

# Vurdering av miljøtilstanden i seks fjellsjøer i Oppland i 2014



# RAPPORT

**Hovedkontor**

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

**NIVA Region Sør**

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

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Vurdering av miljøtilstanden i seks fjellsjøer i Oppland i 2014	Løpenr. (for bestilling) 6768-2015	Dato 16.1.2015
	Prosjektnr. Undernr. O-14233	Sider Pris 32
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik og Birger Skjelbred	Fagområde Vannressurs- forvaltning	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oppland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver	Oppdragsreferanse Odd Henning Stuen
---	--

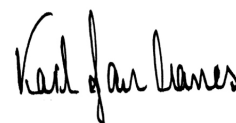
## Sammendrag

Tre innsjøer i Frons-fjella og tre innsjøer i fjellområder innenfor Mesnavassdraget ble undersøkt i 2014, primært med hensyn til eventuell overgjødning. Innsjøene ligger i høydesonen 850-920 moh. Økologisk tilstand er vurdert ut fra data fra 2013-2014 (for Skjervungen bare 2014). Fursjøens og Øyangens økologiske tilstand ble vurdert som god. Så vel algemengdene som konsentrasjonen av næringsstoffer var lave i disse innsjøene. Skjervungens tilstand ble også vurdert som god, men her er vurderingen mer usikker, og innsjøen er trolig noe mer påvirket av menneskeskapt tilførsel enn de to foran nevnte innsjøene. De tre innsjøene i Mesnavassdraget oppnådde ikke målet om god økologisk tilstand; Mellsjøens og Reinsvatnets tilstand ble vurdert som moderat, og Nevelvatnets tilstand ble vurdert som dårlig. De tre innsjøene bar alle preg av å være påvirket av menneskeskapt tilførsel fra nedbørfeltet. Algemengdene var relativt høye, spesielt i Nevelvatnet. Denne innsjøen hadde også høye konsentrasjoner av total-fosfor og et til tider stort innslag av cyanobakterier (blågrønnalger) i planteplanktonsamfunnet. Vannkvaliteten kan se ut til å ha bedret seg noe i Mellsjøen og muligens også i Reinsvatnet sammenlignet med på 1990-tallet.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Fjellsjøer	1. Mountain lakes
2. Økologisk tilstand	2. Ecological status
3. Vannkvalitet	3. Water quality
4. Eutrofiering	4. Eutrophication



Jarl Eivind Løvik  
Prosjektleder



Karl Jan Aanes  
Forskningsleder

**Vurdering av miljøtilstand i seks fjellsjøer  
i Oppland i 2014**

## Forord

Rapporten beskriver resultatene fra overvåking av miljøtilstanden i seks innsjøer i Oppland i 2014. Innsjøene ligger innenfor Vannområde Mjøsa, i fjellområder over 800 moh. på vest- og østsiden av hoveddalføret Gudbrandsdalen. Hovedfokus for undersøkelsene har vært påvirkning fra næringsstoffer og effekter knyttet til overgjødning (eutrofiering).

Overvåkingen er utført på oppdrag fra Vassdragsforbundet for Mjøsa med tilløpselver, og kontaktperson for oppdragsgiver har vært Odd Henning Stuen.

Prosjektleder for overvåkingen har vært Jarl Eivind Løvik ved NIVA Innlandet. Han har også stått for gjennomføringen av feltarbeidet. Julianne Netteland (sommervikar), Eli Narum (sommervikar) og Odd Henning Stuen takkes for god hjelp under feltarbeidet.

Analyser og vurderinger av planteplankton er utført av Birger Skjelbred (NIVA Oslo). De kjemiske analysene er utført av LabNett (Hamar og Skien) og NIVAs kjemilaboratorium i Oslo (klorofyll). Dyreplankton er analysert og vurdert av Jarl Eivind Løvik. Mette-Gun Nordheim (NIVA Innlandet) har bidratt med tilrettelegging av kart og tilrettelegging av data for overføring til den nasjonale vanndatabasen Vannmiljø. Roar Brænden (NIVA Oslo) har hatt hovedansvar for datalagring og overføring av data til Vannmiljø.

Samtlige takkes for godt samarbeid.

Ottestad, 16.1.2015

*Jarl Eivind Løvik*

---

# Innhold

	1
<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>7</b>
1.1 Bakgrunn	7
1.2 Kort beskrivelse av de seks innsjøene	7
<b>2. Materiale og metoder</b>	<b>8</b>
<b>3. Resultater</b>	<b>9</b>
3.1 Generell vannkvalitet – innsjøtyper	9
3.2 Næringsstoffer	10
3.3 Siktedyp	11
3.4 Planteplankton	12
3.4.1 Algemengder målt som klorofyll- <i>a</i>	12
3.4.2 Innsjøene i Mesna-vassdraget	12
3.5 Dyreplankton	14
3.6 Tidligere undersøkelser	15
<b>4. Diskusjon</b>	<b>16</b>
<b>5. Litteratur</b>	<b>18</b>
<b>6. Vedlegg</b>	<b>19</b>

---

## Sammendrag

Hensikten med denne undersøkelsen har vært å skaffe fram nye data som grunnlag for å vurdere økologisk tilstand i seks innsjøer i fjellområder innenfor vannområde Mjøsa. Innsjøene ligger i høydesonen 850-920 moh. og varierer i størrelse fra 0,26 km<sup>2</sup> (Skjervungen) til 5,27 km<sup>2</sup> (Furusjøen). Hovedfokus for overvåkingen har vært overgjødning.

Alle innsjøene er kalkfattige og lite humuspåvirket. Det vil si at de tilhører innsjøtype 24 (L-N7). Utslipp fra hytter og eventuelle turistbedrifter samt tilførsler fra husdyr på beite er trolig de viktigste potensielle kildene til menneskeskapte tilførsler av næringsstoffer fra nedbørfeltene til disse innsjøene.

Basert på data fra overvåkingen i 2013 (Aulie 2014) og 2014 (denne undersøkelsen) kan Furusjøens og Øyangens økologiske tilstand karakteriseres som god. Så vel algemengdene som konsentrasjonene av næringsstoffer var lave. Skjervungens tilstand ble også vurdert som god, men innsjøen hadde noe større algemengder målt som klorofyll-*a* og noe høyere nivåer av total-fosfor (tot-P) og total-nitrogen (tot-N) enn Furusjøen og Øyangen. Den er derfor trolig noe mer påvirket av menneskeskapte tilførsler av næringsstoffer enn de to sistnevnte innsjøene. Vurderingen av Skjervungens tilstand er noe usikker ettersom vi har bare ett år med vannkvalitetsdata, og klorofyll-*a* var eneste «biologiske» parameter. Det er viktig å unngå vesentlige økninger i tilførslene av næringsstoffer til Skjervungen slik at vannkvaliteten og miljøtilstanden ikke forringes i framtida.

Innsjøene i Mesnavassdragets nedbørfelt, Nevelvatnet, Reinsvatnet og Mellsjøen, så generelt ut til å være mer overgjødlet enn de forannevnte tre innsjøene i Frons-fjella. Middelerdiene for tot-P varierte her fra 8 µg P/l i Reinsvatnet til 17 µg P/l i Nevelvatnet (2013-2014), mens for innsjøene i Frons-fjella lå middelerdiene på 4-6 µg P/l. Algemengdene var også markert høyere i de tre innsjøene i Mesnavassdraget, og da spesielt i Nevelvatnet, sammenlignet med innsjøene i Frons-fjella. Basert på klorofyll-data fra 2013-2014 og planteplanktonanalyser fra 2014 ble økologisk tilstand vurdert som moderat i Reinsvatnet og Mellsjøen og som dårlig i Nevelvatnet. De tre innsjøene bar tydelig preg av å være påvirket av menneskeskapte tilførsler i nedbørfeltet.

I Nevelvatnet dominerte kiselalger og cyanobakterier (blågrønnalger) planteplanktonet vekselvis gjennom sesongen. I Mellsjøen var det kiselalger og gullalger som først og fremst dominerte planteplanktonet. Reinsvatnet hadde også dominans av kiselalger, men her var det til tider større andeler av cyanobakterier enn i Mellsjøen. Et betydelig innslag av effektive algebeitere innen krepsdyrplanktonet i Mellsjøen kan ha vært en medvirkende årsak til at algemengdene var lavere her enn i Nevelvatnet og Reinsvatnet, som begge hadde et «nedbeitet» dyreplanktonsamfunn dominert av lite effektive algebeitere.

En sammenligning av vannkvalitetsdata fra de senere årene med tilsvarende data fra første halvdel av 1990-tallet (Rognerud mfl. 1995) kan tyde på at Mellsjøens miljøtilstand har utviklet seg i positiv retning med lavere algemengder og lavere konsentrasjoner av næringsstoffer. I Reinsvatnet ble det registrert lavere konsentrasjoner av tot-N og muligens av tot-P, men ingen vesentlig endring i algemengden sammenlignet med på 1990-tallet.

Verken Nevelvatnet, Reinsvatnet eller Mellsjøen oppnådde miljømålet om god økologisk tilstand i 2013-2014. Ut fra foreliggende kunnskap ser det derfor ut til å være behov for tiltak dersom innsjøene skal kunne nå dette målet innen 2021.

## Summary

Title: Monitoring of six mountain lakes in the county of Oppland, S Norway 2014

Year: 2015

Authors: Jarl Eivind Løvik and Birger Skjelbred

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6503-3

The report presents results from an investigation of water quality and environmental state of three lakes in mountain areas on both sides of the valley Gudbrandsdalen and three lakes in the mountain area east of Lillehammer in 2014. The main focus for the monitoring has been eutrophication.

The lakes are all situated at an altitude of 850-920 m above sea level, and they vary in size from 0.26 km<sup>2</sup> to 5.27 km<sup>2</sup>. All six lakes have low concentrations of calcium (1.4-3.6 mg Ca/l) and low concentrations of humic acids (12-27 mg Pt/l).

Based on data on algal amount (chlorophyll-*a*) and concentrations of nutrients from 2013 (Aulie 2014) and 2014 we concluded that the ecological state of Lake Furusjøen and Lake Øyangen was good. The ecological state of Lake Skjervungen was also classified as good. However, this conclusion is more uncertain as it is based on only one year of monitoring data. Besides, the algal amount and the tot-P content seemed slightly more elevated in Lake Skjervungen compared to the lakes Furusjøen and Øyangen.

The three lakes in the Mesna water course (Reinsvatnet, Nevelvatnet and Mellsjøen) all seemed to be significantly affected by anthropogenic inputs of nutrients. The amounts of planktonic algae were high, especially in Lake Nevelvatnet, and the concentrations of total phosphorus were markedly higher than what is assumed to be reference levels in this type of lakes. Based on water quality data from 2013 (Aulie 2014) and 2014 the ecological state of Lake Reinsvatnet and Lake Mellsjøen was classified as moderate while the ecological state of Lake Nevelvatnet was classified as bad.

A comparison of monitoring data from 1992-1994 (Rognerud et al. 1995) with data from 2013-2014, indicated improvement of the environmental conditions of Lake Mellsjøen during the last two decades. Also in Lake Reinsvatnet concentrations of nutrients seem two have declined slightly. However, in this lake we found no indications of changes in the amount of algae during the same period of time.



# 1. Innledning

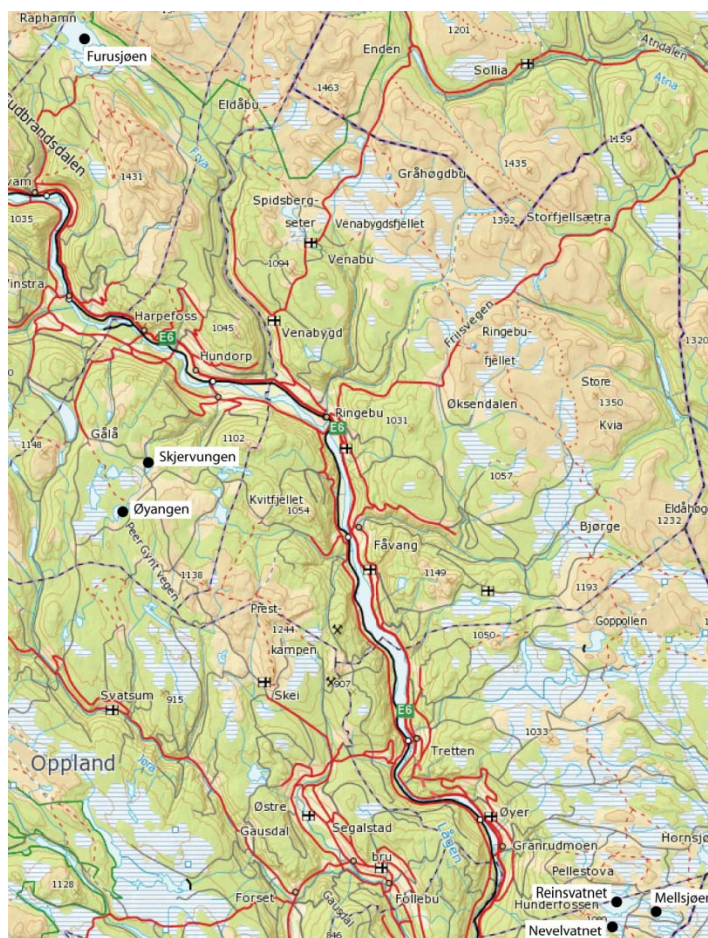
## 1.1 Bakgrunn

I følge vannforskriften er en av hovedmålsettingene at alle vannforekomster skal ha god økologisk tilstand innen 2021. Økologisk tilstand i de ulike vannforekomstene skal klassifiseres med grunnlag i data på biologiske, fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer. Dersom en vannforekomst ikke oppnår minst god tilstand innen 2021, utløser dette et krav om å iverksette tiltak for å bedre miljøtilstanden.

Hensikten med dette prosjektet har vært å skaffe nye data og foreta vurderinger av økologisk tilstand i seks fjellsjøer i Oppland innenfor Vannområde Mjøsa. Hovedfokus for prosjektet har vært påvirkningstypen overgjødning (eutrofiering).

## 1.2 Kort beskrivelse av de seks innsjøene

Innsjøenes plassering er vist på oversiktskart i Figur 1. Innsjøene ligger alle i høydesonen 850-920 moh. (Tabell 1). Furusjøen er størst av de seks innsjøene med et overflateareal på 5,27 km<sup>2</sup>. Dernest følger Reinsvatnet med 3,88 km<sup>2</sup> og Mellsjøen med 1,24 km<sup>2</sup>. De tre øvrige innsjøene har areal på fra 0,26 km<sup>2</sup> til 0,92 km<sup>2</sup>.



*Figur 1. Oversiktskart med de undersøkte innsjøenes plassering. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.*



**Tabell 1.** Hydrologiske og morfologiske data for de undersøkte innsjøene. Kilder: NVE Atlas og NIVA.

	Hoh. (m)	Areal (km <sup>2</sup> )	Maksdyp (m) <sup>1</sup>	Reguleringshøyde (m)
Furusjøen	852	5,27	20	-
Øyangen	920	0,92	12	-
Skjervungen	883	0,26	12	-
Reinsvatnet	905	3,88	22	2,5
Nevelvatnet	904	0,59	11	-
Mellsjøen	893	1,24	10	3,0

<sup>1</sup> Maksdyp registrert ved denne undersøkelsen. NB. Reelt maksdyp kan være større.

Furusjøen ligger i hovedsak i Nord-Fron kommune, med en mindre del i Sel kommune. Innsjøens nedbørfelt omfatter deler av fjellmassivet Rondane. Innsjøen har utløp til elva Frya, som renner sammen med Lågen litt nord for Ringebru.

Øyangen i Sør-Fron kommune har utløp til Øyangselva som renner inn i Skjervungen, også i Sør-Fron. Fra Skjervungen går Fossåa som etter hvert går sammen med Steinåa. Denne munner ut i Lågen litt nord for Hundorp.

De tre øvrige innsjøene, Reinsvatnet, Nevelvatnet og Mellsjøen ligger på østsiden lengst sør i Gudbrandsdalen, innenfor Mesnavassdragets nedbørfelt. Mesnavassdraget har utløp til Lågendeltaet i Mjøsa i Lillehammer by. Reinsvatnet ligger i kommunene Øyer og Lillehammer. Nevelvatnet og Mellsjøen ligger i sin helhet i Lillehammer kommune.

Alle de seks innsjøene kan karakteriseres som grunne i norsk målestokk; maksdyp registrert ved denne undersøkelsen varierte i området 10-22 m (Tabell 1).

Utslipp av avløpsvann fra hytter og evt. turistbedrifter må antas å være de viktigste potensielle kildene til tilførsler av forurensninger slik som næringsstoffer og tarmbakterier til disse innsjøene. Det er et betydelig antall hytter i nedbørfeltene til flere av innsjøene. Hyttefeltet på sørsiden av Øyangen har imidlertid avrenning i hovedsak mot utløpet av innsjøen. Områder omkring innsjøene har vært benyttet til seterdrift og brukes i dag som beitemark for sau og storfe. Dette bidrar også til tilførsler av næringsstoffer. En mindre del av Skjervungens nedbørfelt ser ut til å være fulldyrket mark.

Reinsvatnet og Mellsjøen er regulerte for kraftproduksjon med reguleringshøyder på henholdsvis 2,5 m og 3,0 m. De fire andre innsjøene er uregulerte.

## 2. Materiale og metoder

Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 25. juni til 10. oktober 2014. Det ble samlet inn prøver månedlig i denne perioden, dvs. i alt fem ganger. Prøvene ble tatt fra sentrale deler ved de dypere områdene i hver av innsjøene. Prøvestasjonenes koordinater er gitt i Tabell 2.

**Tabell 2.** Innsjøenes vannlokalitets-ID og beliggenhet samt prøvestasjonenes UTM-koordinater (sone 32).

	Vannlokalitets-ID	Kommune	UTM øst	UTM nord	Hoh. (m)
Furusjøen	002-62204	Sel, Nord-Fron	539006	6849249	852
Øyangen	002-62202	Sør-Fron	545338	6813705	920
Skjervungen	002-23550	Sør-Fron	547000	6817572	883
Reinsvatnet	002-56973	Øyer, Lillehammer	586862	6787679	905
Nevelvatnet	002-56975	Lillehammer	586699	6785784	904
Mellsjøen	002-56974	Lillehammer	590025	6787270	893

Prøver for vannkjemiske analyser og analyser av planteplankton ble tatt som integrerte prøver (blandprøver) fra det øvre, varme sjiktet (se datatabeller i Vedlegg). Klorofyll-*a* ble analysert og brukt som mål på algemengden i prøver fra alle innsjøene. I prøver fra Reinsvatnet, Nevelvatnet og Mellsjøen ble i tillegg planteplanktonets mengde (biomasse/biovolum) og artssammensetning bestemt ved mikroskopering. Samtidig med prøveinnsamlingen ble siktedypet målt, og temperatursjiktningen ble klarlagt. Dyreplanktonets sammensetning ble bestemt i vertikale håvtrekk (maskevidde 60 µm) innsamlet ved prøverunden i juli.

En oversikt over fysiske og kjemiske metoder og en forklaring til de ulike parametrene er gitt i Tabell 3.

**Tabell 3.** Oversikt over fysiske og kjemiske metoder benyttet av NIVA (siktedyp og klorofyll-*a*) og LabNett (øvrige analyser).

Analyse	Enhet	Metode	
Siktedyp	m	Secchi-skive	Fysisk parameter, påvirkes av partikkelinnhold, humusinnhold og algemengde
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l	Intern, basert på EPA 110.2	Mål på humuspåvirkning, brukes ved bestemmelse av innsjøtype
Kalsium	mg Ca/l	ICP-AES	Hovedion, brukes ved bestemmelse av innsjøtype
Total-fosfor	µg P/l	NS-EN ISO 6878, AA	Næringsstoff
Total-nitrogen	µg N/l	NS 4743, AA	Næringsstoff
Klorofyll- <i>a</i>	µg/l	H 1-1, spektrofotometri, metanolekstrakt	Mål på algemengden (planteplankton-biomassen)

Økologisk tilstand er klassifisert i henhold til gjeldende klassifiseringsveileder til vannforskriften (Veileder 02:2013, <http://vannportalen.no/>).

## 3. Resultater

Primærdata fra undersøkelsene i 2014 er gitt i Tabell 7-14 i Vedlegg.

### 3.1 Generell vannkvalitet – innsjøtyper

Når økologisk tilstand skal fastsettes, benyttes ulike kriterier for ulike innsjøtyper. Innsjøtype bestemmes ut fra om innsjøene ligger i lavlandet, i skogområder eller i fjellområder samt nivå av kalkinnhold og graden av humuspåvirkning. Vi benytter her middelerverdier for farge og konsentrasjonen av kalsium fra undersøkelser i de senere årene (2011-2014, Tabell 4) (Kilder: Aulie (2014) og denne undersøkelsen).

**Tabell 4.** Innsjøtyper bestemt ut fra høyde over havet og middelerverdier for kalsium og farge fra årene 2011-2014 (jf. Veileder 02:2013). Datakilde for undersøkelser i 2011 og 2013: Aulie (2014).

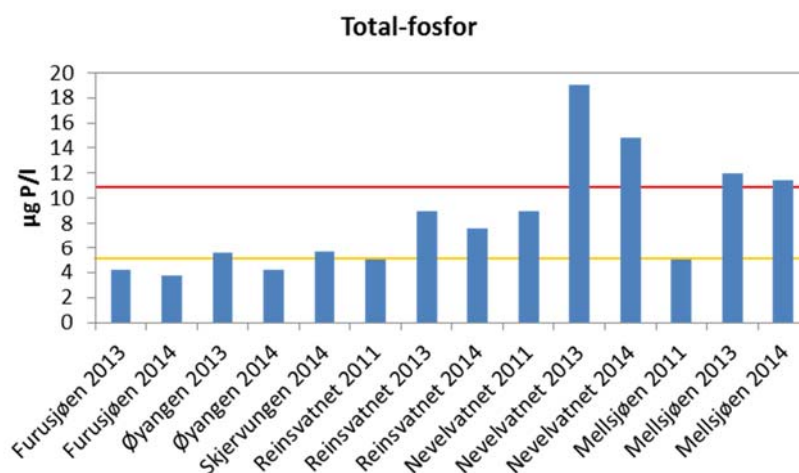
	År	Kalsium, mg Ca/l	Farge, mg Pt/l	Innsjøtype
Furusjøen	2013-2014	1,76	15	24, L-N7
Øyangen	2013-2014	3,56	12	24, L-N7
Skjervungen	2014	3,64	15	24, L-N7
Reinsvatnet	2011, 2013-2014	1,70	18	24, L-N7
Nevelvatnet	2011, 2013-2014	1,42	22	24, L-N7
Mellsjøen	2011, 2013-2014	1,78	27	24, L-N7

Middelerverdiene for konsentrasjoner av kalsium varierte fra 1,42 mg Ca/l i Nevelvatnet til 3,64 mg Ca/l i Skjervungen. Middelerverdiene for farge varierte fra 12 mg Pt/l i Øyangen til 27 mg Pt/l i Mellsjøen. Da har vi tatt vekk én usannsynlig lav fargeverdi fra Mellsjøen på 3 mg Pt/l fra 2013 («uteligger»).

Foreliggende data tilsier at alle innsjøene tilhører innsjøtype 24 (L-N7), dvs. kalkfattige, klare innsjøer i fjellområder.

### 3.2 Næringsstoffer

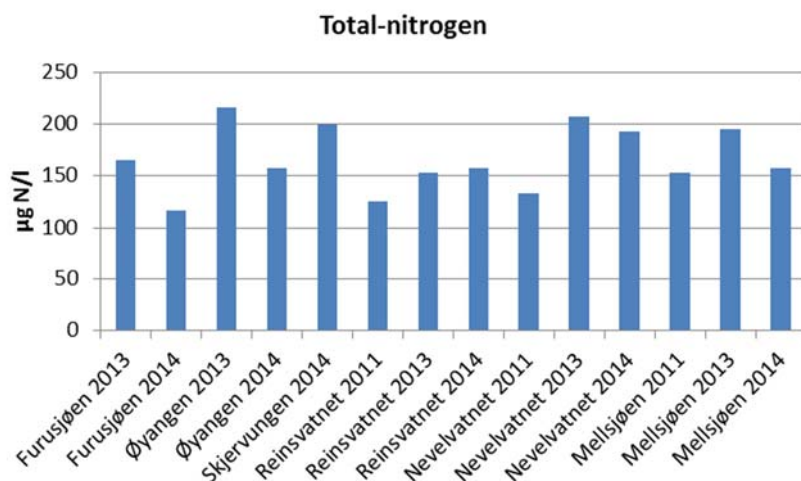
Konsentrasjonen av total-fosfor (tot-P) varierte relativt lite gjennom sesongen 2014 i de fleste innsjøene. Innsjøene i Frons-fjella hadde gjennomgående lavere verdier enn innsjøene i Mesna-vassdraget. Middelerverdiene for 2014 varierte fra 3,8  $\mu\text{g P/l}$  i Furusjøen og 4,2  $\mu\text{g P/l}$  i Øyangen til 11,4  $\mu\text{g P/l}$  i Mellsjøen og 14,8  $\mu\text{g P/l}$  i Nevelvatnet (Figur 2). Nivåene av tot-P tilsvarer god tilstand i Furusjøen og Øyangen, moderat tilstand i Skjervungen og Reinsvatnet og dårlig tilstand i Mellsjøen og Nevelvatnet. Middelerverdiene kan sies å være karakteristiske for næringsfattige (oligotrofe) innsjøer (Furusjøen, Øyangen, Skjervungen og Reinsvatnet) og middels næringsrike (mesotrofe) innsjøer (Nevelvatnet og Mellsjøen) (jf. Faafeng mfl. 1991).



**Figur 2.** Middelerverdiene for konsentrasjoner av total-fosfor. Horisontal gul og rød linje angir henholdsvis grensene god/moderat (5  $\mu\text{g P/l}$ ) og moderat/dårlig tilstand (11  $\mu\text{g P/l}$ ) for innsjøtype L-N7. Data for 2011 og 2013 fra Aulie (2014). Én usannsynlig høy analyseverdi fra Furusjøen i 2013 er her tatt ut ved beregning av middelerverdi.

Figur 2 viser middelerverdiene også for årene 2011 og 2013. Middelerverdiene for tot-P i 2011 for Reinsvatnet (5  $\mu\text{g P/l}$ ), Nevelvatnet (9  $\mu\text{g P/l}$ ) og Mellsjøen (5  $\mu\text{g P/l}$ ), synes å være svært lave og er trolig ikke representative. Verdiene fra dette året er likevel vist i figuren.

Konsentrasjonene av total-nitrogen var generelt lave, og det var ingen klar forskjell mellom de nordlige innsjøene i Frons-fjella og de sørligere innsjøene i Mesna-vassdraget. Middelerverdiene for 2014 varierte fra 117  $\mu\text{g N/l}$  i Furusjøen til 200  $\mu\text{g N/l}$  i Skjervungen (Figur 3). Dette er karakteristiske verdier for næringsfattige innsjøer mht. total-nitrogen. Nivåene tilsvarer god tilstand i Skjervungen og Nevelvatnet og svært god tilstand i de øvrige innsjøene. Grensen mellom god og moderat tilstand er satt ved 250  $\mu\text{g N/l}$ .

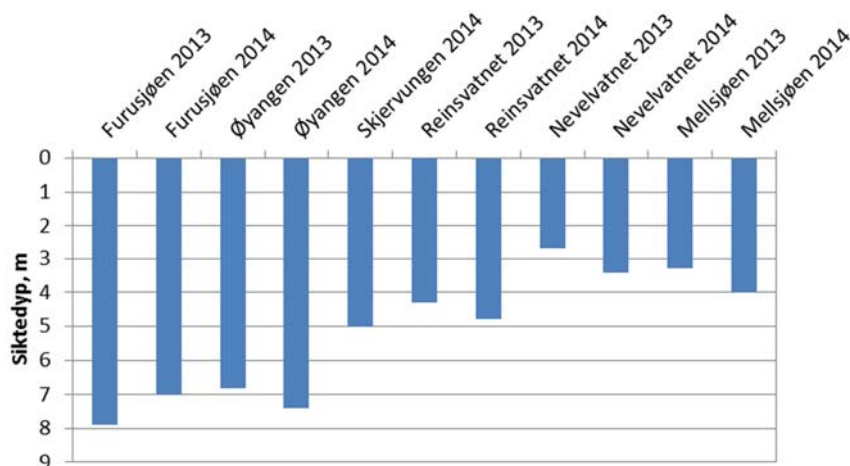


*Figur 3. Middelerverdier for konsentrasjoner av total-nitrogen. Data for 2011 og 2013 fra Aulie (2014).*

### 3.3 Siktedyp

Figur 4 viser middelerverdier for siktedyp målt i 2013 og 2014. Siktedypet bestemmes i hovedsak av graden av humuspåvirkning og av algemengden. Innholdet av uorganiske partikler kan også påvirke siktedypet; dvs. at siktedypet reduseres f.eks. i brevannspåvirkede innsjøer og i grunne, låglandssjøer under marin grense med stor andel leire i nedbørfeltet. Ved vurderingen av miljøtilstand ut fra siktedyp tas det hensyn til graden av humuspåvirkning (farge og/eller total organisk karbon) (Veileder 02:2013).

I 2014 varierte målt siktedyp i innsjøene i området fra 2,8 m (Nevelvatnet) til 8,5 m (Furusjøen og Øyangen) med middelerverdier i området fra 3,4 m i Nevelvatnet til 7,4 m i Øyangen (Figur 4). Ut fra siktedyp kan tilstanden i 2014 betegnes som god i Furusjøen, moderat i Øyangen, dårlig i Skjervungen, Reinsvatnet og Mellsjøen samt svært dårlig i Nevelvatnet. I flere av disse relativt grunne og til dels små innsjøene kan siktedypet til tider ha blitt noe redusert pga. oppvirling (resuspensjon) av sediment i grunne områder. Dette kan gi noe for dårlig tilstand ut fra siktedyp alene. Siktedyp bør derfor ikke tillegges avgjørende vekt når en totalvurdering av økologisk tilstand gjøres.



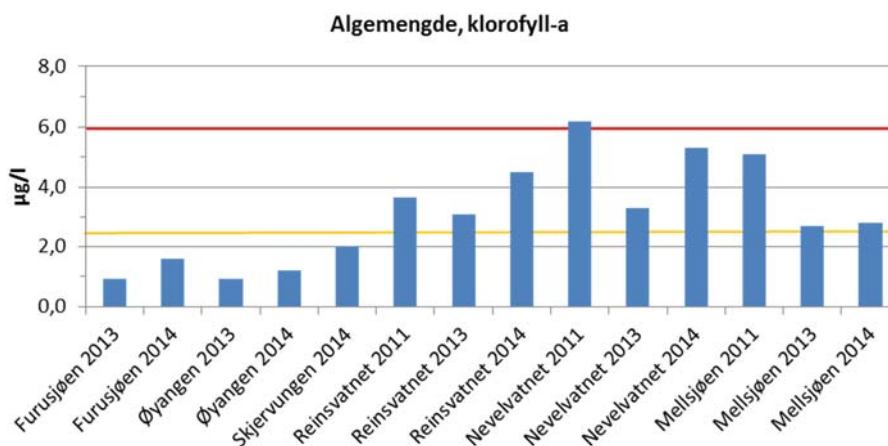
*Figur 4. Middelerverdier for siktedyp i innsjøene i 2013-2014. Data for 2013 fra Aulie (2014).*

## 3.4 Planteplankton

### 3.4.1 Algemengder målt som klorofyll-*a*

Middelverdiene for klorofyll-*a* varierte i 2014 fra 1,2 µg/l i Øyangen til 5,3 µg/l i Nevelvatnet (Figur 5). Fronssjøene hadde generelt lavere algemengder målt som klorofyll-*a* enn innsjøene i Mesna-vassdraget. Ut fra algemengden målt som klorofyll-*a* i 2014 kan Furusjøen, Øyangen, Skjervungen og Mellsjøen karakteriseres som næringsfattige (oligotrofe) innsjøer, mens Reinsvatnet og Nevelvatnet kan karakteriseres som middels næringsrike (mesotrofe) innsjøer (jf. Faafeng mfl. 1991).

Middelverdiene for klorofyll-*a* tilsier svært god økologisk tilstand i forhold til overgjødning for Øyangen (<1,5 µg/l), god tilstand i Furusjøen og Skjervungen (1,5-2,5 µg/l) og moderat økologisk tilstand i Reinsvatnet, Nevelvatnet og Mellsjøen (2,5-6 µg/l). Alle innsjøene er da vurdert i henhold til kriterier for innsjøtypen L-N7 (kalkfattige, klare innsjøer i fjellet) (Veileder 02:2013).



**Figur 5.** Algemengder gitt som middelverdier for klorofyll-*a* i 2011, 2013 og 2014. Datakilde for 2011 og 2013: Aulie (2014). Gul og rød horisontal linje angir henholdsvis grensene god/moderat og moderat/dårlig tilstand.

### 3.4.2 Innsjøene i Mesna-vassdraget

De tre innsjøene bar preg av å være påvirket av menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Gjennomsnitt totalvolum av planteplankton for sesongen 2014 var 361 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> i Mellsjøen, 1159 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> i Nevelvatnet og 771 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> i Reinsvatnet (Tabell 5). Verdiene karakteriserer Mellsjøen som en oligotrof innsjø og Reinsvatnet og Nevelvatnet som mesotrofe innsjøer (jf. Brettum og Andersen 2005).

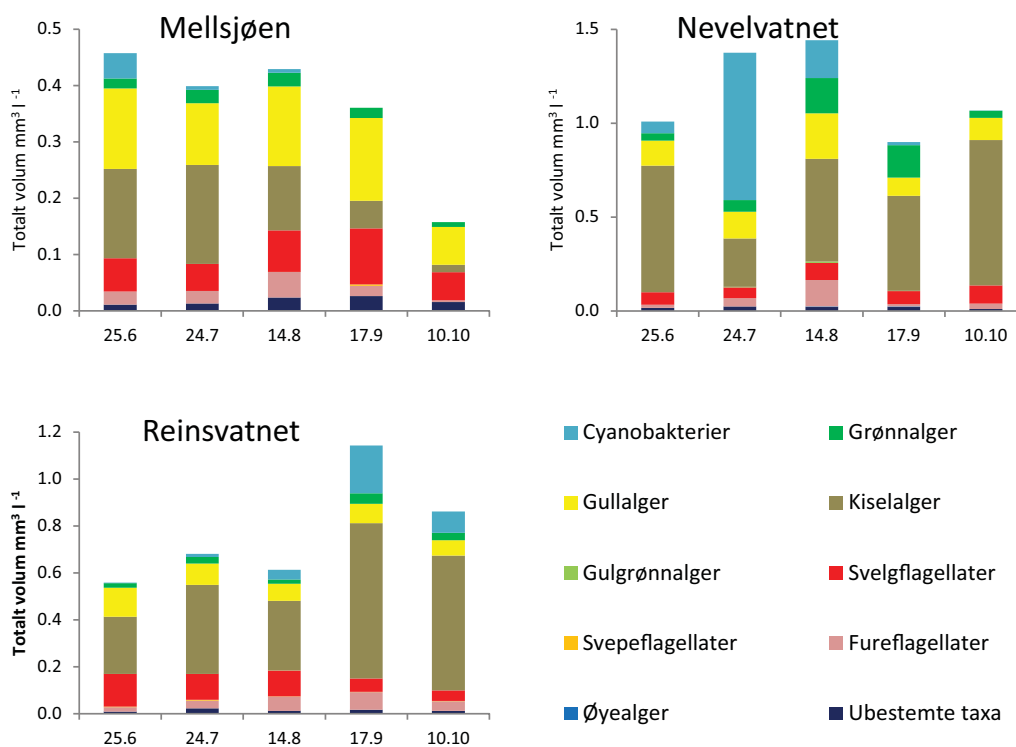
**Tabell 5.** Middel og maks totalvolum av planteplankton i innsjøene i Mesnavassdraget 2014.

Enhet	Mellsjøen	Nevelvatnet	Reinsvatnet
Middel mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> )	361	1159	771
Maks mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> )	457	1442	1142

To av innsjøene, Mellsjøen og Reinsvatnet, fikk tilstandsklasse moderat basert på planteplankton-samfunnet. Nevelvatnet fikk tilstandsklasse dårlig. For alle tre innsjøene er klassegrensene for L-N7 benyttet (Tabell 6). I alle tre innsjøene var det et betydelig innslag av cyanobakterier av slekten *Dolichospermum* (*Anabaena*), noe som er et tydelig tegn på eutrofiering. Denne slekten er også potensielt toksisk.

### Mellsjøen

Kiselalger og gullalger dominerte planteplanktonsamfunnet i Mellsjøen (Figur 6). I tillegg ble det observert mindre andeler av cyanobakterier, fureflagellater og svelgflagellater. Indeksene for klorofyll-*a*, totalt volum og PTI ga alle tilstandsklasse moderat. PTI (Planteplankton Trofisk Indeks) er basert på planteplanktonets sammensetting og respons på konsentrasjonen av total fosfor (se revidert Klassifiseringsveileder). Totalt ga planteplankton-samfunnet Mellsjøen tilstandsklasse moderat, nEQR på 0,51 (Tabell 6). De viktigste kiselalgene var *Tabellaria flocculosa*, *Asterionella formosa* og *Aulacoseira ambigua*. Gullalgene utgjorde en gruppe med mange taksa blant annet slektene *Chromulina*, *Mallomonas* og *Spiniferomonas*. De vanligste svelgflagellatene var *Cryptomonas* og *Plagioselmis* (*Rhodomonas*), mens fureflagellatene besto for det meste av arter fra slekten *Gymnodinium*. I den første prøven var det en mindre andel av cyanobakterier fra slekten *Dolichospermum* (*Anabaena*).



**Figur 6.** Totalt volum og fordeling av planteplankton i 2014. Merk: ulik skala på y-akse.

### Nevelvatnet

I Nevelvatnet dominerte kiselalger og cyanobakterier vekselvis gjennom sesongen (Figur 6). I tillegg ble det observert mindre andeler av gullalger, grønnalger, fureflagellater og svelgflagellater. Indeksen for klorofyll-*a* ga tilstandsklassen moderat, totalt volum ga tilstandsklasse dårlig, og PTI ga tilstandsklasse svært dårlig. Totalt ga planteplankton-samfunnet Nevelvatnet tilstandsklasse dårlig, nEQR på 0,27 (Tabell 6). De viktigste kiselalgene var *Tabellaria flocculosa*, *Asterionella formosa* og arter fra slekten *Aulacoseira*. Cyanobakteriene som bidro mest var arter fra slekten *Dolichospermum* (*Anabaena*) samt *Rhabdoderma lineare*. Svelgflagellatene besto av de samme slektene som i Mellsjøen og fureflagellatene besto av *Peridinium umbonatum* og arter fra slekten *Gymnodinium*. Gullalgene besto for det meste av arter fra slektene *Chromulina*, *Chrysococcus*, *Dinobryon*, *Epiphyxis*, *Mallomonas*, *Ochromonas* og *Stichogloea*. Også grønnalger bidro med en vesentlig andel, som *Cosmarium depressum*, *Dictyosphaerium pulchellum* og *Eudorina elegans*.



### Reinsvatnet

I Reinsvatnet dominerte også kiselalgen planteplanktonet, med andeler av cyanobakterier, gullalger, svelgflagellater og fureflagellater (Figur 6). Indeksen for klorofyll-*a* og PTI ga tilstandsklassen moderat, mens verdiene for totalt volum ga tilstandsklasse dårlig. Samlet ga planteplanktonsamfunnet Reinsvatnet tilstandsklasse moderat, med en nEQR på 0,43 (Tabell 6). De viktigste kiselalgen var *Tabellaria flocculosa*, *Asterionella formosa* og *Aulacoseira alpigena*. Cyanobakteriene besto av arter fra slekten *Dolichospermum* (*Anabaena*). Gullalgen besto stort sett av de samme taksa som i de to andre innsjøene. De vanligste svelgflagellatene var *Cryptomonas* og *Plagioselmis* (*Rhodomonas*), mens fureflagellatene besto for det meste av arter fra slektene *Gymnodinium* og *Peridinium*.

**Tabell 6.** Normaliserte EQR-verdier (nEQR) for enkeltindeksene som planteplanktonindeksen er satt sammen av (se revidert Klassifiseringsveileder). Totalvurderingen basert på planteplankton (PP) gir moderat status for Mellsjøen og Reinsvatnet og dårlig status for Nevelvatnet.

	Klf a	Volum	PTI	Cyano <sub>max</sub>	Totalvurdering PP
Mellsjøen	0.57	0.54	0.47	0.94	<b>0.51</b>
Nevelvatnet	0.42	0.27	0.19	0.65	<b>0.27</b>
Reinsvatnet	0.45	0.37	0.45	0.79	<b>0.43</b>

## 3.5 Dyreplankton

Resultatene av analysene av dyreplankton i prøver fra 23.-24. juli 2014 er gitt i Tabell 13-14 i Vedlegg.

### Furusjøen

Dyreplanktonet var dominert av hjuldyrene *Conochilus* spp. og *Kellicottia longispina*, cyclopoide hoppekreps (vesentlig *Cyclops scutifer*) samt vannloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia* cf. *lacustris*. Blant krepssdyrene var gelekrepss *Holopedium gibberum* (vannloppe) også vanlig. Sammensetningen er karakteristisk for næringsfattige innsjøer i denne regionen. Dominans av storvokste arter og individer tyder på et lite predasjonspress fra planktonspisende fisk.

### Øyangen

Her var dyreplanktonet dominert av hjuldyr av slekten *Conochilus* og cyclopoide hoppekreps. Vanlig var også den calanoide hoppekreps *Acanthodiptomus denticornis* og vannloppene *Daphnia* cf. *lacustris* og *Holopedium gibberum*. De dominerende vannloppene var relativt store. Sammensetningen indikerer næringsfattige vannmasser og et svakt predasjonspress fra planktonspisende fisk.

### Skjervungen

Dominerende taksa i Skjervungen var hjuldyr innen slekten *Polyarthra*, cyclopoide hoppekreps samt vannloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia* cf. *lacustris*. De calanoide hoppekrepsene *Acanthodiptomus denticornis* og *Heterocope appendiculata* samt vannloppene *Daphnia galeata* og *Holopedium gibberum* var også vanlige. Artssammensetningen tyder på næringsfattige vannmasser. Sammensetningen og størrelsen på dominerende vannlopper indikerer et moderat predasjonspress fra planktonspisende fisk.

### Reinsvatnet

I Reinsvatnet var dyreplanktonet dominert av hjuldyr innen slekten *Polyarthra*, cyclopoide hoppekreps og vannloppen *Bosmina longispina*. Vanlige innen krepssdyrplanktonet var også den calanoide hoppekreps *Heterocope appendiculata* samt vannloppene *Daphnia cristata* og *Bosmina longirostris*. De dominerende vannloppene bestod i hovedsak av små individer. Sammensetningen av dyreplanktonet tyder på middels næringsrike vannmasser og et meget sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Den sterke dominansen av småvokste individer innebærer at andelen effektive algebeitere var liten.

### Nevelvatnet

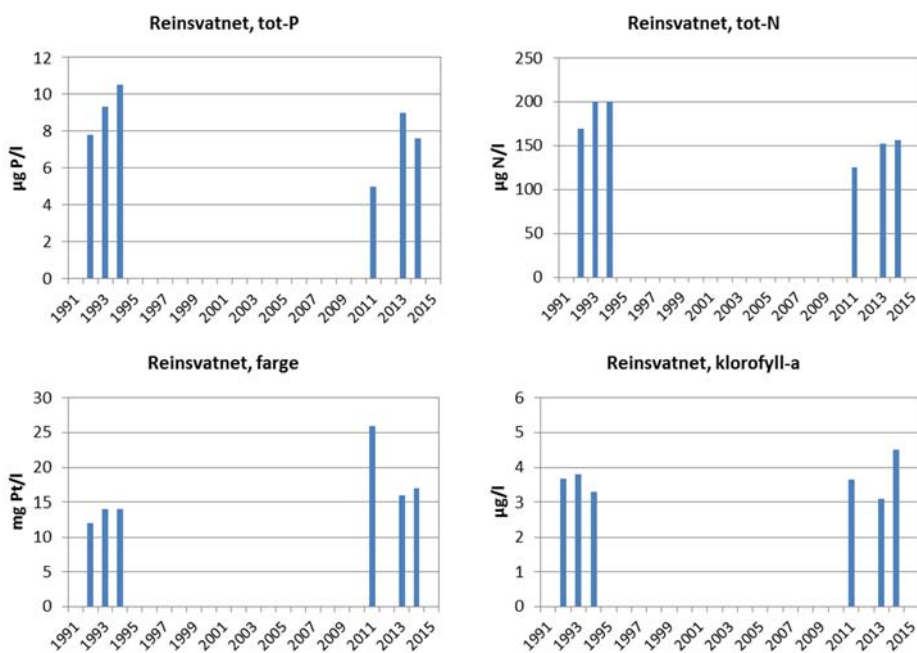
Dyreplanktonet var dominert av hjuldyret *Keratella cochlearis*, cyclopoide hoppekreps og vannloppen *Bosmina longirostris*. Innen krepsdyrplanktonet var i tillegg den calanoide hoppekrepsen *Heterocope appendiculata* samt vannloppene *Bosmina longispina* og *Daphnia cristata* vanlige. Sammensetningen indikerer middels næringsrike vannmasser og et meget sterkt predasjonspress fra planktonspisende fisk. Andelen effektive algebeitere innen krepsdyrplanktonet kan anses som liten.

### Mellsjøen

Her var dyreplanktonet dominert av hjuldyrene *Conochilus* spp. og *Keratella cochlearis*, cyclopoide hoppekreps og vannloppen *Daphnia galeata*. Den calanoide hoppekrepsen *Heterocope appendiculata* og gelekrepsen *Holopedium gibberum* var også vanlige. Sammensetningen tydet på næringsfattige til middels næringsrike vannmasser og et moderat predasjonspress fra planktonspisende fisk.

## 3.6 Tidligere undersøkelser

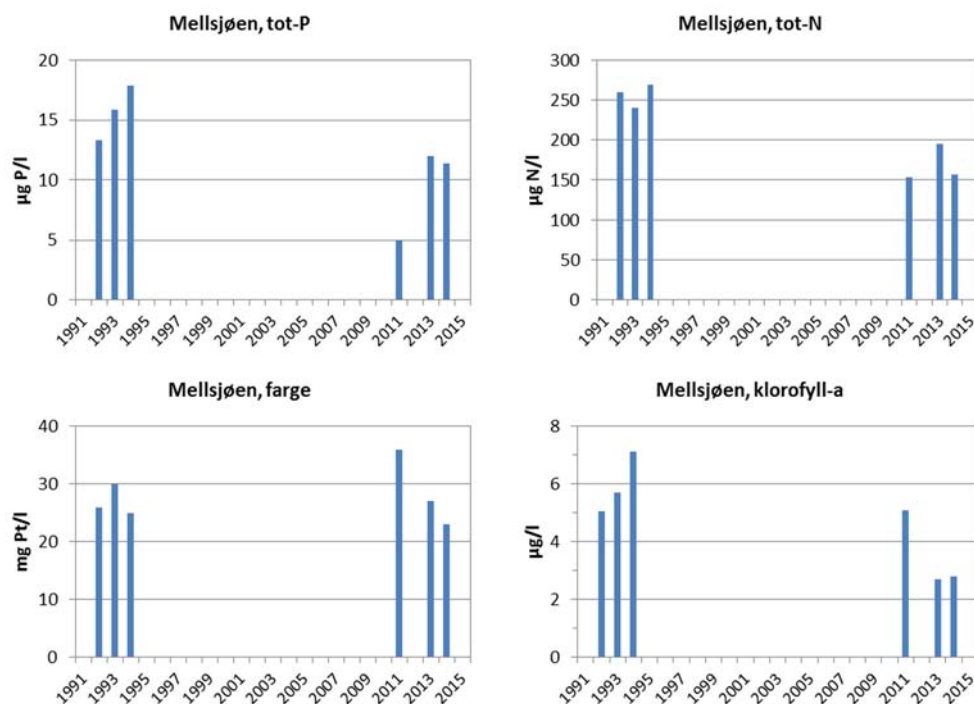
Figur 7 og 8 viser middelverdier for tot-P, tot-N, farge og klorofyll-*a* for Reinsvatnet og Mellsjøen fra tre år på 1990-tallet (Rognerud, Løvik og Kjellberg 1995) og fra de senere årene (Aulie (2014) og denne undersøkelsen).



**Figur 7.** Middelverdier for tot-P, tot-N, farge og klorofyll-*a* i Reinsvatnet i 1992-1994, 2011 og 2013-2014. Datakilder: Rognerud, Løvik og Kjellberg (1995), Aulie (2014) og denne undersøkelsen.

En sammenligning av middelverdier fra periodene 1992-1994 og 2011-2014 kan tyde på at det i Reinsvatnet har skjedd en reduksjon i konsentrasjonene av tot-N, muligens også i tot-P, økning i farge og ingen endring mht. algemengden (klorofyll-*a*) siden første halvdel av 1990-tallet.

Tilsvarende sammenligning for Mellsjøen indikerer nedgang i konsentrasjonen av tot-P, tot-N og algemengder målt som klorofyll-*a*, mens dataene ikke gir grunnlag for å si om farge har endret seg vesentlig. Konsentrasjonene av tot-P målt i 2011 synes å være svært lave (4-7 µg P/l) og er muligens ikke representative. Middelverdien på 5 µg P/l fra dette året er likevel vist i figuren.



**Figur 8.** Middelerverdier for tot-P, tot-N, farge og klorofyll-a i Mellsjøen i 1992-1994, 2011 og 2013-2014. Datakilder: Rognerud, Løvik og Kjellberg (1995), Aulie (2014) og denne undersøkelsen.

## 4. Diskusjon

Når innsjøers økologiske tilstand skal vurderes, bør en helst ha data fra mer enn ett år. Dette for å reduseres sannsynligheten for feilklassifisering. For å jevne ut forskjeller som skyldes naturlige variasjoner mellom år anbefales det å benytte data fra en 3-årsperiode (jf. Veileder 02:2013). For de aktuelle innsjøene har vi her benyttet data fra 2013 (Aulie 2014) og fra denne undersøkelsen i 2014, bortsett da for Skjervungen der vi har data kun fra 2014. Vurderingsgrunnlaget er best for innsjøene i Mesnavassdraget ettersom vi der har resultater fra planteplankton-tellinger i tillegg til data fra klorofyll-målinger og fysisk-kjemiske vannkvalitetsdata.

Furusjøen hadde små algemengder både i 2013 og 2014. Ut fra middelverdiene for klorofyll-a fikk innsjøen tilstandsklasse svært god i 2013 og tilstandsklasse god i 2014. Én høy tot-P-verdi (av kun tre målinger) på 11 µg P/l førte til at middelverdien for 2013 indikerte moderat tilstand (Aulie 2014). For øvrig har tot-P variert i området 3,1-5,2 µg P/l i de to årene. Vi anser denne ene verdien som lite representativ og tar den ikke med i beregningen av middelverdien for 2013-2014, som da blir på 3,9 µg P/l. Dette tilsvarer god tilstand. Siktedyp og tot-N indikerte svært god tilstand (middel for 2013-2014). Samlet sett vurderes Furusjøens økologiske tilstand mht. eutrofiering som god.

Øyangen hadde lave algemengder tilsvarende svært god tilstand både i 2013 og 2014. Nivået av tot-P tydet på moderat tilstand i 2013 og god tilstand i 2014. Verdiene for tot-N indikerte god tilstand begge årene. Dette kan tyde på et lite avvik fra en antatt naturtilstand. Det ble flere ganger målt et forholdsvis lavt siktedyp, men dette er her ikke tillagt avgjørende vekt (se kpt. 3.3). Selv om algemengdene var lave og tilsier svært god tilstand, trekker de fysisk-kjemiske støtteparameterne tilstandsklassen ett hakk ned. En samlet vurdering tilsier derfor god økologisk tilstand for Øyangen.

Skjervungen hadde algemengder (klorofyll-*a*) og konsentrasjoner av tot-N tilsvarende god økologisk tilstand. Middelerdien for klorofyll-*a* (2,0 µg/l) er midt i intervallet for tilstandsklasse god (1,5-2,5 µg/l). Middelerdien for tot-P på 5,7 µg P/l er imidlertid innenfor den lavere delen av intervallet for moderat tilstand (5-11 µg P/l). Dette kan tyde på at innsjøen er noe påvirket av tilførsler fra menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Skjervungen er nederste innsjø i et forholdsvis stort nedbørfelt med flere andre innsjøer. Videre er innsjøen grunn. Dette betyr stor gjennomstrømning eller sagt med andre ord - kort oppholdstid på vannet. Det er derfor mulig at innsjøen «tåler» et noe høyere nivå av tot-P før store algemengder og økologisk ubalanse inntreffer, enn det grenseverdien god/moderat på 5,0 µg P/l tilsier.

I en studie av fosforbelastning og respons i grunne innsjøer viste Berge (1987) at grensen for akseptabel konsentrasjon av tot-P økte med avtagende middeldyp i innsjøene. Vi kjenner ikke nøyaktig middeldyp for Skjervungen, men ut fra et registrert maksdyp på 12 m vil vi anta at det her mest trolig er på mellom 4 og 8 m. Basert på en modell utviklet i den nevnte studien vil akseptabel midlere tot-P-konsentrasjon være på 18 µg P/l for en innsjø med middeldyp 4 m og 12 µg P/l for en innsjø med middeldyp 8 m. Dette er betydelig høyere nivåer av tot-P enn vi registrerte i Skjervungen i 2014. Som oppsummering vil vi si at det ut fra foreliggende data er rimelig å vurdere Skjervungens økologiske tilstand som god, men at innsjøen synes å være noe påvirket av menneskeskapte tilførsler av næringsstoffer. Ett år til med data og da fortrinnsvis med undersøkelse av planteplankton (i tillegg til klorofyll-*a* og fysisk-kjemiske parametere) ville gi en sikrere vurdering av innsjøens tilstand mht. overgjødning.

Ut fra undersøkelsene av algemengder (klorofyll-*a*) i 2013-2014 og av planteplankton (mengde og sammensetning) i 2014 kan økologisk tilstand i Reinsvatnet og Mellsjøen karakteriseres som moderat, mens tilstanden i Nevelvatnet kan karakteriseres som dårlig med hensyn til overgjødning. Dette betyr at miljømålet om god økologisk tilstand ikke er oppnådd for disse tre innsjøene, og at i henhold til vannforskriften er tiltak for å bedre tilstanden nødvendig. Algemengdene var høye spesielt i Nevelvatnet, og i denne innsjøen representerte cyanobakterier til tider en betydelig andel av biomassen. Vi registrerte ikke lukt av H<sub>2</sub>S (hydrogensulfid) fra bunnvannet i noen av disse innsjøene ved slutten av stagnasjonsperioden. Det vil si at det ikke var indikasjoner på anoksiske forhold og intern gjødning. Vi må imidlertid her understreke at oksygen-konsentrasjonen ikke ble målt ved denne undersøkelsen.

Dyreplanktonets sammensetning kunne tyde på et meget sterkt predasjonspress og dermed en svært liten andel effektive algebeitere innen krepsdyrplanktonet i Reinsvatnet og i Nevelvatnet. Krepsdyrplanktonet i Mellsjøen hadde et større innslag av mer storvokste vannlopper (*Daphnia galeata*) og dermed en større andel effektive algebeitere. Innsjøens «selvrensingsevne» kan derfor ha vært bedre i Mellsjøen enn i Reinsvatnet og Nevelvatnet. Dette kan ha vært en medvirkende årsak til at algemengden var lavere i Mellsjøen enn i de to andre innsjøene.

En sammenligning av data fra overvåkingen i de senere årene (2011 og 2013-2014) med tilsvarende data fra 1990-tallet kan tyde på at Reinsvatnets og Mellsjøens vannkvalitet og trofinivå har endret seg i positiv retning i løpet av de siste ca. 20 år. Tendensen synes å være tydeligst for Mellsjøens del, med nedgang i så vel næringsstoffer som i algemengder målt som klorofyll-*a*. Planteplanktonbiomassen i Mellsjøen var i 2014 på nivå med i 1992, men klart lavere enn i 1993 og 1994 (jf. Rognerud mfl. 1995). Det var også denne innsjøen (av de tre innsjøene i Mesnavassdraget) som var nærmest målet om god økologisk tilstand i 2014. I Reinsvatnet var det en klar nedgang i tot-N siden 1990-tallet, muligens en liten nedgang også i tot-P, men det var ingen tydelig endring mht. algemengder målt som klorofyll-*a* eller basert på algetellinger (jf. Rognerud mfl. 1995).

## 5. Litteratur

Aulie, A. 2014. Overvåking av vannkvalitet i Gudbrandsdalen og Rauma. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen, Rapp. Nr. 2/14. 19 s.

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, løpenr. 2001. 44 s.

Brettum, P. and Andersen, T. 2005. The use of phytoplankton as indicators of water quality. NIVA-report 4818-2004. 33 pp. + 164 fact-sheets.

Faafeng, B., Hessen, D. og Brettum, P. 1991. Eutrofiering av innsjøer i Norge. Generelt om eutrofiering og resultater fra en landsomfattende undersøkelse i 1988 og 1989. NIVA/SFT. Statlig program for forurensningsovervåking, rapport 497/92. TA 814/1992. 37 s.

Kjellberg, G., Hegge, O., Lindstrøm, E.-A. og Løvik, J.E. 1999. Tiltaksorientert overvåking av Mjøsa med tilløpselver. Årsrapport for 1998. NIVA-rapport 4022-99. 96 s.

Rognerud, S., Løvik, J.E. og Kjellberg, G. 1995. Overvåkning av vannkvaliteten i Mesna-vassdraget. Sluttrapport for undersøkelsene i perioden 1992-1994. NIVA-rapport 3240. 47 s.

Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Direktorsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet. <http://www.vannportalen.no/>. 263 s.

## **6. Vedlegg**



**Tabell 7.** Vanntemperaturer i Øyangen, Skjervungen og Furusjøen 2014.

Øyangen, °C					
Dyp, m	26.06.2014	23.07.2014	13.08.2014	16.09.2014	09.10.2014
0,5	11,3	20,7	14,5	12,0	5,0
1,0	11,3	20,3	14,5	12,0	5,0
2,0	11,3	19,4	14,5	11,9	5,0
3,0	11,0	18,4	14,5	11,9	5,0
4,0	11,0	17,7	14,5	11,9	5,0
5,0	10,7	17,1	14,5	11,9	5,0
6,0	10,4		14,5	11,7	
7,0		15,3	14,5	11,7	
7,5	10,3				
8,0			14,5	11,6	
9,0		13,9			
10,0				11,6	5,0

Skjervungen, °C					
Dyp, m	26.06.2014	23.07.2014	13.08.2014	16.09.2014	09.10.2014
0,5	12,3	21,0	14,3	12,0	4,8
1,0	12,2	20,0	14,3	11,8	4,8
2,0	11,5	19,0	14,3	11,8	4,8
3,0	11,2	17,8	14,3	11,7	4,8
4,0	11,0	17,4	14,2	11,5	4,8
5,0	10,7	15,7	14,2	11,5	4,8
6,0					
7,0	10,2	14,0		11,3	
8,0		13,2		11,3	4,8
9,0				11,2	
10,0			14,2		4,7
11,0				11,1	

Furusjøen, °C					
Dyp, m	26.06.2014	23.07.2014	13.08.2014	16.09.2014	09.10.2014
0,5	10,6	19,7	14,8	12,5	7,3
2,0	10,5	18,9	14,8	12,2	7,3
4,0	10,3	17,5	14,7	12,1	7,3
6,0	10,1	13,0	14,7	12,0	7,3
8,0	9,8	12,5	14,3	12,0	7,3
10,0	9,3	12,4	13,7	11,9	7,3
12,0	9,2	11,8	12,3	11,7	7,3
14,0		11,4	12,0		
15,0				11,6	7,3
17,0				11,6	
19,0					7,3

**Tabell 8.** Vanntemperaturer i Nevelvatnet, Reinsvatnet og Mellsjøen 2014.

Nevelvatnet, °C					
Dyp, m	25.06.2014	24.07.2014	14.08.2014	17.09.2014	10.10.2014
0,5	11,0	20,3	14,7	11,7	5,2
1,0	10,8	20,1	14,5	11,7	5,2
2,0	10,7	19,6	14,5	11,7	5,2
3,0	10,7	17,9	14,4	11,7	5,2
4,0	10,7	16,2	14,4	11,6	5,2
5,0	10,6	15,2	14,3	11,5	5,2
6,0	10,5	13,1			
7,0	10,5		14,1		
8,0		12,2		11,2	5,2
9,0					5,2
10,0		11,0	12,2	11,0	

Reinsvatnet, °C					
Dyp, m	25.06.2014	24.07.2014	14.08.2014	17.09.2014	10.10.2014
0,5	9,1	20,6	14,2	11,5	6,7
2,0	8,9	18,3	14,2	11,5	6,7
4,0	8,6	17,1	14,2	11,5	6,7
6,0	8,6	13,0	14,1	11,5	6,7
8,0	8,5	11,5	14,1	11,5	6,7
10,0	8,5	10,5	12,6	11,2	6,6
12,0	8,5	10,1	10,6	11,1	6,6
15,0	8,4	9,6	9,8	11,1	
17,0				10,9	
19,0					6,6

Mellsjøen, °C					
Dyp, m	25.06.2014	24.07.2014	14.08.2014	17.09.2014	10.10.2014
0,5	11,3	22,0	14,9	11,6	5,0
1,0	11,0	21,0	14,8	11,5	5,0
2,0	10,7	21,0	14,8	11,5	5,0
3,0	10,6	19,0	14,7	11,5	5,0
4,0	10,5	17,8	14,6	11,5	5,0
5,0	10,5	16,0	14,6		
6,0	10,3	15,5	14,5	11,4	5,0

**Tabell 9.** Vannkvalitetsdata for de seks undersøkte innsjøene i 2014.

			Siktedyp m	Farge mg Pt/l	Kalsium mg Ca/l	Tot-P µg P/l	Tot-N µg N/l	Klorofyll-a µg/l	
Furusjøen	0-8 m	26.06.2014	5,7	15	1,68	5,2	137	1,3	
	0-6 m	23.07.2014	8,5	16	1,81	3,5	121	1,2	
	0-8 m	13.08.2014	6,6	14	1,69	3,1	121	1,9	
	0-8 m	16.09.2014	8,1	14	1,63	4,1	101	1,7	
	0-8 m	09.10.2014	6,0	13	1,86	3,3	106	1,8	
		<b>Middel</b>		<b>7,0</b>	<b>14</b>	<b>1,73</b>	<b>3,8</b>	<b>117</b>	<b>1,6</b>
		Stdev.		1,3	1	0,10	0,8	14	0,3
	Tilstand		G			G	SG	G	
Skjervungen	0-5 m	26.06.2014	4,3	17	3,14	6,2	183	1,9	
	0-5 m	23.07.2014	4,8	18	3,68	5,9	209	1,4	
	0-5 m	13.08.2014	5,3	15	3,72	5,5	213	1,7	
	0-5 m	16.09.2014	5,5	14	3,61	5,3	189	2,1	
	0-5 m	09.10.2014	5,3	12	4,06	5,8	204	3,1	
		<b>Middel</b>		<b>5,0</b>	<b>15</b>	<b>3,64</b>	<b>5,7</b>	<b>200</b>	<b>2,0</b>
		Stdev.		0,5	2	0,33	0,4	13	0,6
	Tilstand		D			M	G	G	
Øyangen	0-5 m	26.06.2014	6,3	14	3,47	3,9	153	0,73	
	0-5 m	23.07.2014	8,5	13	3,37	5,8	181	1,0	
	0-5 m	13.08.2014	6,8	10	3,69	4,2	150	1,4	
	0-5 m	16.09.2014	8,5	10	3,61	3,5	147	1,4	
	0-5 m	09.10.2014	6,8	9	4,12	3,7		1,3	
		<b>Middel</b>		<b>7,4</b>	<b>11</b>	<b>3,65</b>	<b>4,2</b>	<b>158</b>	<b>1,2</b>
		Stdev.		1,0	2	0,29	0,9	16	0,3
	Tilstand		G			G	G	SG	
Reinsvatnet	0-10 m	25.06.2014	5,1	17	1,52	8,2	149	3,1	
	0-6 m	24.07.2014	4,6	19	1,66	7,0	140	2,8	
	0-10 m	14.08.2014	5,1	17	1,62	6,9	173	4,3	
	0-10 m	17.09.2014	4,8	17	1,49	6,7	137	5,0	
	0-10 m	10.10.2014	4,5	15	1,69	9,1	186	7,2	
		<b>Middel</b>		<b>4,8</b>	<b>17</b>	<b>1,60</b>	<b>7,6</b>	<b>157</b>	<b>4,5</b>
		Stdavv.		0,3	1	0,09	1,0	22	1,8
	Tilstand		M			M	SG	M	
Mellsjøen	0-5 m	25.06.2014	4,0	22	1,43	11	134	2,3	
	0-4 m	24.07.2014	4,3	24	1,67	16	156	2,2	
	0-4 m	14.08.2014	3,6	21	1,66	11	172	4,1	
	0-4 m	17.09.2014	4,4	23	1,58	8,2	165	2,8	
	0-4 m	10.10.2014	3,7	24	1,84	11	156	2,4	
		<b>Middel</b>		<b>4,0</b>	<b>23</b>	<b>1,64</b>	<b>11,4</b>	<b>157</b>	<b>2,8</b>
		Stdavv.		0,4	1	0,15	2,8	14	0,8
	Tilstand		D			D	SG	M	
Nevelvatnet	0-5 m	25.06.2014	2,8	19	1,20	18	191	3,8	
	0-5 m	24.07.2014	3,4	18	1,34	13	185	6,6	
	0-5 m	14.08.2014	3,2	17	1,40	14	210	6,5	
	0-5 m	17.09.2014	4,1	19	1,34	14	175	3,4	
	0-5 m	10.10.2014	3,4	19	1,51	15	203	6,0	
		<b>Middel</b>		<b>3,4</b>	<b>18</b>	<b>1,36</b>	<b>14,8</b>	<b>193</b>	<b>5,3</b>
		Stdavv.		0,5	1	0,11	1,9	14	1,5
	Tilstand		D			D	G	M	

**Tabell 10.** Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Reinsvatnet 2014.  
Verdier gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

Dato	25.6.2014	24.7.2014	14.8.2014	17.9.2014	10.10.2014
Dyp	0-10m	0-6m	0-10m	0-10m	0-10m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>					
Dolichospermum delicatulum	.	.	0,4	0,3	.
Dolichospermum lemmermannii	.	4,0	0,4	7,4	.
Dolichospermum solitarium	1,6	10,0	40,3	195,9	90,9
Planktolyngbya limnetica	.	.	0,4	.	.
Sum - Blågrønnalger	1,6	14,0	41,6	203,5	90,9
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>					
Ankyra lanceolata	1,3	1,1	0,2	0,1	0,5
Botryococcus braunii	0,4	.	3,4	0,9	0,4
Chlamydocapsa planctonica	.	.	.	0,8	0,6
Chlamydomonas sp. (l=10)	.	.	.	1,4	.
Chlamydomonas sp. (l=14)	1,2	.	.	1,2	.
Chlamydomonas sp. (l=5-6)	.	.	0,3	.	0,3
Chlamydomonas sp. (l=8)	3,2	0,8	1,6	0,8	4,0
Chlorogonium intermedium	4,7	.	.	.	.
Chodatella citrifomis	2,9	2,9	.	.	.
Cosmarium abbreviatum	.	2,0	.	.	.
Cosmarium depressum	.	.	0,4	.	.
Dictyosphaerium pulchellum	1,0	.	.	6,9	1,4
Elakatothrix genevensis	.	.	0,6	0,4	0,2
Gyromitus cordiformis	.	.	0,4	1,3	0,4
Monoraphidium contortum	.	0,2	.	.	.
Octacanthium bifidum	.	.	0,5	.	.
Oocystis marssonii	.	.	.	1,1	1,1
Oocystis submarina	1,1	6,2	2,8	14,9	20,2
Polytoma granuliferum	.	.	0,4	.	.
Scourfieldia complanata	0,2	3,6	1,8	.	.
Spondylosium planum	.	0,2	0,1	4,2	0,4
Staurastrum cingulum v. obesum	.	0,5	0,5	2,2	.
Staurodesmus incus	.	.	.	0,4	.
Ubest. kuleformet gr.alge (12my)	.	.	0,5	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	.	6,9	2,8	4,2	1,4
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	4,4	3,1	1,8	3,6	1,0
Sum - Grønnalger	20,5	27,7	18,1	44,1	32,0
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>					
Aulomonas purdyi	0,5	.	.	.	.
Bitrichia chodatii	.	0,8	0,4	0,4	.
Chromulina sp.	11,5	12,2	9,9	4,2	3,6
Chromulina sp. (8 * 3)	0,3	2,1	0,3	1,8	1,0
Chrysmoeba sp.	.	1,4	.	.	.
Chrysidiastrum catenatum	.	5,6	3,5	1,4	3,2
Chrysococcus spp.	6,4	7,5	1,1	5,4	3,2
Craspedomonader	4,7	1,3	2,6	3,1	1,8

Dinobryon acuminatum	.	5,4	0,2	.	.
Dinobryon bavaricum	.	0,1	.	5,3	4,0
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii	.	0,6	.	1,1	.
Dinobryon cylindricum	2,1	.	.	.	.
Dinobryon korshikovii	.	0,6	.	.	.
Dinobryon utriculus	.	.	.	0,2	.
Epipyxis polymorpha	.	1,8	0,3	.	0,3
Kephyrion boreale	.	0,7	.	.	.
Kephyrion sp.	.	.	0,2	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	.	.	0,2	.
Mallomonas akrokomos	1,3	0,3	1,0	.	.
Mallomonas caudata	.	.	0,3	4,3	.
Mallomonas crassisquama	2,0	.	2,0	2,9	1,0
Mallomonas punctifera	.	1,3	6,3	1,3	3,8
Mallomonas spp.	4,0	7,0	2,0	4,0	4,0
Ochromonas spp.	13,1	2,3	2,7	9,5	8,1
Pseudokephyrion taeniatum	.	0,6	.	.	.
Pseudopedinella sp.	.	1,1	.	2,1	4,3
Små chrysomonader (<7)	44,3	17,4	14,6	12,8	10,7
Spiniferomonas sp.	6,0	6,0	2,3	2,3	2,8
Spumella vulgaris	3,8	0,4	.	0,8	0,6
Stichogloea doederleinii	.	0,9	.	.	.
Store chrysomonader (>7)	22,1	10,4	22,1	18,2	11,7
Uroglena americana	0,5	3,2	0,9	1,4	0,5
Sum - Gullalger	122,6	91,1	72,8	82,8	64,6

**Bacillariophyceae (Kiselalger)**

Asterionella formosa	12,5	22,0	5,1	17,6	52,9
Aulacoseira alpigena	140,7	210,8	84,6	142,2	93,1
Fragilaria crotonensis	0,4	0,8	.	.	3,4
Fragilaria sp. (l=30-40)	1,4	0,6	.	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	1,6	.	.	.	.
Nitzschia linearis	.	.	0,3	.	.
Nitzschia sp. (l=40-50)	.	.	.	.	0,5
Urosolenia longiseta	0,4	1,4	0,6	1,4	0,2
Tabellaria flocculosa	.	0,5	1,3	.	.
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	86,8	142,3	203,1	499,8	425,2
Sum - Kiselalger	243,7	378,4	294,9	661,0	575,2

**Cryptophyceae (Svelgflagellater)**

Cryptaulax vulgaris	.	.	.	.	1,6
Cryptomonas sp. (l=12-15)	1,6	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	6,0	10,0	.	2,0
Cryptomonas sp. (l=20-22)	20,8	22,4	24,0	6,4	1,6
Cryptomonas sp. (l=24-30)	37,4	16,0	16,0	10,7	5,3
Cryptomonas sp. (l=30-35)	14,4	7,2	10,8	7,2	.
Cryptomonas sp. (l=40)	.	.	0,4	1,6	0,4
Cryptomonas sp. (l=50)	0,6	.	.	.	.
Katablepharis ovalis	9,0	18,4	6,5	5,4	4,7
Plagioselmis lacustris	17,6	12,8	4,0	9,6	8,8
Plagioselmis nannoplanctica	37,3	27,6	36,7	15,6	19,8
Telonema (Chryso2)	0,4	0,7	1,8	1,1	0,7

Sum - Svelgflagellater	139,0	111,2	110,2	57,7	45,0
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>					
Gymnodinium fuscum	.	12,0	15,0	3,0	.
Gymnodinium sp. (9*7)	1,8	.	2,8	0,9	0,9
Gymnodinium sp. (l=14-16)	5,6	11,2	25,2	8,4	.
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	4,7	.	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=30)	0,5	0,5	5,3	12,2	10,1
Gymnodinium uberrimum	0,7	3,7	3,7	11,2	8,4
Peridinium goslaviense	5,1	.	.	30,4	15,2
Peridinium sp. (d=25)	1,3	0,5	.	.	.
Peridinium umbonatum	.	4,5	9,1	9,1	6,8
Sum - Fureflagellater	19,7	32,5	61,1	75,2	41,4
<b>Euglenophyceae (Øyealger)</b>					
Anisonema	0,5	.	.	.	.
Strombomonas sp.	.	.	0,2	.	.
Sum - Øyealger	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0
<b>Xanthophyceae (Gulgrønnalger)</b>					
Pseudotetraëdriella kamillae	0,6	0,2	1,0	.	.
Sum - Gulgrønnalger	0,6	0,2	1,0	0,0	0,0
<b>Haptophyceae (Svepeflagellater)</b>					
Chrysochromulina parva	1,8	2,9	1,3	0,5	0,5
Sum - Svepeflagellater	1,8	2,9	1,3	0,5	0,5
<b>Ubestemte taxa</b>					
My-alger	6,6	22,9	9,4	12,6	10,2
Ubest.fargel flagellat	1,6	0,6	2,4	3,2	2,0
Ubestemte flagellater	.	.	.	1,5	.
Sum - Ubestemte tax	8,3	23,5	11,8	17,3	12,2
Sum total :	558,3	681,4	613,0	1142,1	861,8



**Tabell 11.** Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Nevelvatnet 2014. Verdier gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

	Dato	25.6.2014	24.7.2014	14.8.2014	17.9.2014	10.10.2014
	Dyp	0-5m	0-5m	0-5m	0-5m	0-5m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Dolichospermum circinale		48,1	14,1	3,5	.	.
Dolichospermum delicatulum		.	93,4	30,0	.	.
Dolichospermum lemmermannii		7,9	6,6	.	11,9	.
Dolichospermum solitarium		5,7	659,5	132,9	3,3	.
Aphanocapsa delicatissima		.	0,5	.	.	.
Planktolyngbya limnetica		.	1,3	0,8	.	.
Pseudanabaena sp.		.	.	.	.	0,1
Rhabdoderma lineare		.	9,6	35,1	1,5	.
Sum - Blågrønnalger		61,7	785,0	202,3	16,6	0,1
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Ankyra lanceolata		0,3	0,2	0,6	11,9	5,1
Botryococcus braunii		2,6	1,7	2,2	1,7	4,7
Chlamydomonas sp. (l=10)		0,7	.	6,8	1,4	.
Chlamydomonas sp. (l=14)		.	.	.	.	3,6
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,8	2,0	0,8	1,2	0,8
Chlamydomonas spp.		.	.	5,2	3,5	.
Closterium juncidum		1,9	.	.	.	.
Cosmarium depressum		.	.	0,5	7,2	.
Cosmarium depressum var. planctonicum		.	.	14,0	54,1	6,0
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	21,5	2,8	.
Elakatothrix genevensis		.	1,1	0,9	1,7	0,6
Eudorina elegans		.	8,5	65,3	.	.
Gyromitus cordiformis		1,3	10,0	2,2	.	.
Monoraphidium contortum		0,2	5,5	1,0	.	.
Mougeotia sp. (b=10-12)		.	.	.	.	0,3
Mougeotia sp. (b=6-8)		6,0	.	.	.	.
Nephroselmis olivaceae		.	.	2,4	.	.
Oocystis lacustris		.	2,4	10,0	9,0	1,8
Oocystis rhomboidea		.	.	1,1	.	.
Oocystis submarina		0,6	3,4	0,6	0,8	0,3
Paramastix conifera		1,0	.	.	.	.
Paulschulzia pseudovolvox		0,3	.	.	0,2	.
Scenedesmus aculeolatus		.	.	0,3	.	.
Scourfieldia complanata		0,8	1,0	0,4	0,2	.
Sphaerellopsis fluviatilis		.	0,7	.	.	.
Spondylosium planum		.	.	3,0	0,1	.
Staurastrum cingulum v. obesum		.	1,1	1,6	7,0	3,2
Staurastrum clevei		.	.	.	10,7	1,6
Staurastrum lunatum		.	.	.	.	2,8
Staurastrum pseudopelagicum		0,6	.	.	.	.
Staurodesmus incus		.	0,4	1,8	10,2	.
Staurodesmus mamillatus		.	0,2	2,0	1,2	0,4
Stichococcus bacillaris		.	0,3	.	.	.

Tetraedron caudatum	.	.	1,1	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	21,9	19,4	33,3	41,7	2,8
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	0,3	5,2	8,3	6,8	3,9
Sum - Grønnalger	39,2	63,0	187,0	173,2	37,8

**Chrysophyceae (Gullalger)**

Bicosoeca planctonica	0,3	0,3	.	0,3	0,5
Bitrichia chodatii	0,8	2,8	1,6	.	.
Chromulina nebulosa	.	1,1	4,4	9,7	5,1
Chromulina sp.	5,5	5,7	13,0	6,5	2,3
Chromulina sp. (8 * 3)	1,0	.	.	2,7	2,9
Chrysidiastrum catenatum	.	.	2,8	.	.
Chrysococcus spp.	11,8	17,2	17,2	5,4	16,1
Craspedomonader	2,1	8,9	4,7	5,5	11,7
Dinobryon bavaricum	0,7	0,4	1,3	4,6	2,1
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii	.	26,7	.	.	0,2
Dinobryon borgei	0,9	.	.	.	.
Dinobryon korshikovii	.	3,0	6,0	0,6	.
Dinobryon utriculus	0,3	.	.	.	.
Epipyxis aurea	.	.	.	.	1,8
Epipyxis polymorpha	.	1,5	26,4	.	.
Kephyrion sp.	0,2	0,4	0,4	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	3,6	.	.	.
Mallomonas akrokomos	.	0,7	2,0	6,3	0,3
Mallomonas caudata	13,0	4,3	17,4	4,3	4,3
Mallomonas crassisquama	.	.	11,8	.	.
Mallomonas punctifera	.	.	.	2,5	8,9
Mallomonas spp.	10,5	8,0	18,0	3,0	6,0
Ochromonas spp.	26,3	1,4	2,7	6,3	23,0
Pseudokephyrion alaskanum	.	0,4	.	.	.
Pseudokephyrion tatricum	.	.	.	.	0,2
Pseudopedinella sp.	.	.	12,9	2,1	2,1
Små chrysomonader (<7)	39,3	33,6	42,2	24,0	9,1
Spiniferomonas sp.	9,7	6,9	6,4	1,4	3,7
Stichogloea doederleinii	.	5,1	28,6	0,9	.
Store chrysomonader (>7)	11,7	6,5	23,4	7,8	7,8
Uroglena americana	.	2,8	.	1,8	10,1
Sum - Gullalger	134,0	141,1	243,2	95,8	118,4

**Bacillariophyceae (Kiselalger)**

Asterionella formosa	1,1	1,6	1,3	7,0	221,7
Aulacoseira alpigena	9,0	27,0	7,0	15,5	23,0
Aulacoseira ambigua	75,7	16,8	177,8	12,6	50,5
Aulacoseira italica	97,3	14,4	54,1	7,2	92,5
Aulacoseira italica v.tenuissima	39,7	1,6	.	5,1	2,8
Aulacoseira subarctica	.	.	.	.	1,0
Aulacoseira valida	8,1	.	.	.	.
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	0,3	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	2,4	.	0,5	.	.
Nitzschia linearis	0,8	.	.	.	.
Urosolenia eriensis	.	4,3	4,3	.	.
Urosolenia longiseta	0,3	.	0,8	0,2	.

Surirella tenera	.	.	6,0	.	.
Tabellaria flocculosa	1,8	.	0,4	.	.
Tabellaria flocculosa v. asterionelloides	437,5	192,6	293,3	458,2	381,8
Sum - Kiselalger	673,7	258,4	545,9	505,8	773,3

**Cryptophyceae (Svelgflagellater)**

Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	4,0	8,0	2,0	8,0
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	12,8	22,4	20,8	12,8
Cryptomonas sp. (l=24-30)	4,0	2,7	18,7	10,7	2,7
Cryptomonas sp. (l=30-35)	5,4	0,3	3,6	3,6	7,2
Cryptomonas sp. (l=40)	0,4	.	.	.	0,8
Cryptomonas sp. (l=8-10)	0,5	1,0	.	.	.
Katablepharis ovalis	9,7	16,9	25,2	5,0	11,2
Plagioselmis lacustris	6,4	1,6	.	8,8	20,0
Plagioselmis nannoplanctica	39,7	18,0	13,2	16,8	30,6
Telonema (Chryso2)	0,7	.	.	1,8	3,6
Sum - Svelgflagellater	66,8	57,3	91,2	69,6	97,0

**Dinophyceae (Fureflagellater)**

Gymnodinium fuscum	4,5	7,5	15,0	3,0	1,5
Gymnodinium sp (l=12)	.	7,3	.	.	.
Gymnodinium sp. (9*7)	.	0,9	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	4,2	4,2	46,3	4,2	1,4
Gymnodinium sp. (l=30)	3,2	7,4	32,9	0,5	4,8
Gymnodinium uberrimum	3,7	.	11,7	2,2	21,4
Peridinium sp. (d=25)	0,8	0,8	1,3	.	0,3
Peridinium umbonatum	0,3	15,9	34,0	.	0,2
Peridinium willei	.	.	.	3,5	.
Sum - Fureflagellater	16,6	44,0	141,1	13,4	29,5

**Euglenophyceae (Øyعالger)**

Strombomonas sp.	.	.	0,1	.	.
Trachelomonas volvocinopsis	.	.	2,2	2,2	.
Sum - Øyعالger	0,0	0,0	2,3	2,2	0,0

**Xanthophyceae (Gulgrønnalger)**

Goniochloris smithii	.	3,2	8,0	1,6	.
Sum - Gulgrønnalger	0,0	3,2	8,0	1,6	0,0

**Ubestemte taxa**

My-alger	14,7	22,2	19,6	19,6	8,9
Ubest.fargel flagellat	2,0	1,8	1,6	1,8	1,2
Sum - Ubestemte tax	16,7	24,0	21,2	21,4	10,1

Sum total : 1008,8 1376,0 1442,1 899,7 1066,2

**Tabell 12.** Kvantitative planteplanktonanalyser av prøver fra Mellsjøen 2014. Verdier gitt i  $\text{mm}^3/\text{m}^3 = \text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt.

	Dato	25.6.2014	24.7.2014	14.8.2014	17.9.2014	10.10.2014
	Dyp	0-5m	0-4m	0-4m	0-4m	0-4m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>						
Dolichospermum circinale		31,7	7,0	.	.	.
Dolichospermum lemmermannii		.	.	3,4	.	.
Dolichospermum solitarium		9,5	.	2,1	.	.
Dolichospermum sp.		1,0	.	.	.	.
Aphanocapsa planctonica		.	.	0,2	.	.
Chroococcus minutus		2,4	.	.	.	.
Planktolynngbya limnetica		.	.	0,8	.	.
Sum - Blågrønnalger		44,5	7,0	6,6	0,0	0,0
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>						
Ankistrodesmus fusiforme		.	.	0,0	.	.
Ankyra judayi		1,8	.	0,2	0,6	1,5
Ankyra lanceolata		0,2	1,0	0,3	4,8	3,5
Botryococcus braunii		.	1,3	1,8	.	.
Chlamydomonas sp. (l=10)		.	2,0	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=5-6)		1,1	1,1	0,1	0,4	0,1
Chlamydomonas sp. (l=8)		0,4	0,4	0,4	.	.
Chlamydomonas spp.		.	.	.	3,5	.
Chodatella citrifomis		0,2	0,2	2,9	.	.
Dictyosphaerium pulchellum		.	.	.	.	0,1
Elakatothrix gelatinosa		.	.	0,1	.	.
Elakatothrix genevensis		.	.	0,9	.	0,6
Eudorina elegans		1,7	1,7	6,8	.	.
Gyromitus cordiformis		2,2	1,7	2,6	.	.
Monoraphidium contortum		.	.	0,2	0,5	.
Monoraphidium griffithii		0,4	.	.	.	.
Monoraphidium minutum		.	.	1,3	0,6	.
Mougeotia sp. (b=10-12)		0,5	.	.	.	.
Oocystis lacustris		.	.	.	0,6	0,6
Oocystis marssonii		1,9	.	.	.	.
Oocystis submarina		1,7	2,5	3,9	2,2	1,4
Paulschulzia pseudovolvox		.	0,2	.	.	.
Scourfieldia complanata		0,2	0,6	0,8	0,4	.
Scourfieldia cordiformis		.	0,4	.	.	.
Staurastrum cingulum v. obesum		.	.	.	2,7	.
Ubest. kuleformet gr.alge		.	.	.	.	0,7
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)		2,8	8,3	.	2,1	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)		2,9	2,1	2,1	.	.
Sum - Grønnalger		17,9	23,6	24,5	18,4	8,6
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>						
Bicosoeca planctonica		.	.	1,0	.	0,3
Bitrichia chodatii		0,3	.	1,2	0,9	1,2
Chromulina nebulosa		3,1	1,8	0,4	10,8	22,5

Chromulina sp.	13,0	10,9	15,4	9,6	3,1
Chrysidiastrum catenatum	2,8	.	2,8	.	.
Chrysococcus spp.	3,2	3,2	1,1	.	.
Craspedomonader	0,3	0,8	2,9	3,4	0,5
Dinobryon bavaricum	0,0	0,3	.	.	.
Dinobryon bavaricum v.vanhoeffenii	0,1	.	.	.	.
Dinobryon borgei	1,6	1,6	0,4	0,2	0,2
Dinobryon crenulatum	0,2	1,6	0,2	.	.
Dinobryon cylindricum	0,1	.	0,0	.	.
Dinobryon cylindricum v.palustre	.	0,4	.	.	.
Dinobryon dillonii	5,4	1,2	.	.	.
Dinobryon korshikovii	0,4	0,2	0,6	1,2	.
Dinobryon utriculus	.	.	0,2	.	.
Kephyrion litorale	.	.	.	0,2	.
Kephyrion sp.	.	0,2	.	.	.
Mallomonas akrokomos	1,0	2,7	1,7	28,4	7,8
Mallomonas caudata	4,3	1,0	13,0	13,0	.
Mallomonas crassisquama	.	.	2,0	2,9	6,6
Mallomonas hamata	.	.	.	2,1	.
Mallomonas punctifera	.	.	2,5	1,3	.
Mallomonas spp.	31,0	13,0	30,0	23,0	9,8
Ochromonas spp.	4,1	9,5	8,6	11,8	1,8
Pseudokephyrion alaskanum	.	.	1,1	.	.
Pseudopedinella sp.	6,4	.	5,4	2,1	.
Små chrysomonader (<7)	41,4	21,1	27,9	21,4	6,5
Spiniferomonas sp.	12,4	18,0	11,1	3,7	2,8
Store chrysomonader (>7)	10,4	22,1	11,7	10,4	3,9
Uroglena americana	1,4	.	.	.	.
Sum - Gullalger	143,0	109,5	141,2	146,4	66,9

**Bacillariophyceae (Kiselalger)**

Asterionella formosa	26,4	8,8	0,7	15,4	1,0
Aulacoseira alpigena	27,0	36,0	49,1	32,5	11,6
Fragilaria sp. (l=30-40)	1,4	0,6	.	0,3	0,2
Urosolenia longiseta	0,2	.	0,2	.	.
Tabellaria flocculosa	2,6	.	.	.	0,2
Tabellaria flocculosa v.asterionelloides	100,7	130,2	64,2	1,0	.
Sum - Kiselalger	158,4	175,6	114,2	49,3	13,1

**Cryptophyceae (Svelgflagellater)**

Cryptaulax vulgaris	.	.	0,4	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	2,0	5,3	3,3	.	1,0
Cryptomonas sp. (l=20-22)	12,8	8,0	8,0	8,0	6,0
Cryptomonas sp. (l=24-30)	10,7	.	16,0	16,0	14,0
Cryptomonas sp. (l=30-35)	7,2	.	.	7,2	5,4
Cryptomonas sp. (l=40)	0,8	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=8-10)	.	.	0,5	.	.
Katablepharis ovalis	10,1	7,6	9,0	5,4	3,2
Plagioselmis lacustris	2,4	4,8	9,6	17,6	5,6
Plagioselmis nannoplantica	10,2	20,4	24,6	43,9	13,2
Telonema (Chryso2)	2,9	1,8	2,2	1,4	1,4
Sum - Svelgflagellater	59,1	48,0	73,7	99,6	49,9

**Dinophyceae (Fureflagellater)**

Amphidinium elenkinii	2,8	1,5	.	.	.
Gymnodinium fuscum	.	.	1,5	.	.
Gymnodinium sp. (9*7)	3,7	.	.	.	.
Gymnodinium sp. (l=14-16)	8,4	8,4	28,0	9,8	2,1
Gymnodinium sp. (l=30)	3,2	3,7	6,9	1,6	0,5
Gymnodinium sp. (l=40)	.	.	1,1	.	.
Gymnodinium uberrimum	1,5	2,2	5,1	5,1	0,7
Peridiniopsis edax	1,8	5,4	.	.	.
Peridinium goslaviense	0,8	0,4	1,9	1,5	.
Peridinium sp. (d=25)	0,8	.	.	.	.
Peridinium umbonatum	0,2	0,5	0,7	.	.
Sum - Fureflagellater	23,0	22,1	45,2	18,0	3,4

**Haptophyceae (Svepeflagellater)**

Chrysochromulina parva	.	.	0,2	2,4	.
Sum - Svepeflagellater	0,0	0,0	0,2	2,4	0,0

**Ubestemte taxa**

My-alger	10,6	11,5	20,5	24,3	15,1
Ubest.fargel flagellat	0,8	1,8	3,4	2,0	0,4
Sum - Ubestemte tax	11,4	13,3	23,9	26,3	15,5

Sum total : 457,2 399,1 429,4 360,5 157,4

**Tabell 13.** Forekomst av dyreplankton, juli 2014. 1 = få individer, 2 = vanlig, 3 = rikelig/dominerende.

	Furusjøen 0-10 m 23.07.2014	Skjervungen 0-7 m 23.07.2014	Øyangen 0-8 m 23.07.2014	Reinsvatnet 0-10 m 24.07.2014	Mellsjøen 0-6 m 24.07.2014	Nevelvatnet 0-8 m 24.07.2014
<b>Hjuldyr (Rofifera):</b>						
Asplanchna priodonta	1	1	2	1	1	1
Collotheca spp.						1
Conochilus spp.	3	2	3		3	
Gastropus sp.					1	
Kellicottia longispina	3	2	2	2	2	2
Keratella cochlearis	1			2	3	3
Ploesoma hudsoni				1	1	1
Polyarthra spp.	1	3	2	3	2	2
<b>Krepsdyr (Crustacea):</b>						
<b>Hoppekreps (Copepoda):</b>						
Acanthodiatomus denticornis	1	2	2		1	
Diaptomidae cop.			2		1	
Diaptomidae naup.		1				
Heterocope appendiculata		2		2	2	2
Heterocope saliens	1					
Heterocope spp. naup.		1				
Cyclopoida cop.	2	2		2	1	
Cyclopoida naup.	3	3	3	2	3	3
Cyclops scutifer	2	2	1	3	2	
Mesocyclops leuckarti		1				
<b>Vannlopper (Cladocera):</b>						
Bosmina longirostris				2		3
Bosmina longispina	3	3		3		2
Daphnia cf. lacustris	3	3	2			
Daphnia cristata				2		2
Daphnia galeata		2			3	1
Daphnia spp. embryo	1	2	1		1	
Holopedium gibberum	2	2	2	1	2	1
Leptodora kindtii		1				1

**Tabell 14.** Middellengder (mm) av voksne hunner av dominerende/vanlige vannlopper i materialet fra 2014. Antatt predasjonspress fra fisk i henhold Kjellberg mfl. (1999).

	Furusjøen 23.07.2014	Skjervungen 23.07.2014	Øyangen 23.07.2014	Reinsvatnet 24.07.2014	Mellsjøen 24.07.2014	Nevelvatnet 24.07.2014
Bosmina longispina	0,73	0,72		0,56		0,48
Boismina longirostris				0,4		0,38
Daphnia cf. lacustris	1,81	1,69	2,16			
Daphnia cristata				0,92		1,01
Daphnia galeata		1,51			1,62	
Holopedium gibberum	1,6	1,2	1,74	0,93	1,5	
Antatt predasjonspress	Lite	Moderat	Lite	Meget sterkt	Moderat	Sterkt - meget sterkt

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](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)