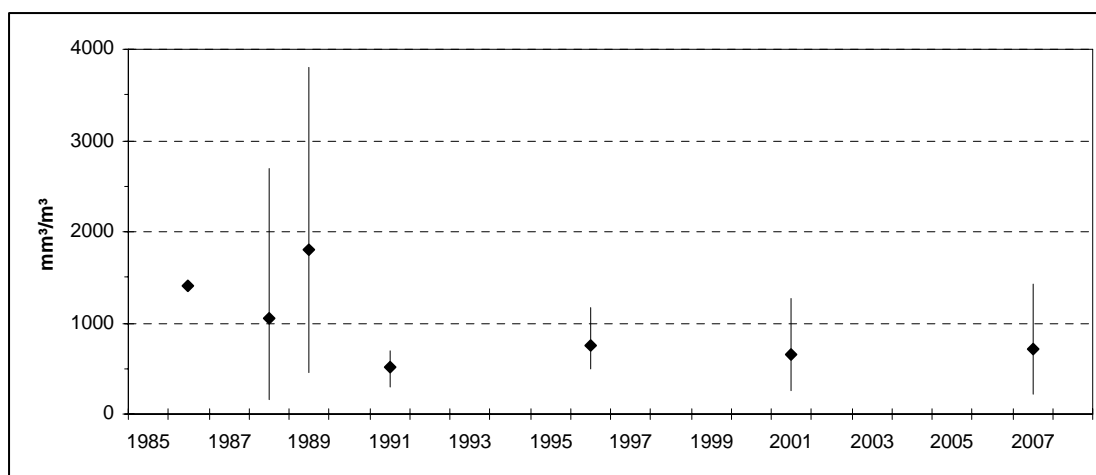
Figur 8 og 9 viser henholdsvis mengde og sammensetning av planteplankton i Rokosjøen fra flere år i perioden 1986-2007 (se også Tabell 4). Data er hentet fra bl.a. Landsomfattende undersøkelse av norske innsjøer (Faafeng og Oredalen 1999) og foreliggende undersøkelse. Av Figur 8 framgår det at så vel middelværdiene som maksimalverdiene var til dels betydelig høyere på slutten av 1980-tallet enn på 1990-tallet og senere. Det er ikke mulig å se noen endring av betydning fra og med begynnelsen av 1990-tallet.

Tabell 4. Middell og maksimumsverdier for algemengder i Rokosjøen i perioden 1986-2007 (mm³/m³). Kun én observasjon i 1986. Trofinivåer i henhold til Brettum og Andersen (2005).

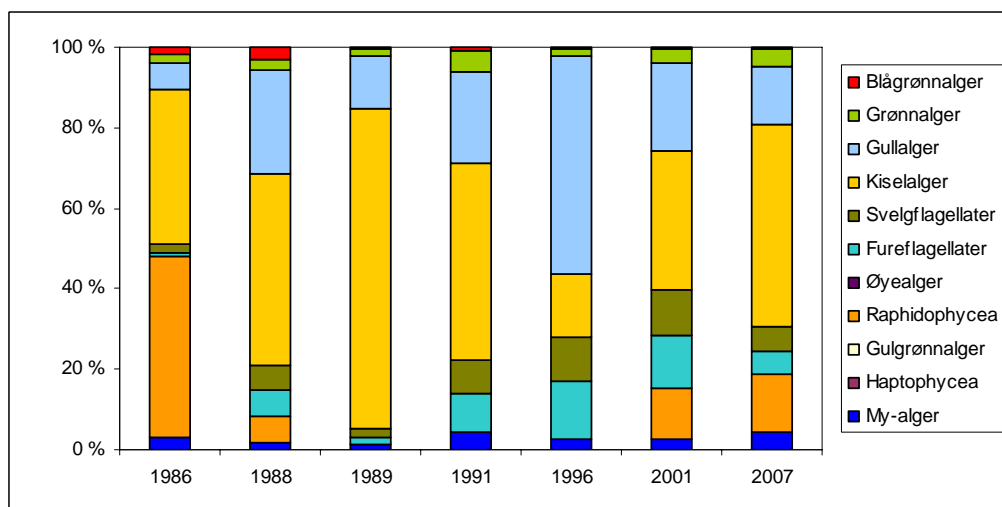
	1986	1988	1989	1991	1996	2001	2007
Middel	1406	1045	1793	512	744	653	711
Maks	-	2696	3803	698	1175	1258	1434
Trofinivå	Mesotrof	Mesotrof	Eutrof	Oligomesotrof	Mesotrof	Mesotrof	Mesotrof

Bortsett fra i 1996 har planteplanktonet vært dominert av kiselalger, med *Tabellaria fenestrata* som mest framtreddende art. Av andre kiselalger med større mengdemessig betydning kan særlig nevnes *Asterionella formosa*, *Aulacoseira alpigena* og *Eunotia zasuminensis*. *A. alpigena* er vanligst å finne i næringsfattige innsjøer, mens *E. zasuminensis* er en god indikator for oligomesotrofe og mesotrofe humusrike innsjøer. *Gonyostomum semen* var vanlig enkelte år på 1980-tallet, den ble ikke registrert på 1990-tallet, men var vanlig igjen i 2001 og 2007. Blågrønnalger har hatt liten mengdemessig betydning i alle år vi har observasjoner fra. Størst andel var det i 1988 med 3 %.

Det er utarbeidet forslag til kriterier og grenseverdier for å definere overgangen mellom god og moderat økologisk tilstand i ulike innsjøtyper (Solheim mfl. 2004). For kriteriene andel blågrønnalger og andel gullalger er grensene satt ved henholdsvis 10 % (maksimum) og 33 % (minimum) for alle innsjøtypene. Når det gjelder algemengden, så er det foreslått en øvre grense ved 1200 mm³/m³ for kalkfattige, humøse innsjøer. Ut fra algemengden havner Rokosjøen i de senere år på "riktig side av grensen", dvs. at økologisk tilstand kan betegnes som god, mens tilstanden for årene 1986 og 1989 får karakteristikken moderat. Andelen blågrønnalger har ikke vært høyere enn grensen på 10 % i middel for vekstsesongen, men andelen gullalger har vært lavere enn 33 % alle år unntatt i 1996. Dette har sammenheng særlig med de store andelen av kiselalger og til dels *Gonyostomum semen*.



Figur 8. Totalmengder av alger i Rokosjøen i perioden 1986-2007. Figuren viser middelverdier og variasjonsbredder. Fra 1986 er det kun én observasjon.



Figur 9. Prosent sammensetning av algegrupper i Rokosjøen 1986-2007 (middelverdier for vekstsesongen, i 1986 kun én observasjon).

Mosjøen

I Mosjøen ble det sommeren 2007 registrert totale planteplanktonvolumer på 185-248 mm³/m³ med middel på 221 mm³/m³ (se tabell i vedlegg). Dette er mengder som tilsvarer oligotrofe (næringsfattige) forhold. Sammensetningen av planteplanktonet var også karakteristisk for næringsfattige innsjøer, med størst andel av gullalger (gjennomsnitt 24 %) som f.eks. små og store chrysomonader. Gruppen grønnalger representerte en forholdsvis stor andel (23 %), og blant disse hadde *Monoraphidium griffithii* størst biovolum. Dette er en god indikatorart for meget næringsfattige (ultraoligotrofe) og næringsfattige innsjøer. Gruppen uidentifiserte såkalte my-alger utgjorde 20 %, mens fureflagellater og svelgflagellater representerte henholdsvis 13 og 12 %. Kiselalger og blågrønnalger representerte 4 % hver. Blågrønnalgen med størst biovolum var *Merismopedia tenuissima*, en art som også er en meget god indikator for ultraoligotrofe og oligotrofe innsjøer.

Vurdert ut fra planteplanktonets mengde og sammensetning i 2007, kan Mosjøen karakteriseres som en næringsfattig innsjø med god eller meget god økologisk tilstand.

3.9 Dyreplankton

Resultatene av dyreplanktonanalysene er gitt i vedlegget. Rokosjøen hadde et artsrikt dyreplanktonsamfunn. Til sammen 26 arter (taksa) ble påvist, fordelt på 14 hjuldyr, 5 hoppekreps og 7 vannlopper. Mosjøens dyreplanktonsamfunn var betydelig mer artsfattig. Her ble det påvist til sammen 12 taksa fordelt på 4 fra hver av hovedgruppene hjuldyr, hoppekreps og vannlopper.

Andelen av hjuldyr var stor i Rokosjøen, både med hensyn til antall taksa og individtetthet. Dyreplanktonet var sammensatt av arter som er vanlige i et bredt spekter av innsjøtyper, men med innslag av enkelte arter som er vanligst i mer næringsrike innsjøer som f.eks. hjuldyrene *Pompholyx sulcata* og *Polyarthra euryptera*. Gelekrepsen *Holopedium gibberum*, som er vanlig i de fleste næringsfattige og kalkfattige innsjøer, ble ikke påvist i Rokosjøen, men var vanlig forekommende i Mosjøen.

Krepsdyrplanktonet i Rokosjøen var dominert av hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis*, *Cyclops scutifer*, *Thermocyclops oithonoides* og *Mesocyclops leuckarti* samt vannloppene *Daphnia cristata* og *Bosmina longispina*. Middellengden av *D. cristata* og *B. longispina* var henholdsvis 0,88 mm og 0,47 mm (se vedlegg). Artssammensetningen er karakteristisk for middels næringsrike innsjøer, og dominansen av meget småvokste arter og individer indikerer at krepsdyrplanktonet var utsatt for et meget sterkt predasjonspress (beitepress) fra planktonspisende fisk.

Krepsdyrplanktonet i Mosjøen var dominert av hoppekrepsene *Eudiaptomus gracilis* og *Thermocyclops oithonoides* samt vannloppene *Diaphanosoma brachyurum*, *Holopedium gibberum*, *Daphnia cristata* og *Bosmina longispina*. Middellengden av de tre sistnevnte artene var henholdsvis 0,79 mm, 1,04 mm og 0,49 mm. Sammensetningen er karakteristisk for næringsfattige innsjøer med et sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

Bestandene av forsuringsfølsomme arter som *Thermocyclops oithonoides* og *Daphnia cristata* viser at dyreplanktonet ikke var utsatt for forsuringskader av betydning, verken i Rokosjøen eller Mosjøen.

4. Litteratur

- Berge, D. 1987. Fosforbelastning og respons i grunne og middels grunne innsjøer. Hvordan man bestemmer akseptabelt trofinivå og akseptabel fosforbelastning i sjøer med middeldyp 1,5-15 m. NIVA-rapport 2001-1987. 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.
- Faafeng, B. og Oredalen, T.J. 1999. Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. Oppsummering av første fase av undersøkelsen 1988-1998. SFT. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 782/99. NIVA-rapport 4120-1999. 82 s.
- Faafeng, B., Brettum, P. og Hessen, D. 1990a. Landsomfattende undersøkelse av trofitilstanden i 355 innsjøer i Norge. SFT. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 389/90. NIVA-rapport 2355-1990. 57 s.
- Faafeng, B., Hessen, D.O. og Brettum, P. 1990b. Landsomfattende trofiundersøkelse av innsjøer. Oppfølging av 49 av de 355 undersøkte innsjøene i 1989. SFT. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 425/90. NIVA-rapport 2476-1990. 69 s.
- Faafeng, B., Hessen, D.O. og Brettum, P. 1991. Eutrofiering av innsjøer i Norge. Generelt om eutrofiering og resultater fra en landsomfattende undersøkelse i 1988 og 1989. SFT. Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 497/92, TA 814/1992. 36 s.
- Linløkken, A. 1994. Kalkingsplan for Rokosjøen, Løten kommune. Stensil, 3 s.
- SFT 1995. Miljømål for vannforekomstene. Forventet naturtilstand. Veiledning 95:04. TA-1141/1995. 41 s.
- SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Veiledning 97:04. 31 s.
- SFT 2007. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2006 – Sammendragsrapport. Statlig program for forurensningsovervåking. SFT-rapport 988/2007, TA-2274/2007. 86 s.
- Solheim, A.L. og Schartau, A.K. 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. NIVA-rapport 4888-2004. 17 s.
- Solheim, A.L. (redaktør), Andersen, T., Brettum, P., Bækken, T., Bongard, T., Moy, F., Kroglund, T., Olsgard, F., Rygg, B. og Oug, E. 2004. BOKLASS – Klassifisering av økologisk status i norske vannforekomster: Forslag til aktuelle kriterier og foreløpige grenseverdier mellom god og moderat økologisk status for utvalgte elementer og påvirkninger. NIVA-rapport 4860-2004. 63 s.
- Aagaard, K., Bækken, T. og Johnsson, B. (red.) 2002. Biologisk mangfold i ferskvann. Regional vurdering av sjeldne dyr og planter. NINA Temahefte 21. NIVA-rapport 4590-2002. 48 s.

5. Vedlegg

Tabell 5. Oversikt over kjemiske analysemetoder og benevninger (LabNett AS).

Analyse	Metode	Benevning
Surhetsgrad (pH)	NS 4720	
Alkalitet	Intern	mmol/l
Konduktivitet 25 °C	ISO 7888	m S/m
Fargetall (etter filtrering)	NS 4787	mg Pt/l
Turbiditet	ISO 7027	FNU
Kalsium	ICP-AES	mg/l
Totalfosfor (Tot P)	ISO 6878	µg P/l
Totalnitrogen (Tot N)	NS 4743	µg N/l
Nitrat + nitritt	NS 4745	µg N/l

Tabell 6. Vanntemperaturer i Rokosjøen i 2007.

Dyp (m)	24.05.2007	12.06.2007	19.07.2007	20.08.2007	03.10.2007
0.5	12.0	22.5	18.2	17.1	9.9
2.5	11.9	20.7	18.2	17.1	9.9
5.0	11.8	15.5	18.1	17.1	9.9
7.5	11.8	12.2	14.2	16.8	9.9
10.0	10.9	11.5	12.2	13.3	9.9
12.5	9.8	11.2	11.8	12.0	9.9
14.0	7.8	10.9	11.2	11.6	9.9

Tabell 7. Vanntemperaturer i Mosjøen i 2007.

Dyp (m)	19.07.2007	20.08.2007	03.10.2007
0.5	19.0	17.4	9.3
1.0		17.4	9.2
2.0	18.9	17.3	9.2
3.0	18.0	17.3	9.2
4.0	13.3	14.0	9.1
5.0		13.6	9.1
6.0	11.7	10.7	9.1
7.0			8.8
8.0	7.2	7.4	

Tabell 8. Primærdata for Rokosjøen (0-5 m) i 2007. Ved nitrat-verdier (NO₃) lavere enn deteksjonsgrensa på 10 µg N/l har vi brukt 5 µg N/l for beregning av middelværdi etc.

	Siktedyp m	pH	Alk. mmol/l	Kond. m S/m	Fargetall mg Pt/l	Turb. FNU	Kalsium mg Ca/l	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	NO3 µg N/l	Kl-a µg/l
24.05.2007	3.7	6.6	0.095	3.02	76	0.89	3.37	8.0	527	155	3.8
12.06.2007	3.7	6.6	0.102	3.02	75	1.1	3.45	10.9	557	238	4.3
19.07.2007	2.8	6.7	0.105	2.85	74	1.4	3.54	16.3	411	<10	11
20.08.2007	3.1	6.7	0.115	2.94	83	1.6	3.64	9.3	334	<10	5.3
03.10.2007	3.0	6.9	0.126	3.14	74	1.6	3.66	11.1	341	13	4.8
Min	2.8	6.6	0.095	2.85	74	0.89	3.37	8.0	334	<10	3.8
Maks	3.7	6.9	0.126	3.14	83	1.6	3.66	16.3	557	238	11
Middel	3.3	6.7	0.109	2.99	76	1.3	3.53	11.1	434	83	5.8
Median	3.1	6.7	0.105	3.02	75	1.4	3.54	10.9	411	13	4.8
St.avvik	0.42	0.12	0.012	0.11	4	0.31	0.12	3.2	104	114	2.9

Tabell 9. Primærdata for Mosjøen (0-2 m) i 2007.

	Siktedyp m	pH	Alk. mmol/l	Kond. m S/m	Fargetall mg Pt/l	Turb. FNU	Kalsium mg Ca/l	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	NO3 µg N/l	Kl-a µg/l
19.07.2007	4.6	6.6	0.086	2.2	44	1.1	2.88	3.9	253	<10	2.8
20.08.2007	4.5	6.6	0.092	2.27	49	1.0	2.89	7.2	262	<10	2.7
03.10.2007	4.0	6.5	0.099	2.31	43	1.3	2.93	8.7	281	<10	2.7
Min	4.0	6.5	0.086	2.20	43	1.0	2.88	3.9	253	<10	2.7
Maks	4.6	6.6	0.099	2.31	49	1.3	2.93	8.7	281	<10	2.8
Middel	4.4	6.6	0.092	2.26	45	1.1	2.90	6.6	265	<10	2.7
Median	4.5	6.6	0.092	2.27	44	1.1	2.89	7.2	262	<10	2.7
St.avvik	0.32	0.06	0.007	0.06	3.2	0.15	0.03	2.5	14		0.06

Tabell 10. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Rokosjøen i 2007. Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	År	2007	2007	2007	2007	2007
	Måned	5	6	7	8	10
	Dag	24	12	19	20	3
	Dyp	0-5 m	0-5 m	0-5 m	0-5 m	0-5 m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena cf. lemmermannii		.	.	3.1	2.6	.
Woronichinia naegeliana		.	1.6	1.6	.	2.4
Sum - Blågrønnalger		0.0	1.6	4.7	2.6	2.4
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankistrodesmus falcatus		.	.	0.4	.	.
Botryococcus braunii		0.7	3.5	.	2.1	.
Chlamydomonas sp. (l=12)		1.6	3.2	1.6	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)		0.3	0.7	0.5	.	0.3
Cosmarium phaseolus		.	.	12.7	.	.
Cosmarium sp. (l=8 b=8)		.	.	1.4	.	.
Crucigenia quadrata		.	1.1	1.9	.	.
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum		.	.	.	1.3	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0.5	5.8	0.8	0.6	.
Gloeotila sp.		.	0.8	0.8	1.6	.
Gyromitus cordiformis		.	0.5	.	1.2	.
Koliella sp.		.	.	.	0.2	.
Monoraphidium dybowskii		0.3	3.7	31.8	7.2	3.2
Monoraphidium minutum		.	0.4	.	.	.
Pediastrum privum		.	2.7	0.7	0.7	2.2
Spondylosium planum		.	.	2.4	16.8	2.3
Staurastrum longipes		.	.	.	4.2	.
Staurastrum paradoxum		.	0.7	1.4	6.3	.
Staurodesmus dejectus		.	.	1.2	.	.
Staurodesmus mamillatus		.	.	0.3	8.0	.
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		.	1.1	0.8	.	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		1.2	4.3	2.4	3.7	2.1
Sum - Grønnalger		4.6	28.3	61.2	53.7	10.0
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		.	.	1.3	0.3	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.	0.1	.	0.7	.
Chrysococcus cordiformis		.	0.7	.	.	.
Chrysococcus sp.		11.4	2.3	0.7	0.7	.
Chrysolykos planctonicus		0.2	.	.	.	.
Chrysolykos skujai		2.2	0.3	.	.	.
Craspedomonader		0.3	.	0.3	1.3	0.5
Cyster av Dinobryon spp.		3.7	.	.	.	.
Dinobryon bavaricum		22.2	4.2	8.9	42.5	3.5
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii		.	.	.	6.4	0.7
Dinobryon borgei		3.4	0.1	0.2	0.2	0.5
Dinobryon crenulatum		0.4	0.9	.	.	.

Dinobryon cylindricum	0.2	.	.	.	.
Dinobryon divergens	1.1	0.1	.	.	.
Dinobryon sp.	.	2.1	.	.	.
Dinobryon suecicum v.longispinum	0.5	.	.	.	.
Epipyxis polymorpha	.	.	.	0.2	.
Kephyrion boreale	0.2	.	.	.	.
Kephyrion sp.	6.4	1.0	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	0.8	0.9	.	.	.
Mallomonas caudata	1.3	29.3	1.0	10.5	.
Mallomonas crassisquama	0.3	2.1	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)	.	0.2	.	.	0.6
Mallomonas spp.	2.7	0.6	4.9	2.3	3.1
Ochromonas sp.	4.2	.	1.0	.	.
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	2.6	2.9	2.3	0.6	2.0
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	0.2	.	.
Små chrysomnader (<7)	23.9	29.6	22.4	19.6	14.6
Spiniferomonas sp.	1.6	.	.	.	.
Stichogloea doederleinii	.	.	1.2	.	.
Store chrysomnader (>7)	18.1	12.1	18.1	21.5	9.5
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	0.8	.	1.9	.	.
Ubest.chrysomnade (Ochromonas sp.?)	0.3	0.3	0.7	.	.
Ubest.chrysophyceae	.	0.2	.	0.3	.
Uroglena americana	2.3	.	4.6	66.5	32.0
Sum - Gullalger	111.2	90.0	69.7	173.7	67.0

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Asterionella formosa	1.2	.	9.0	89.9	7.4
Aulacoseira alpigena	0.9	5.3	7.7	5.5	6.4
Cyclotella comta v.oligactis	.	.	11.8	0.9	0.3
Cyclotella glomerata	0.2	.	.	.	.
Eunotia sp.	0.2	0.2	.	.	.
Eunotia zasuminensis	.	0.2	7.0	23.4	.
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	1.4	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	1.1	0.2	23.3	3.2	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	.	.	19.0	.	.
Rhizosolenia longiseta	1.4	20.4	.	3.2	33.4
Stephanodiscus hantzschii	.	0.6	2.9	.	.
Tabellaria fenestrata	21.5	58.4	417.7	791.6	209.5
Tabellaria flocculosa	1.4	2.4	1.2	4.6	.
Sum - Kiselalger	27.8	87.8	501.0	922.3	257.0

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas cf.erosa	6.5	14.2	15.8	3.6	7.3
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	1.6	3.6	7.2	.	0.7
Cryptomonas sp. (l=15-18)	2.7	4.0	2.7	.	1.3
Cryptomonas spp. (l=24-30)	4.4	11.3	11.3	2.5	3.6
Cyathomonas truncata	0.8	.	0.4	.	.
Katablepharis ovalis	11.2	6.7	2.4	8.6	2.9
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	6.4	9.7	28.3	5.7	3.3
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	3.4	2.9	3.0	1.2	1.0
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	.	3.8	6.2	1.2	.
Sum - Svelgflagellater	36.9	56.0	77.3	22.8	20.1

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium cf.lacustre	1.1	.	.	1.1	1.2
Gymnodinium cf.uberrimum	2.9	11.6	17.4	38.4	3.3
Gymnodinium fuscum	.	4.0	52.5	10.5	.
Gymnodinium sp. (I=14-16)	0.2	.	.	.	.
Peridinium sp. (I=15-17)	0.3	.	.	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	2.8	11.5	33.2	10.0	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	1.6	.	.
Sum - Fureflagellater	7.3	27.1	104.7	60.0	4.5

Raphidophyceae

Gonyostomum semen	.	36.0	282.0	174.0	12.0
Sum - Raphidophyceae	0.0	36.0	282.0	174.0	12.0

Haptophyceae

Chrysochromulina parva	.	3.5	.	0.6	.
Sum - Haptophyceae	0.0	3.5	0.0	0.6	0.0

My-alger

My-alger	35.0	29.4	37.1	23.7	30.1
Sum - My-alge	35.0	29.4	37.1	23.7	30.1

Sum total : 222.8 359.7 1137.6 1433.5 403.1

Tabell 11. Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mosjøen i 2007.
Verdier gitt i mm³/m³ (=mg/m³ våtvekt).

	År	2007	2007	2007
	Måned	7	8	10
	Dag	19	20	3
	Dyp	0-2 m	0-2 m	0-2 m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Anabaena cf. lemmermannii		5.2	0.3	.
Aphanothece sp.		1.6	.	.
Chroococcus limneticus		.	.	0.1
Merismopedia tenuissima		8.3	3.8	4.6
Snowella lacustris		.	0.2	.
Woronichinia compacta		.	0.2	.
Sum - Blågrønnalger		15.1	4.4	4.7
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Ankistrodesmus falcatus		.	.	0.8
Botryococcus braunii		.	1.4	5.6
Chlamydomonas sp. (I=8)		0.3	0.3	.
Cosmarium phaseolus		.	.	0.5
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		1.0	0.2	0.9
Euastrum elegans		0.3	.	.
Gyromitus cordiformis		0.1	.	.
Monoraphidium dybowskii		3.2	4.5	2.4
Monoraphidium griffithii		23.2	45.4	27.3
Oocystis marssonii		0.2	.	.
Oocystis rhomboidea		.	.	0.8
Oocystis submarina v. variabilis		1.4	2.3	5.7
Quadrigula pfitzeri		0.4	.	.
Sphaerocystis schroeteri		.	.	0.3
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		6.0	1.6	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge		6.4	4.0	3.0
Sum - Grønnalger		42.4	59.7	47.3
Chrysophyceae (Gullalger)				
Bitrichia chodatii		0.7	.	0.3
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		0.5	0.4	0.3
Chrysococcus cordiformis		10.4	3.3	1.3
Chrysococcus sp.		2.0	0.7	.
Craspedomonader		.	.	1.2
Dinobryon bavaricum		0.8	.	.
Dinobryon borgei		.	0.2	0.2
Dinobryon crenulatum		0.4	0.8	1.6
Epipyxis polymorpha		0.5	.	.
Kephyrion boreale		.	0.2	.
Kephyrion sp.		.	0.1	0.4
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		.	.	0.7
Mallomonas caudata		.	0.7	0.6
Mallomonas spp.		.	1.9	1.9

Ochromonas sp.	5.1	4.8	4.0
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	8.3	8.5	5.2
Små chrysomonader (<7)	18.8	23.8	16.9
Store chrysomonader (>7)	8.6	11.2	8.6
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.	0.3	1.0
Ubest.chrysofytce	0.7	.	0.2
Uroglena americana	1.8	.	.
Sum - Gullalger	58.6	56.9	44.3

Bacillariophyceae (Kiselalger)

Aulacoseira alpigena	1.2	2.2	15.7
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	2.0	2.4	3.1
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	0.1	.
Tabellaria fenestrata	0.7	.	.
Tabellaria flocculosa	1.4	.	.
Sum - Kiselalger	5.2	4.6	18.7

Cryptophyceae (Svelgflagellater)

Cryptomonas marssonii	3.6	0.3	0.3
Cryptomonas sp. (l=15-18)	0.4	1.3	0.9
Cryptomonas sp. (l=20-22)	16.6	4.9	3.4
Katablepharis ovalis	5.7	3.4	1.2
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	3.2	4.0	3.6
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	2.9	1.6	0.9
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	12.2	7.4	2.6
Sum - Svelgflagellater	44.6	22.9	12.9

Dinophyceae (Fureflagellater)

Gymnodinium cf.lacustre	1.4	0.8	0.2
Gymnodinium cf.uberrimum	11.6	31.9	14.5
Gymnodinium sp. (l=14-16)	10.6	7.0	5.3
Katodinium sp. (l=12-14)	0.5	.	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0.5	2.2	0.9
Ubest.dinoflagellat	0.5	0.9	0.5
Sum - Fureflagellater	25.0	42.8	21.4

Euglenophyceae (Øyealger)

Trachelomonas volvocina	.	.	1.0
Sum - Øyealger	0.0	0.0	1.0

My-alger

My-alger	57.3	38.5	34.3
Sum - My-alger	57.3	38.5	34.3

Sum total : 248.2 229.8 184.6

Tabell 12. Kvalitativ sammensetning av dyreplanktonet i Rokosjøen i 2007, basert på håvtrekk fra sjiktet 0-10 m.

1: sjelden/få individer, 2: vanlig, 3: rikelig/dominerende

	24.05.2007	12.06.2007	19.07.2007	20.08.2007	03.10.2007
<u>Hjuldyr (Rotifera)</u>					
Ascomorpha sp.		1			
Asplanchna priodonta	3	2	2	2	1
Collotheca spp.				1	2
Conochilus spp.	1	1	1	2	1
Filinia terminalis					2
Gastropus cf. stylifer	2	1			
Kellicottia longispina	3	3	2	2	2
Keratella cochlearis	3	2	2	3	3
Pompholyx sulcata	1				
Ploesoma hudsoni					1
Polyarthra euryptera				1	
Polyarthra spp.	2	2	2	2	1
Synchaeta spp.	3	1			
Trichocerca porcellus	1				
<u>Hoppekreps (Copepoda)</u>					
Heterocope appendiculata	1	2	1	1	
Eudiaptomus gracilis	2	3	3	3	2
Cyclops scutifer	3	3	1		1
Mesocyclops leuckarti			1	3	2
Thermocyclops oithonoides	2	2	3	3	2
Cyclopoida ubest. naup.	2	2	3	3	3
<u>Vannlopper (Cladocera)</u>					
Leptodora kindtii	1	1	1		
Diaphanosoma brachyurum			1	2	
Limnosida frontosa	1	1	2	2	
Daphnia cristata	3	3	3	3	2
Bosmina longispina	2	2	2	2	2
Bosmina longirostris	1				1
Chydorus cf. sphaericus	1				

Tabell 13. Kvalitativ sammensetning av dyreplanktonet i Mosjøen i 2007, basert på håvtrekk fra sjiktet 0-5 m.

1: sjelden/få individer, 2: vanlig, 3: rikelig/dominerende

	19.07.2007	20.08.2007	03.10.2007
<u>Hjuldyr (Rotifera)</u>			
Conochilus spp.	2	2	2
Kellicottia longispina	2	2	2
Polyarthra spp.	2	2	2
Synchaeta spp.			1
<u>Hoppekreps (Copepoda)</u>			
Heterocope appendiculata	1	1	
Eudiaptomus gracilis	3	3	3
Thermocyclops oithonoides	3	3	2
Cyclopoida ubest. cop.		1	1
Cyclopoida ubest. naup.	2	2	3
<u>Vannlopper (Cladocera)</u>			
Diaphanosoma brachyurum	3	2	1
Holopedium gibberum	1	2	3
Daphnia cristata	2	2	2
Bosmina longispina	2	3	3

Tabell 14. Lengder av dominerende vannlopper (voksne hunner) i Rokosjøen og Mosjøen i 2007.

	Middel	Min	Maks	St. avvik	Antall (N)
<u>Rokosjøen</u>					
Daphnia cristata	0.88	0.78	1.16	0.09	42
Bosmina longispina	0.47	0.40	0.60	0.05	21
<u>Mosjøen</u>					
Holopedium gibberum	0.79	0.74	0.96	0.06	20
Daphnia cristata	1.04	0.86	1.24	0.10	28
Bosmina longispina	0.49	0.38	0.62	0.06	38

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no