

Miljøtilstand i Aurevann, Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann 2015 med fokus på cyanobakterier og luktproblemer



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 Miljøtilstand i Aurevann, Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann 2015 med fokus på cyanobakterier og luktproblemer.	Løpenr. (for bestilling) 7008-2016	Dato 29.02.2016
	Prosjektnr. Undernr. 15235	Sider 46
Forfatter(e) Camilla H. Corneliussen Hagman	Fagområde Overvåking, drikkevann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Akershus, Buskerud	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Bærum kommune	Oppdragsreferanse Brit Aase
-----------------------------------	--------------------------------

Sammendrag

NIVA har i 2015 gjennomført en undersøkelse av forholdene i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann i samarbeid med Asker og Bærum vannverk og Bærum kommune, på oppdrag fra sistnevnte. Det ble lagt vekt på algesamfunnet i innsjøene og cyanobakterier, for å avdekke evt. årsaker til luktproblemer. Undersøkelsen viste at det er generelt gode forhold i innsjøene, med unntak av noe dårlig siktedyp. Farge, TOC og totalt fosfor har økt siden forrige undersøkelser.

Det er lite algebiomasse, og samfunnet er som forventet i norske skogssjøer med relativt lite diversitet og få arter. Det er også lite cyanobakterier, for det meste vanlige arter som ikke er kjent å forårsake problemer eller oppblomstringer, med unntak av algen *Dolichospermum lemmermannii* som til tider forårsaker oppblomstringer i Aurevann. Dybdeprofiler av både klorofyll og phycocyanin viser ingen avvik eller overraskelser i vannmassene under prøvetakingsdyp.

Det var også i 2015 episoder med klager på lukt, på samme tidspunkt som økt mengde *D. lemmermannii* samt påvisning av geosmin. Dette var også i etterkant av kraftige nedbørsperioder med avrenning fra nedbørsfeltet og økt farge og TOC i Aurevann.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Drikkevann	1. Drinking water
2. Cyanobakterier	2. Cyanobacteria
3. Lukt- og smakproblematikk	3. Taste- and odor problems
4. Miljøovervåking	4. Environmental monitoring



Camilla H. Corneliussen Hagman
Prosjektleder



Nikolai Friberg
Forskningsleder

**Miljøtilstand i Aurevann, Trehørningsvassdraget og
Søndre Heggelivann 2015 med fokus på
cyanobakterier og luktproblemer**

Forord

NIVA ble i mars 2015 kontaktet av Brit Aase ved Bærum kommune med et ønske om hydrobiologiske undersøkelser av Trehørningsvassdraget, inkludert drikkevannskilden til Bærum kommune, Aurevann. Søndre Heggelivann, hvorfra vann ledes i tunnel til Trehørningsvassdraget ble også inkludert.

Undersøkelsen skulle være en oppfølging av NIVAs undersøkelser i vassdraget i 2002-2004, med fokus på algesamfunnet, deriblant cyanobakterier spesielt, og episodene med lukt og smak som noen år forekommer i både råvann og drikkevann som tas fra Aurevann.

Prosjektet er gjennomført i samarbeid mellom Bærum kommune, Asker og Bærum Vannverk (ABV) og NIVA. ABV og NIVA har gjennomført feltarbeidet, ABV har stått for analyser av luktstoffer, kjemi og bakterier, mens NIVA har analysert for microcystin og planteplankton, samt utført hensiktsmessige målinger under feltarbeidet. Samarbeidet har fungert utmerket og alle involverte takkes for godt gjennomført arbeid.

Ved NIVA har Vladyslava Hostyeva utført analyser av planteplankton og microcystin. Kate Hawley har utført analyser av microcystin samt bidratt til rapporten ved tillaging av datatabeller og figurer. Olav Skulberg har bidratt med faglige vurderinger og gode råd relatert til lukt/smakproblematikken. Birger Skjelbred har bidratt med faglige vurderinger av samtlige målte parametere, og utført kvalitetskontroll av selve rapporten. Alle bidragsytere takkes for god hjelp.

Oslo, 29.02.2016

Camilla H. Corneliusen Hagman

Innhold

	1
Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
1.1 Bakgrunn og målsetning	7
1.2 Området	7
1.3 Klassifisering og vurdering av tilstand	7
2. Resultater og diskusjon	9
2.1 Fysisk-kjemiske	10
2.1.1 Temperatur og oksygen	10
2.1.2 Siktedyp, farge og humus	11
2.1.3 Algenæringsstoffer – fosfor og nitrogen	12
2.2 Algesamfunnet	13
2.2.1 Totalt algeinnhold	13
2.2.2 Algesamfunnet	14
2.2.3 Cyanobakterier, toksiner og lukt/smak	16
2.3 Klassifiseringer og vurdering	18
3. Konklusjoner	19
4. Litteratur	20
5. Vedlegg	21
5.1 Kjemi	21
5.2 Fysiske data og pigmenter, målt med sonde	22
5.3 Felldata	36
5.4 Planteplankton artslister	37

Sammendrag

NIVA har i 2015 gjennomført en undersøkelse av forholdene i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann i samarbeid med Asker og Bærum vannverk og Bærum kommune, på oppdrag fra sistnevnte. Det ble foretatt 6 prøvetakingsrunder fra mai til september, hvor relevante parametere for overvåking av miljøtilstand samt egnethet for råvann til drikkevann ble målt. Det ble lagt vekt på algesamfunnet i innsjøene og cyanobakterier, for å avdekke evt. årsaker til luktproblemer som oppstår med ujevne mellomrom i Aurevann og hos resipienter. Data fra 2015 er sammenlignet med tidligere undersøkelser (1991, 2002-2003 og 2004) for å avdekke evt. endringer.

Undersøkelsen viste at det er generelt gode forhold i innsjøene, med unntak av noe dårlig siktedyp, spesielt i Trehørningen. Farge og TOC har økt siden forrige undersøkelser, fremdeles er Trehørningen mest og Søndre Heggelivann minst humøs. Fosformengdene har økt betraktelig i alle innsjøene siden 1991 og 2003, men ligger fremdeles innenfor god tilstand. Nitrogenmengden har gått noe ned og er jevn i alle innsjøene.

Det er lite algebiomasse, og samfunnet er som forventet i norske skogssjøer med relativt lite diversitet og få arter. Det er også lite cyanobakterier. De cyanobakteriene som er til stede er for det meste vanlige arter som ikke er kjent å forårsake problemer eller oppblomstringer, med unntak av algen *Dolichospermum lemmermannii* (tidligere *Anabaena lemmermannii*) som også ved tidligere undersøkelser i vassdraget har vist seg å være en gjenganger som i noen tilfeller forårsaker oppblomstringer i Aurevann. Dybdeprofiler av både klorofyll og phycocyanin viser ingen avvik eller overraskelser i vannmassene under prøvetakingsdyp.

Det var også i 2015 episoder med klager på lukt, på samme tidspunkt som økt mengde *D. lemmermannii* ble observert samt påvisning av geosmin. Dette var også i etterkant av kraftige nedbørsperioder med avrenning fra nedbørsfeltet samt økt farge og TOC i Aurevann.

Summary

Title: Environmental conditions in Lake Aurevann, the Trehørning watercourse and Lake Søndre Heggelivann 2015 with focus on cyanobacteria and odor problems.

Year: 2016

Author: Camilla Hedlund Corneliussen Hagman

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-6743-3

In 2015, NIVA conducted a survey of the conditions in the Trehørning watercourse and Lake Søndre Heggelivann, in cooperation with Asker and Bærum waterworks and Bærum municipality, on assignment from the latter. 6 rounds of sampling were made from May till September, where relevant parameters for surveillance and environmental conditions and suitability for drinking water sources was measured. Focus was put on the algal composition in the lakes, and to cyanobacteria, to reveal potential causes of the odor problems that occur from time to time in Aurevann and in the drinking water. Data from 2015 is compared with previous surveys (1991, 2002-2003 and 2004) to reveal any changes.

The survey showed that there are generally good environmental conditions in the lakes, except for some poor transparency (Secchi depth), especially in lake Trehørningen. Colour and TOC has increased since the previous investigation, but still lake Trehørningen is most and lake Søndre Heggelivann least humic. Phosphorus concentrations have increased significantly in all lakes since 1991 and 2003, but are still within good ecological conditions according to the classification. Nitrogen amount has decreased and is more or less uniform in all the lakes.

The algal biomass is low, and the algal community as expected in Norwegian forest lakes, with little diversity and few species. There are also low concentrations of cyanobacteria present. The ones that are present are mostly common species that is not known to cause problems or blooms, except *Dolichospermum lemmermannii* (formerly designated *Anabaena lemmermannii*) whom also in previous studies in these localities have been a recurring alga which in some cases cause blooms in Lake Aurevann. Depth profiles of both chlorophyll and phycocyanin shows no deviations or surprises in the waters under the sampling depth.

Also in 2015 there was an episode of odor complaints coinciding with increased amounts of *D. lemmermannii* and later detection of geosmin. This occurred after a heavy rainfall period with runoff from the catchment area and increased color and TOC in Lake Aurevann.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og målsetning

NIVA ble i mars 2015 kontaktet av Bærum kommune som ønsket en oppfølging av undersøkelser foretatt av NIVA i 2001-2004, på bakgrunn av episoder med lukt og smak på både råvann og drikkevann fra kilden Aurevann, en del av Trehørningsvassdraget. NIVA har foretatt sporadiske undersøkelser av bl.a. vannkvalitet i både Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann siden 1959. Det er tidligere påvist at lukt- og smaksproblemene både i kilden og drikkevannet høyst trolig skyldes tilstedeværelse og masseoppblomstring av cyanobakterien *Dolichospermum lemmermannii* (tidligere *Anabaena lemmermannii*). Algen er funnet helt opp til Søndre Heggelivann og har påviselig evne til å produsere lukt- og smaksstoffer (geosmin og methyl-isoborneol (MIB)) samt levertoksinet microcystin (Skulberg 2004, Tjomsland og Skulberg 2005).

I 2004 foretok NIVA hydrologiske undersøkelser av vassdraget, og det ble foreslått tiltak og forhåndsregler for å minimere risikoen for oppblomstring av cyanobakterier (Tjomsland og Skulberg 2005). Disse tiltakene innebar kontrollert regulering av vannstand, spesielt i Aurevann, for å holde algemengden på et lavt nivå. Dersom det oppstår en masseoppblomstring, vil som regel *D. lemmermannii* på dagtid oppholde seg i overflaten, og en overflatetapping av vannet i Aurevann via et overløp på dammen vil dermed redusere eller fjerne problemet (Tjomsland og Skulberg 2005). Asker og Bærum vannverk (ABV) har siden dette fulgt opp nevnte tiltak, samt gjennomført overvåkning av bl.a. cyanobakterier ved analyser på sestonfilter (Skulberg 1978) og geosmin/MIB hyppig i vekstsesongen mai til oktober hvert år.

I 2015 ble det ytret et ønske om og på nytt å foreta en bredere vurdering av algesamfunnet og tilstanden i vassdraget. Det ble besluttet å inkludere hele vassdraget, samt Søndre Heggelivann som via tunnel overfører vann til Trehørningen øverst i Trehørningsvassdraget. Fokus er satt på algesamfunnet i vannmassene (planteplankton), cyanobakterier samt fysiske og kjemiske forhold i sjøene som vil gi informasjon om vannkvalitet og tilstand.

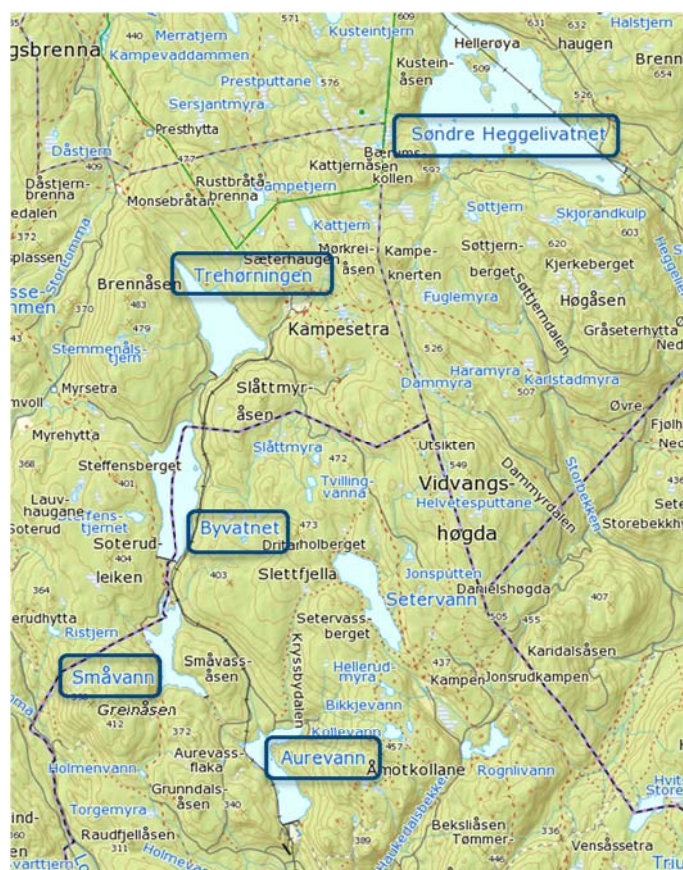
1.2 Området

Aurevann er det nederste vannet i Trehørningsvassdraget som ligger i Bærum kommune, øverst i Lommedalen. Aurevann har et overflateareal på 0,22 km² og er drikkevannskilde for ca. 65 000 brukere i Bærum. Oppstrøm Aurevann ligger Småvann, Byvann, og øverst Trehørningen som mottar vann via tunnel fra Søndre Heggelivann i Nordmarka i Ringerike kommune. Figur 1 viser kart over området. Alle innsjøene er regulert med oppdemming. Nedbørfeltet består av skog med innslag av myr. Det er lite fast bosetning og forurensende aktiviteter, og området gir en naturlig bakgrunnsduft fra myr og skog (Skulberg 2004). Typisk er sjøene i vassdraget humøse og sure, og fargetallet har økt siden 1950 tallet.

1.3 Klassifisering og vurdering av tilstand

6 prøvetakinger i perioden mai-september 2015 utgjør datagrunnlaget i denne rapporten for følgende parametere:

- Generell vannkjemi: Siktedyp, temperatur, oksygen, kalsium, farge, TOC, pH og turbiditet
- Plantenæringsstoffer: Totalt fosfor (Tot-P), løst fosfat (PO₄), totalt nitrogen (Tot-N), nitrat (NO₃) og ammonium (NH₄)
- Alger: Klorofyll-a
 - Cyanobakterier: phycocyanin (pigment) og microcystin (algetoksin)



Figur 1. Kart over Aurevannsystemet fra Søndre Heggelivatnet til Aurevann.

Det er i tillegg gjennomført 6 prøvetakinger i perioden mai-september 2015 for planteplankton, hvor artssammensetning og biomasse ble analysert i 3 prøver fra juli til september. I tillegg har ABV rutinemessig utført analyser av sestonfilter (Skulberg 1978) i overflatevannet og råvannstunnelen for deteksjon av evt. kolonier av cyanobakterier (*Dolichospermum* spp.). Analyser av luktstoffene geosmin og MIB ble utført etter behov ved to anledninger. Søndre Heggelivatnet ble ikke prøvetatt i mai grunnet dårlig fremkommelighet og islegging, dermed er det kun 5 prøverunder fra denne innsjøen.

På bakgrunn av disse dataene kan den økologiske tilstanden til innsjøene i vassdraget vurderes. Den nyeste veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann, 02:2013 (Direktoratsgruppa, Vanddirektivet 2013) fokuserer på biologiske parametere og benytter kjemiske/fysiske parametere som støtte i klassifisering av vannforekomster. Dette forutsetter derimot at det benyttes et grunnlag på 6 prøvetakinger i vekstsesongen for planteplankton. I denne rapporten vil klassifisering av økologisk tilstand i forhold til Veileder 02:2013 utføres, men med noe usikkerhet pga. få prøver. Det vil bli beregnet en normalisert verdi, for enklere sammenligning av parametere. Status for hvert kvalitetselement vil bli vurdert hver for seg.

Ut fra årets resultater vil samtlige innsjøer i denne rapporten ligge i kategori L-N6/type 17, humøse og kalkfattige skogssjøer (> 200 moh, humusinnhold (farge) 30-90 mg Pt/L, TOC 5-15 mg/L og kalsiuminnhold 1-4 mg/L) i hht. Veileder 02:2013, og grenseverdier for denne gruppen er gitt i Tabell 1.

Kriterier for egnethet til drikkevann har siden 1997 vært basert på NIVA og SFTs klassifiseringssystem (Andersen m.fl. 1997). Med implementeringen av EUs vanddirektiv har det vært behov for en viss justering og oppgradering av disse kriteriene, og NIVA har på oppdrag av SFT levert forslag til reviderte kriterier for drikkevannskvalitet (Solheim m.fl. 2008). Aktuelle parametere for Aurevann i denne rapporten er gitt i **Tabell 2**. I forhold til SFTs klassifiseringssystem er det enkelte endringer, bl.a. mht. klorofyllmengder. Det foreslås videre i Solheim m.fl. (2008) at microcystin-mengden ikke skal overskride 1 µg/L for drikkevann (råvann), noe som er i tråd med WHO's anbefalinger. Det er viktig å presisere at

KLIFs klassifiseringstabell viser egnethet i forhold til om vannbehandlingen kun omfatter siling og enkel desinfisering. Dvs. at råvann som havner i kategorien mindre egnet eller ikke egnet, vil kunne benyttes som drikkevann forutsatt at en mer omfattende vannbehandling forekommer.

Tabell 1. Klassegrenser for absolutte verdier av relevante kvalitetsparametere for innsjøtype LN-6 (type 17) i hht. Veileder 02:2013.

Parameter	Ref. verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Tot-P (µg/L)	5	1-9	9-13	13-24	24-45	> 45
Siktedyp (m)*	4,1	> 3,7	3,7-3,4	3,4-2,7	2,7-1,9	< 1,9
Tot-N	250	1-400	400-550	550-900	900-1500	> 1500
Klorofyll-a µg/L	2	2-4	4-6	6-12	12-25	> 25
Biomasse (mg/L)	0,18	< 0,40	0,40-0,64	0,64-1,46	1,46-3,46	> 3,46
Cyanomax (mg/L)	0,00	< 0,16	0,16-1,00	1-2	2-5	> 5

* Utgangspunkt i L-N6a, tilleggsmåling om humusinnhold: Farge 40 mg Pt/L, TOC 7 mg/L.

Tabell 2. Relevante parametere for vurdering av Aurevanns egnethet som råvann til drikkevannsforsyning. Klassegrensene er fra NIVAs forslag til nytt system (Solheim m.fl., 2008) med KLIFs Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (Andersen m.fl. 1997) i parentes der disse avviker.

Parameter	Godt egnet	Egnet	Mindre egnet	Ikke egnet
Farge (mg Pt/L)	<10	10-20	-	>20
Oksygenmetning (%)	>90 (>70)	70-90 (<70)	50-70	<50
pH	6,5-8,5 (7,5-8,5)	6-6,5/8,5-9 (6,5-8,5)	5-6/9-10 <6,5/>8,5	<5/>10
Turbiditet (FNU)	<1 (<0,4)	1-4 (0,4-4)	4-8 (-)	>8 (>4)
Tot-P (µg P/L)	<7	7-11	11-20	>20
Klorofyll a (µg/L)	<3 (<2)	3-5 (2-4)	5-10 (4-8)	>10 (>8)
Microcystin (µg/L)	<0.1	0.1-0.5	0.5-1	>1

2. Resultater og diskusjon

Årets data er gjengitt i teksten som gjennomsnittsverdier, hvis ikke annet er oppgitt. Samtlige verdier per prøvetaking er gitt i vedlegget til rapporten. Gjennomsnittsverdiene er basert på 6 prøvetakinger (mai-september) for innsjøene i Trehørningsvassdraget, og 5 prøvetakinger (juni-september) for Søndre Heggelivann. Verdiene blir, når oppramset, rangert fra nederst til øverst i vassdraget:

Aurevann – Småvann – Byvann – Trehørningen – Søndre Heggelivann

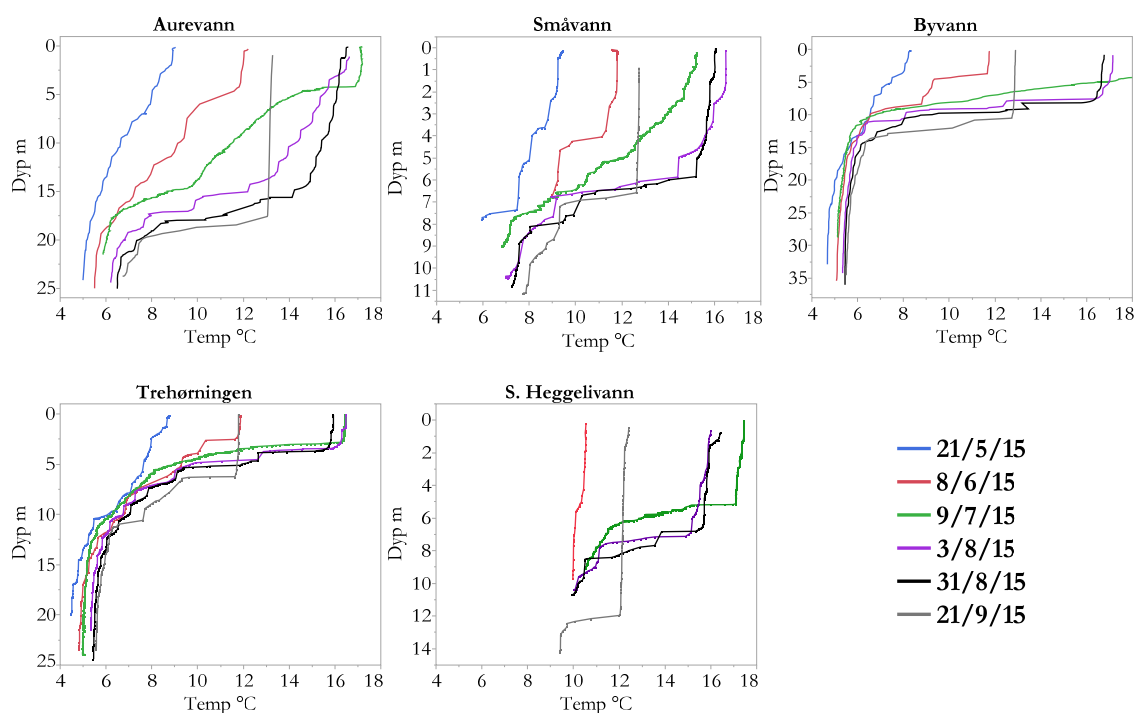
Årets verdier blir sammenholdt med analyser foretatt i 1991 (Berge 1991), 2003 (Skulberg 2004), 2004 (Tjomsland & Skulberg 2005), 2011 (Sogn 2012), 2012 (Sogn 2013), 2013 (Sogn 2014) og 2014 (Sogn 2015) for å avdekke evt. endringer i innsjøenes forhold. I 1991 og 2003 ble det kun tatt prøver i hhv. august og september. I 2004 og 2015 benyttes gjennomsnittsverdier for vekstsesongen, mens det i 2011-2014 oppgis middelverdier.

2.1 Fysisk-kjemiske

2.1.1 Temperatur og oksygen

Redusert oksygen kan forekomme i dypvannet i innsjøer som følge av nedbrytning av døde alger eller humus, spesielt i myrpåvirkede sjøer. Lavt oksygeninnhold gjør at jern og mangan felles ut under vannbehandling og vannet blir brunt. Dette kan være uheldig både grunnet tetting av rør, fremvekst av bakterier eller ubehagelig smak.

Både temperatur og oksygen ble ved hver prøvetaking og hvert prøvepunkt målt med en EXO sonde i hele vannsøylen. Resultatene for temperatur er vist i figur 2.

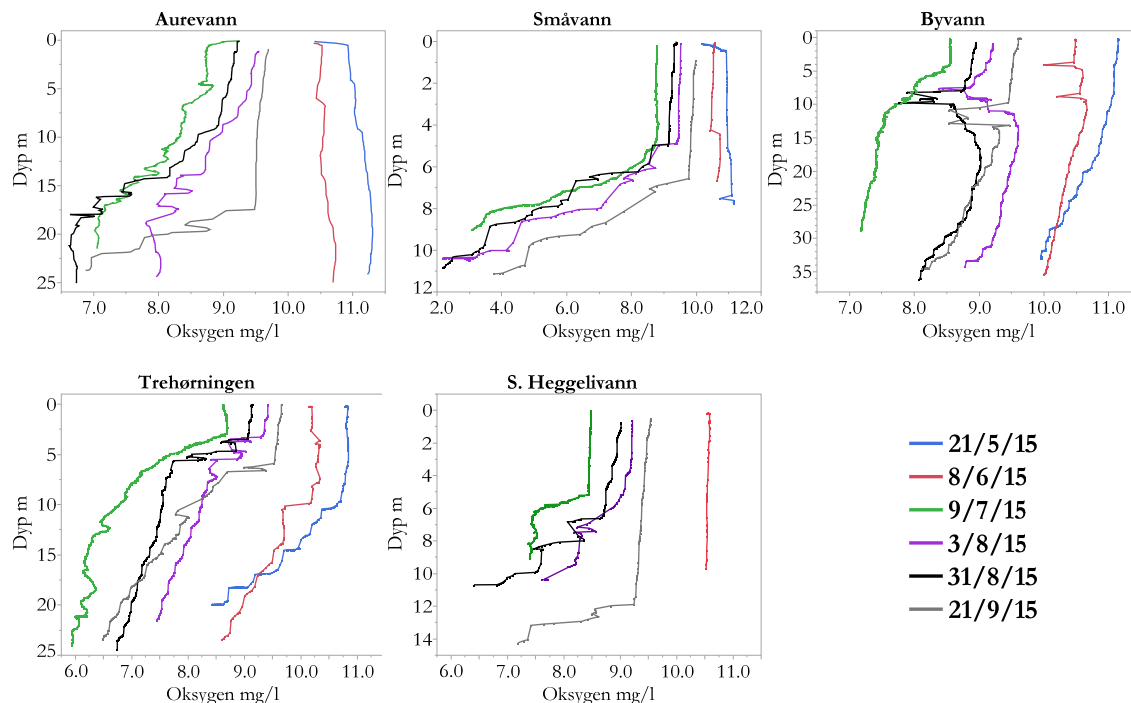


Figur 2. Temperaturprofiler i vannmassene fra mai til september 2015 i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre.

Ut fra temperaturmålingene ser man en tydelig sjiktning i vannmassene i Trehørningsvassdraget fra august til slutten av september. I juli er sjiktningen slakkere i Aurevann og Småvann. Bare i Søndre Heggelivann er det sjiktning fra juli og til slutten av august, mens det er sirkulasjon i september. Dette er naturlig da Heggelivann ligger noe høyere og kjøligere til enn resten av sjøene. I Aurevann er sjiktningen ved ca 5 m i juni og juli, og ganske dyp i august og september, på ca 15 og 20 m hhv. Dette betyr at råvannsintaket ved 13 meters dyp ligger i epilimnion, dvs. den produktive sonen, noe som kan føre til at mer bakterier og andre organismer kommer inn i vanninntaket.

Det er godt med oksygen (10-11 mg/L) nedover vannmassene i alle sjøene i mai og juni, og bare i Trehørningen reduseres mengden noe (til ca 8-8,5 mg/L) under 10 m. Målinger av oksygen er vist i figur 3. Det er en viss reduksjon i oksygenet resten av sesongen, men kun i Småvann er det lave mengder oksygen i dypvannet (2 mg/L i august). Oksygenmetningen (se vedlegg) synker naturlig utover sommeren da sjiktningen fører til at nedbrytningen som foregår i hypolimnion foregår uten innblanding av

oksygenrikt vann fra epilimnion frem til høstsirkulasjonen. I Aurevann var metningen helt nede i 55-56 % i slutten av august og ut i september. Dette er lave verdiger som tyder på at det foregår mye nedbrytning av organisk materiale, noe som er naturlig i humusrike sjøer som dette. Ved råvannsinntaket er metningen lavest på mellom 70 og 80 % i august.

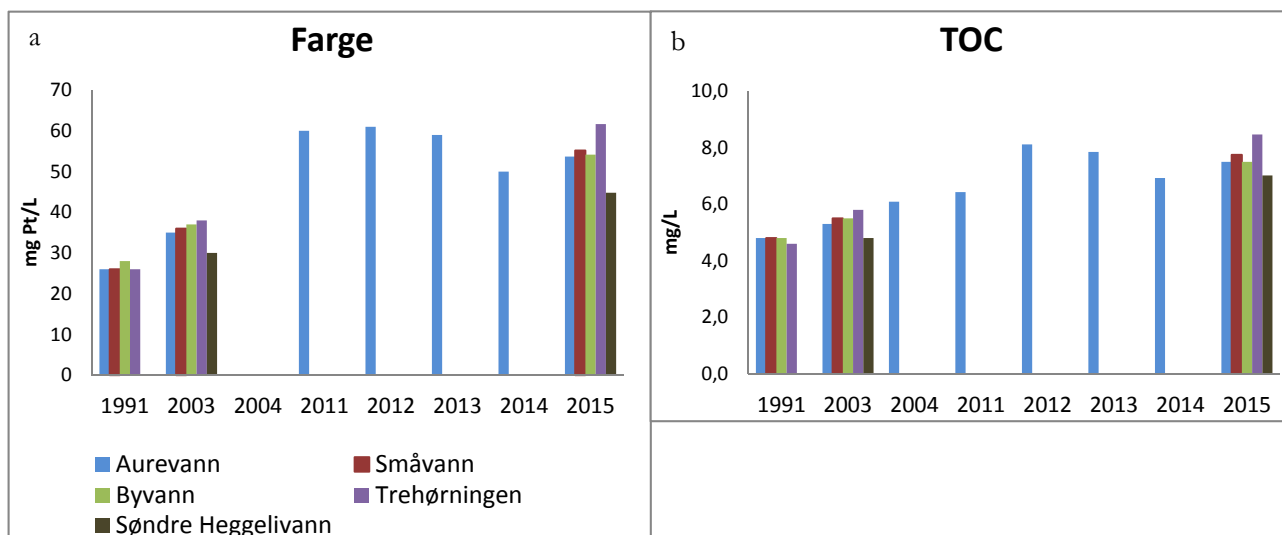


Figur 3. Oksygenprofiler i vannmassene i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann mai til september 2015. Merk at aksene for oksygen er ulike for de ulike figurene. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre.

2.1.2 Siktedyp, farge og humus

Siktedypet måles ved at man senker en hvit skive (Secchiskive) ned i vannet til den forsvinner. Så trekkes den opp til den kommer til syne igjen. Dette nivået er siktedypet, og verdien gir viktig og grunnleggende informasjon om mengden partikler i vannet og vannets egenfarge. Partiklene kan være dels planteplankton og dels humusstoffer og leire fra nedbørsfeltet. Klassifisering ved hjelp av siktedyp foretas i sammenheng med vannets farge, analysert og gitt som verdien mg Pt/L. TOC oppgis som mg C/L, og gir det totale innholdet av organisk karbon som finnes i vannet. Dette gir informasjon om mengden humusstoffer og påvirkning fra skogsområder i nedbørsfeltet.

Sjøene i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann er humøse, med både høye fargetall og TOC verdier, som vist i figur 4 a og b. Siktedypet er gjennomsnitt 2,7, 2,7, 3,0, 2,3 og 3,4 m for hhv. Aurevann, Småvann, Byvann, Trehørningen og Søndre Heggelivann. Det er en god sammenheng mellom fargetall, TOC og siktedyp i alle innsjøene. Trehørningen er mest, og Søndre Heggelivann er minst humøs, både når det gjelder farge, TOC og siktedyp. Samtlige innsjøer har hatt en betydelig økning i både farge og TOC fra 1991 og 2003 og frem til 2015. Over de siste 5 år er det god variasjon i både farge og TOC i Aurevann, og de høyeste verdiene fant man i 2012 (farge 61 mg Pt/L og TOC 8,1 mg C/L).

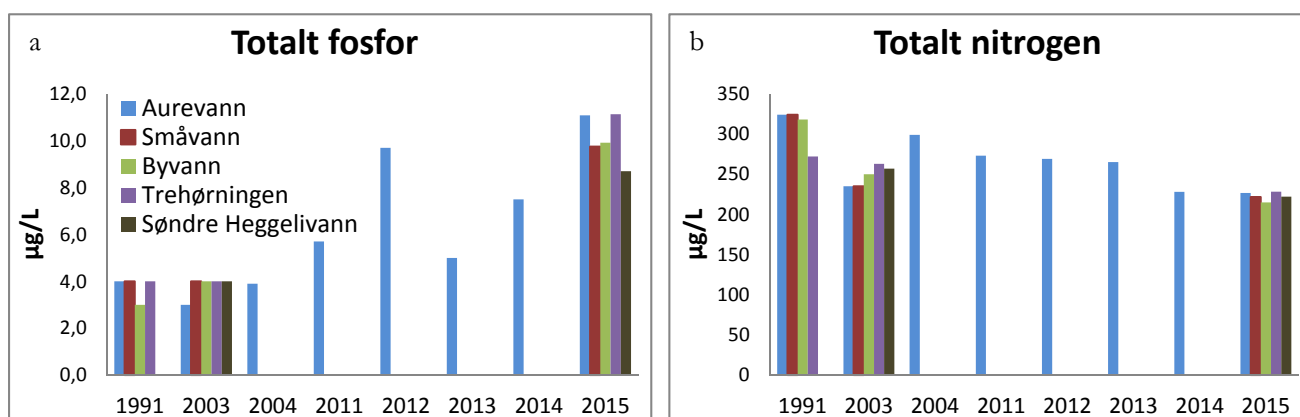


Figur 4 viser gjennomsnittlig a fargetall og b TOC for Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann for 2015 og tidligere år der data er tilgjengelig.

2.1.3 Algenæringsstoffer – fosfor og nitrogen

Fosfor og nitrogen er sentrale næringsstoffer for planteplankton. Særlig innholdet av fosfor er ofte utslagsgivende for hvor mye alger som dannes. Mange giftproduserende alger, bl.a. cyanobakterier er knyttet til forhøyede verdier av næringsalter (eutrofiering), eller har en tendens til å oppstå om mengde-forholdet mellom nitrogen og fosfor forskyves. Mye av fosforet er bundet til leirpartikler, og utilgjengelig for alger. Det er derfor også viktig å ha informasjon om den fraksjonen som er oppløst og biotilgjengelig (i form av nitrat og fosfat).

Figur 5 a og b viser hhv. fosfor- og nitrogenutviklingen i alle innsjøene fra 1991 til 2015 for de år der data er tilgjengelig. Samtlige innsjøer har en markert økning i totalt fosfor siden 1991-2003, og det høyeste fosfatinnholdet finner vi i 2015 i Aurevann og Trehørningen. Løst fosfat (PO_4) er i 2015 hhv. 2.5, 2.6, 2.7, 2.6 og 2.6 $\mu\text{g/L}$ for innsjøene i vassdraget. I Aurevann, som er den eneste innsjøen med data for de siste 5 år er det liten variasjon; fra 1.9 (2011 og 2013) til 2.5 (2015) $\mu\text{g/L}$.



Figur 5. viser gjennomsnittlig a totalt fosfor og b totalt nitrogen for Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann for 2015 og tidligere år der data er tilgjengelig.

Det er relativt lite variasjon mellom innsjøene i 2015 med hensyn til totalt nitrogeninnhold: verdier fra 215 (Byvann) til 228 (Trehørningen) $\mu\text{g/L}$. Det er en liten nedgang i alle lokaliteter fra 1991 og 2003, og Aurevann har i tillegg hatt en nedgang de siste 5 år. Minst endring har det vært i Trehørningen. Når det

gjelder nitrat (NO_3) og ammonium (NH_4) er innholdet i 2015 hhv. 37, 36, 34, 31 og 37 $\mu\text{g/L}$ NO_3 og 15, 14, 14, 11 og 16 $\mu\text{g/L}$ NH_4 for innsjøene fra Aurevann til Søndre Heggelivann.

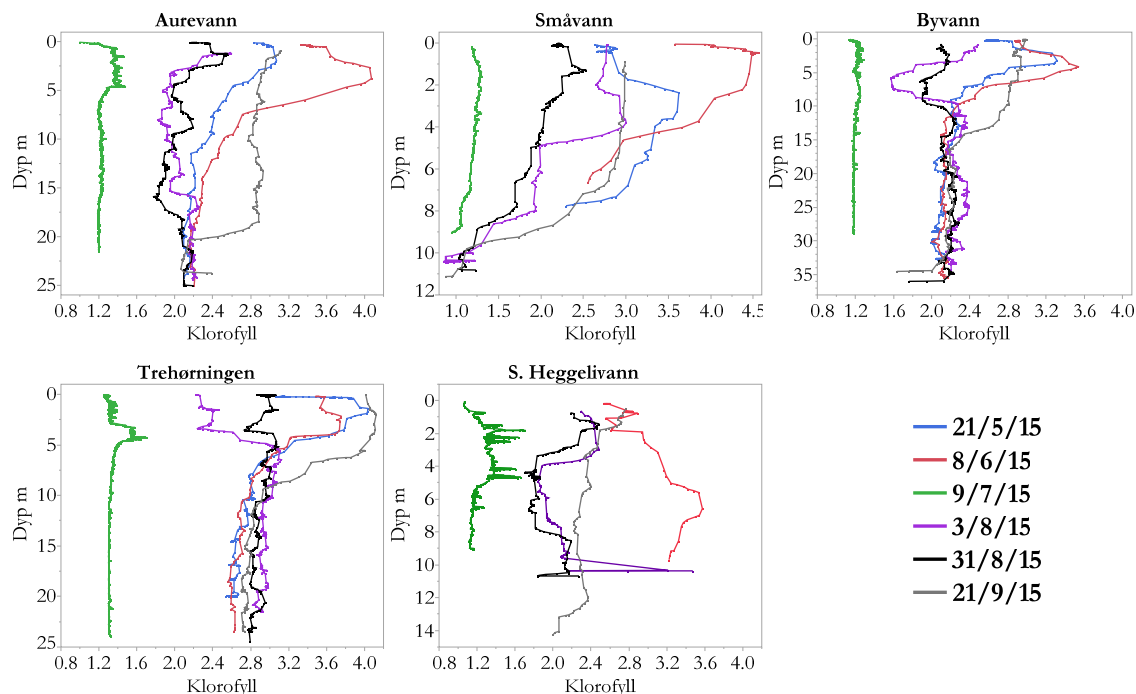
2.2 Algesamfunnet

2.2.1 Totalt algeinnhold

Klorofyll

Alger er i hovedsak fotosyntetiske, og inneholder dermed klorofyll. Mengden klorofyll per biomasseenhet varierer innen ulike algegrupper og –arter, men det gir et estimat på mengden alger som er til stede og på produktiviteten i vannet.

Det ble i 2015 målt klorofyll-a i blandprøver fra epilimnion (øvre lag av vannsøylen, hvor lystilgangen tillater fotosyntese). Resultatene ga gjennomsnitt på 2.0, 1.9, 1.8, 1.7 og 2.5 $\mu\text{g/L}$ for hhv. Aurevann, Småvann, Byvann, Trehørningen og Søndre Heggelivann. Sett i sammenheng med humusparametere, ser man at jo mer humøs innsjøen er (ref. Trehørningen) jo lavere er klorofyllinnholdet. Dermed har den minst humøse innsjøen (Søndre Heggelivann) høyest innhold av klorofyll. Dette er fordi mer humus, målt som TOC og farge, gir lavere siktedyp grunnet partikler i vannet, og dermed er lystilgangen og -kvaliteten svekket. Dette gir dårligere forhold for alger som er avhengige av fotosyntese, og klorofyllmengden vil minke tilsvarende algebiomassen. Figur 6 viser dybdeprofiler av klorofyll for alle innsjøene i vekstsesongen 2015. Profilene er målt med EXO sonde som måler relative verdier, dvs. de kan ikke relateres til $\mu\text{g/L}$, men man ser den relative mengden klorofyll i vannsøylen og kan oppdage dersom det befinner seg større mengder alger i form av klorofyll ved visse dyp, spesielt interessant er under prøvetakingsdypet. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre.



Figur 5. viser dybdeprofiler av klorofyll målt som relative verdier i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann fra mai til oktober 2015. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre.

Generelt er det ingen store overraskelser under prøvetakingsdypet i disse innsjøene, og klorofyllverdien er jevn i vannsøylen, eller som forventet høyere i epilimnion. Bare i Søndre Heggelivann var det i juni og august noe større utslag på dypere vann.

Algebiomasse

Den totale algebiomassen er kun analysert kvantitativt i 2015, og det er derfor ikke mulig å se trender og utvikling for denne parameteren. Årets analyser viser lav biomasse i alle innsjøene, hhv. 0.072, 0.068, 0.08, 0.088 og 0.146 mg/L våtvekt for innsjøene fra Aurevann og opp til Søndre Heggelivann. Biomassen stemmer godt overens med målte klorofyllverdier med hensyn til at det er størst mengde alger i Søndre Heggelivann, mens de andre innsjøene varierer innenfor relativt små mengder.

2.2.2 Algesamfunnet

Figur 7 viser sammensetningen av algegrupper i de fem innsjøene i 2015. I Aurevann og Småvann er grønnalger og svelgflagellater (Cryptophyceae) til sammen de mest dominerende gruppene fra juli til september, med en del variasjoner gjennom sesongen. I juli er det større mengder gullalger (Chrysophyceae/Synurophyceae) i Aurevann, mens det i september også er en del fureflagellater/dinoflagellater (Dinophyceae). Det er små mengder cyanobakterier – mest i august og september i Aurevann, og i august i Småvann. I Byvann er det mer jevnt fordelt mellom flere algegrupper fra juli til september, med noe dominans av svelgflagellater (*Cryptomonas* sp.). Grønnalger og fureflagellater utgjør også en del av biomassen i Byvann. Cyanobakterier kun finnes i små mengder: noe *Dolichospermum* til stede i juli, deretter forsvinner de mens *Merismopedia tenuissima* utgjør nesten all biomassen av cyanobakterier deretter. I Trehørningen og Søndre Heggelivann er det høyere biomasse totalt av alger, men også her er grønnalger og svelgflagellater dominerende, med innslag av både gullalger og fureflagellater som i de øvrige innsjøene. Det er økt mengde cyanobakterier i Trehørningen i slutten av august, og i Søndre Heggelivann både i slutten av august og ut i september.

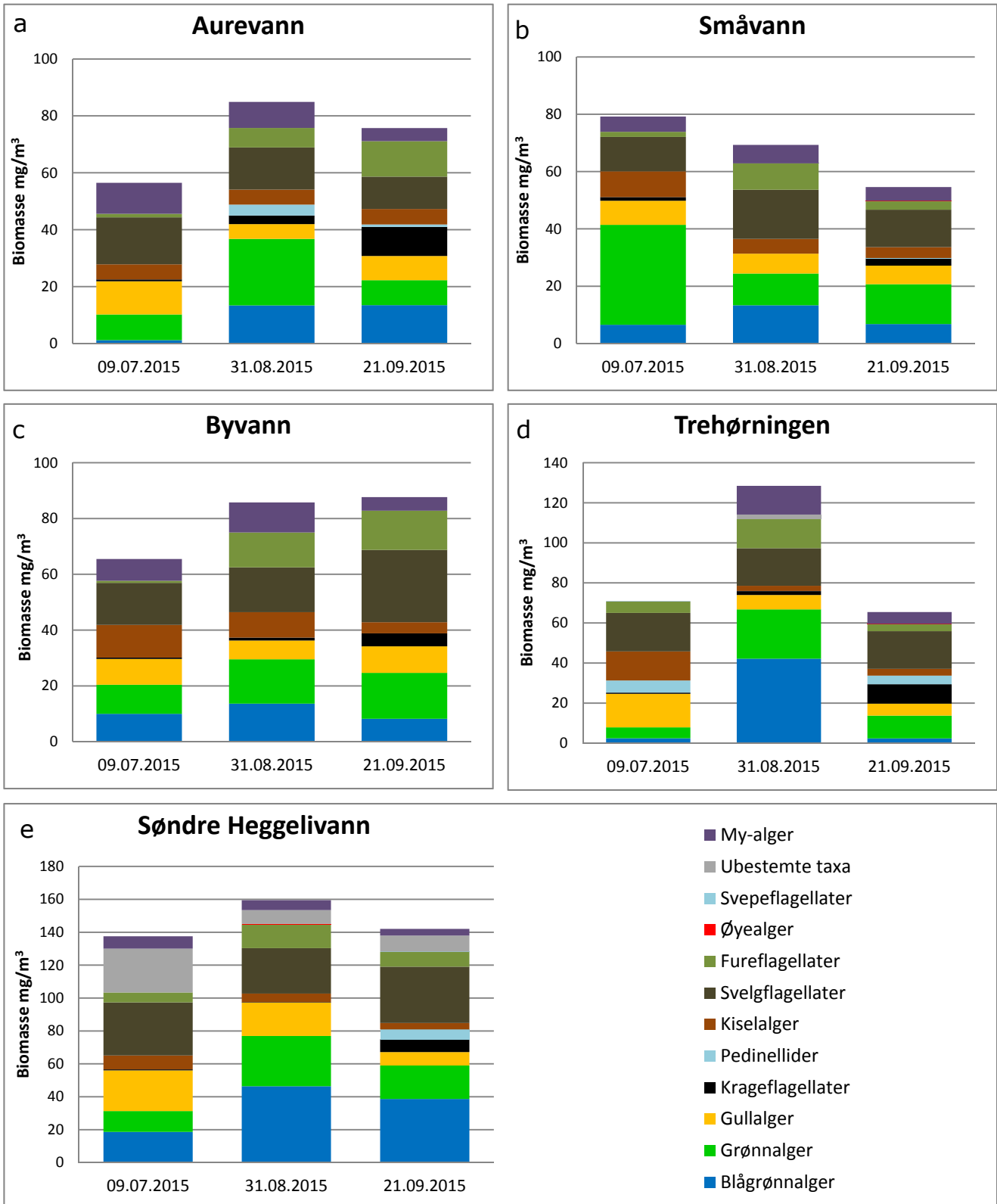
Fullstendig artsliste innenfor hver gruppe er gitt i vedlegget til rapporten. Generelt kan man si at algesamfunnet i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann er som forventet i norske skogssjøer. Det er få arter og relativt lite diversitet. Vanlige slekter dominerer de fleste gruppene, som flagellater og kuleformede grønnalger uten flageller, *Dinobryon*, *Mallomonas* og diverse ubestemte gullalger, samt *Cryptomonas* og *Plagioelmis lacustris* (tidligere *Rhodomonas lacustris*) av svelgflagellater.

Når det kommer til cyanobakteriene, er den mest dominerende slekten *Merismopedia* i alle innsjøene. Dette er en art som består av kolonier av små celler (1-4 µm diameter) og sjeldent eller aldri danner store nok forekomster til å kalles oppblomstring, heller ikke er den registrert som toksinprodusent. *Dolichospermum lemmermannii* utgjør betydelige andeler av samfunnet i Aurevann i september, Småvann og Søndre Heggelivann i juli. I sistnevnte innsjø er det også betydelige mengder av algen *Woronichinia naegeliana* som er kjent for å kunne danne oppblomstringer, ofte sammen med andre cyanobakterier. Den er rapportert å være potensielt toksinproduserende, men relativt sjeldent. Den største diversiteten av cyanobakterier finner vi i Søndre Heggelivann og Trehørningen, mens der det er færrest slekter er i Aurevann, dernest i Byvann.

Øvrige alger er av ubestemte grupper, samt en god del my-alger (diameter 1-2 µm).

Endringer siden 2003

Basert på observasjoner gjort under overvåkingen i Trehørningsvassdraget i 2002-2003 (Skulberg 2004) kan man til en viss grad sammenligne tilstedeværelsen av arter i innsjøene. Sammenligning av mengde og hvilke arter som dominerer er derimot ikke mulig, som nevnt tidligere, da det i 2002-2003 ikke ble gjort beregning av biomassen til de ulike algegruppene.



Figur 6. a-e viser biomasse og sammensetning av de ulike grupper planktonalger i hver innsjø for de datoene som er analysert i 2015.

Det er tydelig at de mest dominerende artene av Cyanobakterier i 2015 også var fremtredende i 2002-2003, da særlig *Merismopedia* ble observert i alle innsjøene. *Dolichospermum* (*Anabaena*) går også igjen, noe som ikke er overraskende. Det var flere trådformede arter til stede i 2002-2003, dermed også flere potensielle geosmin eller MIB produsenter. I 2015 er det hovedsakelig encellede eller koloniformer som er til stede, med unntak av *Dolichospermum*.

Av grønnalger går *Botryococcus* og *Quadrigula* igjen som vanlige slekter i alle innsjøene både før og nå, men diversiteten av denne gruppen var betraktelig mindre tidligere. I 2015 er det flere slekter og arter av grønnalger til stede, om enn i små mengder.

Gullalger er og har vært en mangfoldig og vanlig gruppe i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann. Det er flere arter av *Dinobryon* og *Mallomonas* til stede i alle innsjøene, noe som har vært observert tidligere også.

Når det gjelder kiselalger ser det ut til at det har vært et skifte fra slekter med større arter til nå å være hovedsakelig slekter med små arter som befinner seg i vassdraget. Unntaket er *Tabellaria flocculosa*, en kolonidannende kiselalge som er gjennomgående både før og nå. Flere andre slekter er også gjentakende, men tidligere observert større arter som *Ulnaria ulna* (tidligere *Synedra ulna*) og *Aulacoseira granulata* (tidligere *Melosira granulata*) er ikke observert i 2015. Det ble i 2002 og 2003 (Skulberg 2004) observert at mengden kiselalger var påtakelig beskjedent, og dermed kan man si at diversiteten i denne gruppen er enda mer beskjedent i 2015.

Øvrige grupper med bl.a. flagellater ser ut til å være relativt likt fra tidligere og til 2015. Fureflagellatene *Ceratium* og *Gymnodinium*, svelgflagellatene *Cryptomonas*, *Rhodomonas/Plagioselmis* er også observert i 2015, som i 2002-2003. Derimot er ikke alle algene å finne i alle innsjøene.

Skulberg (2004) observert også en økende diversitet nedstrøms i vassdraget, og beskrev Aurevann og Småvannet som spesielt artsrike sammenlignet med de øvrige innsjøene. I 2015 ser man derimot en motsatt trend, da Trehørningen og Søndre Heggelivann er mest artsrikt i tillegg til å ha høyere biomasse. Den minste artsrikdommen finner vi nå i Aurevann. Disse observasjonene skal derimot ikke tillegges for mye vekt i sammenligningen, da metodene som ble benyttet for analysering av diversiteten og artssammensetningen ikke var den samme den gang som i 2015.

2.2.3 Cyanobakterier, toksiner og lukt/smak

Pigmenter

Cyanobakterier har spesielle pigmenter, bl.a. phycocyanin. Å måle dette pigmentet direkte i vannet gir derfor en indikasjon på mengden cyanobakterier som er til stede. Ved å måle dette kan man ikke relatere verdiene til en enhet som angir nøyaktig mengde cyanobakterier, men ved å måle en dybdeprofil kan man få en indikasjon på endringer av mengden cyanobakterier med dypet, og til en viss grad også endringer fra gang til gang.

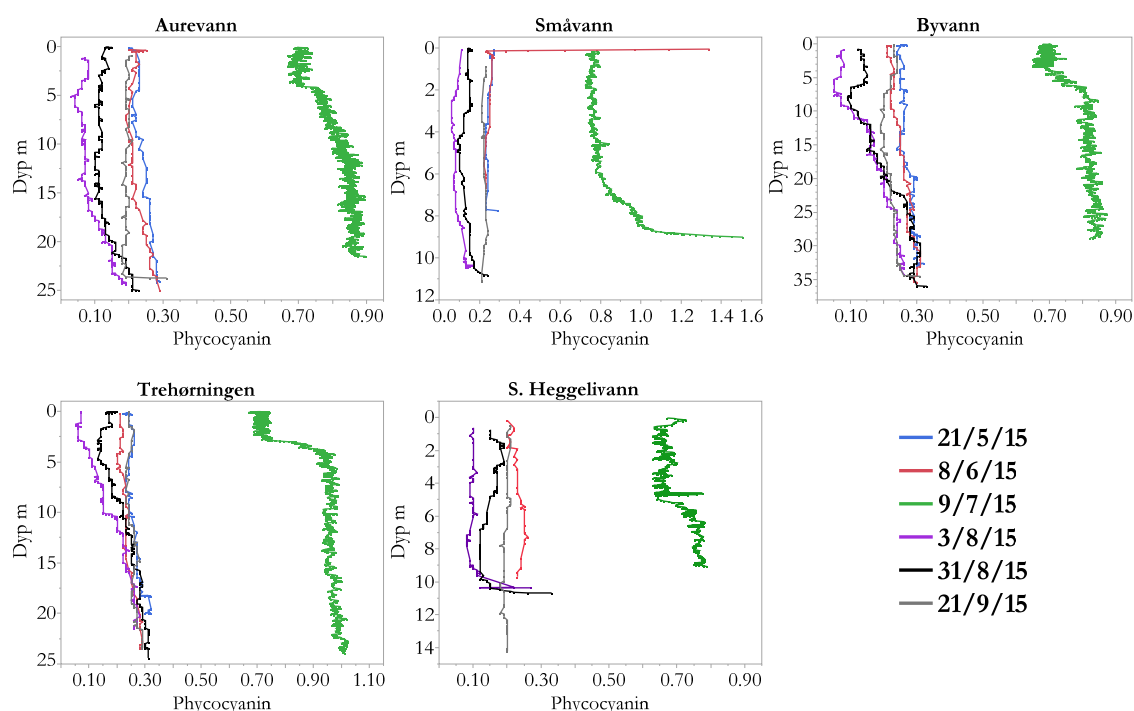
Figur 8 viser phycocyanin målt med EXOsonde i hele dypet av hver enkelt innsjø for de 6 (5 i Søndre Heggelivann) prøverundene. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre. *Dolichospermum* er en slekt cyanobakterier som kan bevege seg opp og ned i vannsøylen, og det var derfor interessant å se om den kunne befinne seg under prøvetakingsdyp, og særdeles om man kunne oppdage den ved dypet til vanninntaket uten at den nødvendigvis samtidig var å observere i overflatelagene. Som figuren viser, var det ingen store utslag på phycocyanin ved noen dyp i innsjøene i løpet av vekstsesongen 2015.

Observasjoner på sestonfilter, luktstoffer og toksiner

Asker og Bærum Vannverk (ABV) har siden 2002 foretatt ukentlige seston analyser (Skulberg 1978) i vekstsesongen for observasjon av evt. *Dolichospermum* (*Anabaena*) kolonier både i overflatevannet og i råvannstunnelen i Aurevann. Ved disse analysene blir hovedsakelig større kolonier eller aggregater av hvileceller (akineter) observert, og enkeltceller eller mindre tråder kan overses. I denne rapporten er det valgt å se på resultater fra de siste 5 år for seston observasjoner, geosmin/MIB analyser og toksinanalyser

(microcystin). Det vil kun gis et raskt overblikk, da resultatene også er publisert i ABVs årlige rapporter (Sogn 2012, Sogn 2013, Sogn 2014, Sogn 2015a og Sogn 2015b).

I 2011 og 2012 ble det observert få (oftest 1) til maks. 17 *Dolichospermum* kolonier i overflatevannet fra mai (2011) og juni (2012) til oktober, mens ingen kolonier ble observert i råvannstunnelen. Kolonier ble ikke observert hver eneste uke. Det var heller ingen registrerte episoder med lukt/smak, eller målbare konsentrasjoner av microcystin disse årene. I 2013 var det ingen observasjoner av *Dolichospermum* før i august, men til gjengjeld var det i slutten av måneden en oppblomstring med tydelige algebelter ved demningen, og opptil 100 kolonier per 100 ml i overflatevannet i Aurevann. 31 kolonier ble observert 2 dager før oppblomstringen, og allerede uken etter var det nede i 11. Ingen kolonier ble observert i råvannstunnelen denne perioden. Det ble heller ikke påvist microcystin, eller registrert noen episoder med lukt/smak. I 2014 ble det først observert 1 koloni allerede i april, og deretter 1 til flere kolonier nesten hver eneste uke frem til oktober. Ingen oppblomstringer eller toksinproduksjon ble registrert, men 1 koloni ble observert i råvannstunnelen ved to anledninger i oktober. Det ble også målt 7,7 ng/L geosmin i råvannet og 5,5 ng/L i rentvannet ved én anledning etter klager fra resipienter.



Figur 8. viser dybdeprofiler av cyanobakteriepigmentet phycocyanin målt som relative verdier i Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann fra mai til oktober 2015. I juli ble det benyttet en annen sonde enn de øvrige datoer, derfor er denne grafen noe avvikende fra de andre.

I 2015 ble det observert 6 kolonier i overflatevannet i juni, deretter var det hver uke 1 koloni eller noen fragmenter å spore frem til begynnelsen av september. Det økte raskt til 28 kolonier 10. september, men en uke senere var det ingen igjen. Ingen kolonier ble observert i råvannstunnelen i 2015, og det ble heller ikke påvist microcystin. Derimot ble det mottatt klager på lukt fra resipienter allerede 10. september, hvorpå det ble foretatt geosmin/MIB prøver. Disse var negative. Det ble samtidig rapportert om full sirkulasjon i Aurevannet 6. september, da temperaturen var 14,6 grader i hele vannsøylen. På overflaten ble det observert belter med *Dolichospermum* ved lensen og i stillestående vannområder 10. september. Påfølgende ble det foretatt skimming av overflatevannet som anbefalt av Tjomsland (2005) i et forsøk på å fjerne algene, som gjerne ligger i overflaten på dagtid. Siste prøvetakingsrunde ble gjennomført 21. september, og det ble da ikke observert noen alger ved lensen eller ellers på overflaten av Aurevann.

Derimot ble det observert *Dolichospermum* i planteplankton prøven fra denne dagen, som da utgjorde storparten av cyanobakteriesamfunnet. Likevel var den totale biomassen av denne algen lav. I tillegg ble det foretatt geosmin og MIB analyser fra innløp og utløp av Kolsåsmagasinet 24. september, og her ble det påvist geosmin, hhv. 5,7 og 3,8 ng/L i inn- og utløpet. Begge verdier er under grensen for hva som oppfattes av mennesker.

2.3 Klassifiseringer og vurdering

En viktig parameter for vurdering av miljøtilstand er planteplankton. Klassifisering bør foretas på bakgrunn av minst 6 prøvetakinger, mens i denne rapporten er det kun 3 prøver tilgjengelig. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til klassifiseringen, som er gitt i tabell 4. Nitrogen og siktedyp er såpass usikre parametere at de foreløpig ikke er inkludert i den totale klassifiseringen i dette tilfellet. De er likevel inkludert i tabellen for å kunne se tilstanden. Generelt ser Trehørningsvassdraget og Søndre Heggelivann ut til å være i (svært) god økologisk tilstand med hensyn til de fleste parameterne. Det er kun siktedyp som scorer dårlig, og det spesielt i Trehørningen.

Tabell 3. Klassifisering av miljøtilstand i hht. Veileder 02:2013 for humøse, kalkfattige skogssjøer type 17 (LN6)

	Parameter	Aurevann	Småvann	Byvann	Trehørningen	S. Heggelivann*
Fysisk/kjemisk	Tot-P ($\mu\text{g/L}$)	11	9,75	9,9	11,1	8,7
	Siktedyp (m)***	2,7	2,7	3,0	2,3	3,4
	Tot-N ($\mu\text{g/L}$)***	227	222	215	228	222
Planteplankton	Klorofyll-a ($\mu\text{g/L}$)	2	1,9	1,8	1,7	2,5
	Biomasse (mg/L)**	0,072	0,068	0,08	0,088	0,146
	Trofisk indeks, PTI	2,05	2,085	2,049	2,078	2,185
	Cyanomax (mg/L)**	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05
Totalvurdering planteplankton		Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
Totalvurdering alle parametere		God	God	God	God	Svært god

*Basert på 5 prøvetakinger

** Basert på 3 prøvetakinger

*** Siktedyp og nitrogen er usikre elementer og er ikke inkludert i totalvurderingen.

Tabell 5 viser de relevante verdiene målt i Aurevann i 2015 i forhold til vurdering av egnethet som råvann for drikkevann. Vurderingen av egnethet er gitt i tabell 5. For noen av parameterne er det mest hensiktsmessig å bruke verdier fra råvannsinntaket, som i Aurevann er ved 13 m dyp. For andre parametere er det hensiktsmessig å bruke blandprøver fra epilimnion, tilsvarende prøvetakingsdyp beregnet ut i fra secchidyp. Detaljer om prøvetakingsdyp er gjengitt i vedlegget.

Tabell 5. Sammendrag av målte verdier i Aurevann 2015 for relevante parametere for vurdering av egnethet som råvann for drikkevann, samt vurdering av disse verdiene i hht. Solheim m.fl. (2008).

Parameter	Prøvedyp	Mai	Juni	Juli	Aug.	Aug.	Sept.	Gj.snitt
pH	13 m	6,4	6,8	-	7,0	6,5	6,1	6,56
Turb (FNU)	13 m	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
Farge (mg Pt/L)	Blandprøve	53	55	48	48	51	67	54
Oksygen (%)	13 m	90	89	71	82	81	90	84
Tot-P* ($\mu\text{g/L}$)	Blandprøve	3,4	23,0	9,6	11,0	12,0	7,5	11
Klorofyll-a* ($\mu\text{g/L}$)	Blandprøve	1,7	2,4	1,7	1,7	1,4	2,9	1,96
Microcystin ($\mu\text{g/L}$)	Blandprøve	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Aurevann vurderes til å være godt egnet som råvann for drikkevann i hht. parametere som pH, turbiditet, klorofyll a og microcystin. Oksygenmetning gir vurdering som egnet, mens totalt fosfor gir mindre egnet, og farge ikke egnet. Dette er som nevnt basert på råvann som kun gjennomgår enkel siling og desinfeksjon, og med de rette behandlingene vil også vann med dårligere kvalitet kunne egne seg som drikkevann. Ved Asker og Bærum vannverk er der omfattende renseprosesser for å fjerne bl.a. farge og humusstoffer i vannet, og dermed vil råvannet egne seg godt som drikkevann.

3. Konklusjoner

Både med tanke på miljøtilstand og egnethet som drikkevann er Trehørningsvassdraget inkludert Aurevann samt Søndre Heggelivann i god tilstand med iht. de fleste parametere. Klassegrensene er basert på humøse skogssjøer, likevel scorer noen av innsjøene dårlig på siktedyp. Dette er trolig ikke pga. mye partikulært materiale i vannet, da turbiditeten er lav, men kan også skyldes høy farge.

Det er lite algebiomasse i alle innsjøene, også cyanobakterier. *Dolichospermum lemmermannii* finnes i små mengder i alle innsjøene både i juli, august og september, men de største mengdene er i Søndre Heggelivann (juli) og Aurevann (september). Større mengde *D. lemmermannii* i september i Aurevann korrelerer med funn på sestonfilter og observasjoner gjort av ABV på overflatevannet tidligere den måneden, men den aktuelle prøvetakingsdagen ble det derimot ikke observert noen alger på overflaten. Årsaken til dette kan være at det i forkant var foretatt en skimming av overflaten i et forsøk på å fjerne algene som trolig forårsaket klager på lukt 10. september. Selv om det ikke ble funnet store mengder *D. lemmermannii* i blandprøven 21. september er det likevel mulig at det var denne algen som var årsak til klagen på lukt 10. september og de positive målingene på geosmin 24. september. Det skal ikke så store mengder alger til før det gir utslag på analyser. At det ikke ble målt geosmin samtidig med at det kom inn klager fra resipienter 10. september er mer uklart, men da *D. lemmermannii* hadde begynt å øke i mengde på den tiden er det ikke usannsynlig at denne algen er årsak til luktproblemene.

I populasjon av alger, f.eks. *D. lemmermannii*, er det mange ulike individer. Noen produserer toksiner og/eller geosmin, andre produserer ingen målte stoffer. Generelt vil man likevel si at hele populasjonen er toksin/geosminproduserende, men dersom et par kolonier av algen kommer seg inn i råvannstunnelen, eller ligger synlig på overflaten, betyr ikke dette at man nødvendigvis finner geosminprodusenter her, selv om man oppfatter lukt ved andre lokaliteter. Det er dermed vanskelig å peke på årsaken til at observasjoner, klager og geosminanalyser ikke alltid stemmer overens tidsmessig.

Trehørningsvassdraget er som kjent myrpåvirkede og humøse sjøer, med økte verdier av både farge og TOC siden 1991 og 2003, og det vil derfor alltid være en viss bakgrunnslykt av myr/skog. I følge Berge (1991) er grensen for at man skal kunne kjenne slik bakgrunnslykt ca 20 mg Pt/L farge. Nedbørsperioder hvor det kommer mye avrenning fra nedbørsfeltene vil dermed også øke sjansene for luktpåvirkning. Uken før luktklagene i september 2015 var det perioder med kraftig nedbør. I september var farge- og TOC verdiene i samtlige innsjøer økt siden august, i Aurevann gikk fargetallet opp fra 51 til 67 mg Pt/L, mens TOC økte fra 7,5 til 9,2 mg/L. Dette er også faktorer som vil kunne ha innvirkning på og forsterke bakgrunnslykten i vannet. Nedbøren kan ha skylt med seg andre organismer enn *D. lemmermannii* som også kan ha vært årsaken til vond lukt i Aurevann.

Det er med andre ord ikke mulig å peke på en sikker årsak til disse luktepisodene, men at *D. lemmermannii* er hovedårsak er ikke usannsynlig da den som regel befinner seg i større mengder i Aurevann i de periodene luktepisoder oppstår, selv om ikke funn av store mengder eller positive geosminanalyser

bestandig korrelerer i den rekkefølgen man forventer. Det var ingen store mengder *D. lemmermannii* å spore i de øvrige innsjøene i undersøkelsen i juli til september, med unntak av Søndre Heggelivann i juli. Dette indikerer at overføring av cyanobakterien fra f.eks. Småvann eller oppover i vassdraget er lite trolig årsak til store mengder i Aurevann.

4. Litteratur

Berge, D. 1991. Bærum Vannverk. Befaringsundersøkelse med tanke på å avdekke årsak til lukt- og smaksproblemer, 1991. NIVA-rapport 2648-1991.

Direktoratsgruppa for Vanndirektivet. 2013. Veileder 02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann, Direktoratets gruppa for gjennomføringen av vanndirektivet.

Skulberg, O. M. 1978. Sestonundersøkelser ved vassdragsundersøkelser, 1978. Fauna, 31, s. 48-54.

Skulberg, O. 2004. Aurevannsystemet: Sensorisk vannkvalitet og blågrønnalger. Hydrobiologiske undersøkelser 2001-2003, 2004. NIVA-rapport 4774-2004.

Sogn, K. U. 2012. Kvalitetsrapport 2011, Aurevann Vannbehandlingsanlegg. Utvikling og trender i vannkvaliteten i Aurevann som råvannskilde. Driftserfaringer og kvalitet på behandlet drikkevann gjennom 10 år, 2012. Rapport Bærum Vann.

Sogn, K. U. 2013. Kvalitetsrapport 2012, Aurevann Vannbehandlingsanlegg, 2013. Rapport Asker og Bærum Vannverk.

Sogn, K. U. 2014. Kvalitetsrapport 2013, Aurevann Vannbehandlingsanlegg, 2014. Rapport Asker og Bærum Vannverk.

Sogn, K. U. 2015. Kvalitetsrapport 2014, Aurevann Vannbehandlingsanlegg, 2015. Rapport Asker og Bærum Vannverk.

Solheim, A. L., Berge, D., Tjomsland, T., Kroglund, F., Tryland, I., Schartau, A. K., Hesthagen, T., Borch, H., Skarbøvik, E., Eggestad, H. O., Engebretsen, A. 2008. Forslag til miljømål og klassegrenser for fysiske-kjemiske parametre i innsjøer og elver, inkludert leirvassdrag og kriterier for egnethet for brukerinteresser. Supplement til veileder i økologisk klassifisering, 2008. NIVA-rapport 5708-2008.

Tjomsland, T. og Skulberg, O. 2005. Sikring av råvannskvalitet i Aurevann. Hydrologiske tiltak mot uønsket algevekst, 2005. NIVA-rapport 5005-2005.

5. Vedlegg

5.1 Kjemi

Data levert av ABV.

Aurevann

2015 Dato	Farge mg/L	Ca mg/L	TOC mg/L	KI-a µg/L	PO4 µg/L	NO3 µg/L	NH4 µg/L	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Micr. µg/L
21.5	53	2,1	6,7	1,7	2,0	61	<5	3,4	210	-
8.6	55	2,1	7,1	≤2,4	2,4	36	11	23,0	290	0,0
9.7	48	2,4	7,3	≤1,7	2,7	30	11	9,6	200	0,0
6.8	48	2,3	7,2	≤1,7	2,3	26	13	11,0	210	0,0
31.8	51	2,3	7,5	≤1,4	3,2	36	14	12,0	190	0,0
21.9	67	2,0	9,2	2,9	2,5	33	27	7,5	260	0,0

Småvann

2015 Dato	Farge mg/L	Ca mg/L	TOC mg/L	KI-a µg/L	PO4 µg/L	NO3 µg/L	NH4 µg/L	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Micr. µg/L
21.5	54	2,3	7,0	2,1	2,0	54	<5	4,2	230	-
8.6	57	2,3	6,9	≤2,8	2,1	35	<5	6,8	200	0,0
9.7	47	2,5	7,5	≤0,8	3,4	43	13	9,5	200	0,0
6.8	55	2,4	8,0	≤1,8	2,4	23	13	12,0	260	0,0
31.8	52	2,3	7,8	≤1,3	2,9	35	14	12,0	180	0,0
21.9	66	2,1	9,3	2,4	2,6	26	14	14,0	260	0,0

Byvann

2015 Dato	Farge mg/L	Ca mg/L	TOC mg/L	KI-a µg/L	PO4 µg/L	NO3 µg/L	NH4 µg/L	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Micr. µg/L
21.5	53	2,2	6,9	1,7	2,0	59	<5	5,2	220	-
8.6	59	2,2	7,1	<2,4	3,8	40	<5	12,0	220	0,0
9.7	51	2,3	7,2	≤2,0	2,9	29	11	11,0	200	0,0
6.8	48	2,3	7,2	≤1,4	2,1	24	15	12,0	220	0,0
31.8	49	2,2	7,2	≤1,5	2,9	33	15	12,0	180	0,0
21.9	65	2,1	9,1	1,9	2,5	18	14	7,3	250	0,0

Trehørningen

2015 Dato	Farge mg/L	Ca mg/L	TOC mg/L	KI-a µg/L	PO4 µg/L	NO3 µg/L	NH4 µg/L	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Micr. µg/L
21.5	66	2,2	7,8	2,0	2,0	42	5,4	6,7	220	-
8.6	68	2,1	7,9	≤1,7	2,5	27	5,6	9,1	220	0,0
9.7	57	2,5	8,0	≤1,1	3,7	49	19	18,0	220	0,0
6.8	51	2,3	7,5	≤2,2	2,2	28	15	12,0	230	0,0
31.8	63	2,3	8,6	≤1,5	2,7	26	12	13,0	200	0,0
21.9	65	1,9	11,0	1,9	2,3	11	8,2	8,0	280	0,0

Søndre Heggelivann

2015 Dato	Farge mg/L	Ca mg/L	TOC mg/L	KI-a µg/L	PO4 µg/L	NO3 µg/L	NH4 µg/L	Tot-P µg/L	Tot-N µg/L	Micr. µg/L
8.6	49	2	6,5	≤1,9	2,2	80	<5	7,2	230	0,0
9.7	44	2,2	7,8	≤2,1	3,3	49	14	10,0	210	0,0
6.8	41	2,1	6,9	≤2,2	<2	22	15	11	250	0,0
31.8	41	2	6,7	≤2,2	2,8	25	18	8,9	190	0,0
21.9	49	2	7,2	4	2,2	7,2	17	6,4	230	0,0

5.2 Fysiske data og pigmenter, målt med sonde

Gjennomsnittsverdier for hvert dyp (meter) for alle datoer.

Aurevann

Dato	Dyp	Temp °C	O2 (mg/L)	Phyco-cyanin	Kloro-fyll	O2 %	pH	Turb. (FNU)
21.5.	0	8,93	10,68	0,21	2,96	92	6,9	0,32
21.5.	1	8,83	10,93	0,23	3,06	94	6,7	0,32
21.5.	2	8,53	10,94	0,23	2,98	94	6,7	0,36
21.5.	3	8,28	10,96	0,23	2,82	93	6,7	0,37
21.5.	4	8,10	10,99	0,23	2,69	93	6,6	0,33
21.5.	5	7,94	11,03	0,21	2,55	93	6,6	0,32
21.5.	6	7,71	11,03	0,21	2,47	93	6,5	0,34
21.5.	7	7,29	11,02	0,22	2,40	92	6,5	0,33
21.5.	8	7,00	11,05	0,22	2,39	91	6,5	0,32
21.5.	9	6,77	11,11	0,23	2,39	91	6,5	0,31
21.5.	10	6,53	11,16	0,23	2,29	91	6,5	0,29
21.5.	11	6,32	11,17	0,24	2,21	91	6,4	0,29
21.5.	12	6,13	11,19	0,25	2,18	90	6,4	0,29
21.5.	13	5,93	11,21	0,25	2,21	90	6,4	0,30
21.5.	14	5,81	11,23	0,24	2,21	90	6,4	0,30
21.5.	15	5,67	11,25	0,25	2,17	90	6,4	0,30
21.5.	16	5,54	11,27	0,26	2,17	90	6,4	0,29
21.5.	17	5,42	11,28	0,26	2,15	89	6,4	0,29
21.5.	18	5,30	11,29	0,26	2,14	89	6,4	0,29
21.5.	19	5,21	11,30	0,27	2,10	89	6,4	0,30
21.5.	20	5,13	11,30	0,26	2,09	89	6,3	0,31
21.5.	21	5,07	11,29	0,27	2,12	89	6,3	0,32
21.5.	22	5,03	11,27	0,28	2,16	88	6,3	0,33
21.5.	23	5,00	11,25	0,28	2,13	88	6,3	0,32
21.5.	24	4,98	11,23	0,29	2,10	88	6,3	0,33
21.5.	25	4,96	11,08	0,28	2,02	87	6,2	1,21
21.5.	26	4,78	7,46	0,96	5,50	68	6,6	235,68
8.6.	0	12,11	10,47	0,23	3,44	97	7,5	0,37
8.6.	1	11,99	10,52	0,23	3,67	98	7,3	0,38
8.6.	2	11,93	10,51	0,22	3,92	98	7,4	0,40
8.6.	3	11,86	10,49	0,21	4,07	97	7,2	0,40
8.6.	4	11,35	10,38	0,20	3,83	96	7,2	0,38
8.6.	5	10,08	10,43	0,20	3,37	93	7,2	0,38
8.6.	6	9,78	10,55	0,20	2,99	93	7,0	0,37
8.6.	7	9,56	10,56	0,19	2,74	93	7,0	0,33
8.6.	8	9,46	10,55	0,20	2,66	92	7,0	0,33

8.6.	9	9,32	10,55	0,21	2,56	92	7,0	0,30
8.6.	10	9,04	10,53	0,21	2,49	91	7,0	0,29
8.6.	11	8,61	10,50	0,21	2,45	90	7,0	0,27
8.6.	12	8,15	10,50	0,21	2,39	89	6,8	0,27
8.6.	13	7,85	10,51	0,21	2,32	89	6,8	0,26
8.6.	14	7,45	10,55	0,22	2,29	88	6,8	0,27
8.6.	15	7,09	10,58	0,22	2,28	88	6,8	0,27
8.6.	16	6,70	10,60	0,22	2,27	87	6,8	0,26
8.6.	17	6,40	10,61	0,24	2,25	86	6,8	0,27
8.6.	18	6,10	10,64	0,24	2,21	86	6,7	0,27
8.6.	19	5,80	10,69	0,25	2,19	86	6,7	0,28
8.6.	20	5,67	10,71	0,26	2,16	85	6,7	0,29
8.6.	21	5,59	10,73	0,27	2,17	85	6,7	0,30
8.6.	22	5,55	10,73	0,27	2,17	85	6,6	0,31
8.6.	23	5,51	10,71	0,28	2,20	85	6,6	0,35
8.6.	24	5,49	10,69	0,29	2,20	85	6,6	0,38
8.6.	25	5,47	10,27	0,59	5,70	81	6,6	280,45
9.7.	0	17,13	8,81	0,70	1,30	91		
9.7.	1	17,15	8,73	0,70	1,36	91		
9.7.	2	17,12	8,74	0,70	1,37	91		
9.7.	3	17,00	8,74	0,70	1,37	91		
9.7.	4	14,98	8,74	0,76	1,35	88		
9.7.	5	13,77	8,69	0,77	1,24	85		
9.7.	6	13,13	8,46	0,78	1,20	81		
9.7.	7	12,63	8,40	0,79	1,20	79		
9.7.	8	12,19	8,37	0,81	1,21	79		
9.7.	9	11,67	8,34	0,82	1,23	77		
9.7.	10	11,25	8,23	0,83	1,22	76		
9.7.	11	10,74	8,10	0,85	1,22	73		
9.7.	12	10,34	8,05	0,85	1,22	72		
9.7.	13	10,06	7,89	0,85	1,22	71		
9.7.	14	9,50	7,63	0,85	1,23	67		
9.7.	15	8,08	7,47	0,86	1,22	64		
9.7.	16	7,11	7,37	0,85	1,20	61		
9.7.	17	6,38	7,15	0,87	1,19	59		
9.7.	18	6,15	7,08	0,86	1,19	58		
9.7.	19	6,06	7,04	0,87	1,19	57		
9.7.	20	5,96	7,07	0,86	1,19	57		
9.7.	21	5,87	7,05	1,06	1,21	57		
5.8.	1	16,58	9,52	0,07	2,47	98	7,3	0,41
5.8.	2	16,31	9,46	0,08	2,11	97	7,3	0,41
5.8.	3	15,89	9,43	0,07	1,98	95	7,2	0,38
5.8.	4	15,58	9,42	0,05	1,92	95	7,2	0,38
5.8.	5	15,37	9,37	0,04	1,90	94	7,2	0,37

5.8.	6	15,15	9,28	0,05	1,94	92	7,1	0,35
5.8.	7	14,96	9,20	0,06	1,84	91	7,1	0,35
5.8.	8	14,68	9,09	0,07	1,89	90	7,1	0,37
5.8.	9	14,38	8,93	0,07	1,92	87	7,1	0,37
5.8.	10	14,09	8,82	0,07	1,94	86	7,0	0,37
5.8.	11	13,73	8,75	0,07	2,00	84	7,0	0,38
5.8.	12	13,47	8,72	0,07	2,05	84	7,0	0,38
5.8.	13	13,08	8,63	0,06	2,04	82	7,0	0,39
5.8.	14	12,43	8,31	0,07	1,96	78	6,9	0,42
5.8.	15	10,41	8,38	0,08	2,06	75	6,9	0,42
5.8.	16	9,72	7,99	0,09	2,24	70	6,9	0,41
5.8.	17	8,09	8,21	0,10	2,18	70	6,8	0,44
5.8.	18	7,45	7,81	0,12	2,17	65	6,8	0,44
5.8.	19	6,98	7,86	0,13	2,18	65	6,8	0,41
5.8.	20	6,59	7,92	0,15	2,17	65	6,7	0,41
5.8.	21	6,38	7,97	0,15	2,19	65	6,7	0,42
5.8.	22	6,29	8,02	0,15	2,19	65	6,6	0,42
5.8.	23	6,24	8,02	0,17	2,19	65	6,6	0,43
5.8.	24	6,20	7,99	0,19	2,20	64	6,5	0,45
5.8.	25	6,18	7,93	0,29	3,26	64	6,5	207,08
<hr/>								
31.8.	0	16,52	9,23	0,14	2,27	95	7,1	0,36
31.8.	1	16,31	9,18	0,13	2,51	94	6,9	0,36
31.8.	2	16,19	9,15	0,12	2,29	93	6,8	0,34
31.8.	3	16,15	9,12	0,12	2,12	93	6,8	0,33
31.8.	4	16,10	9,09	0,11	2,02	92	6,8	0,34
31.8.	5	16,00	9,03	0,11	1,99	92	6,8	0,35
31.8.	6	15,93	8,98	0,10	2,05	91	6,7	0,36
31.8.	7	15,84	8,96	0,11	2,13	90	6,7	0,37
31.8.	8	15,71	8,91	0,12	2,17	90	6,7	0,36
31.8.	9	15,55	8,75	0,12	2,02	88	6,7	0,33
31.8.	10	15,34	8,55	0,11	1,99	85	6,6	0,29
31.8.	11	15,22	8,45	0,10	1,93	84	6,6	0,28
31.8.	12	15,06	8,29	0,11	1,90	82	6,6	0,28
31.8.	13	14,92	8,18	0,11	1,90	81	6,5	0,29
31.8.	14	14,57	7,65	0,11	1,85	75	6,5	0,34
31.8.	15	13,09	7,52	0,11	1,81	72	6,4	0,37
31.8.	16	12,55	7,16	0,12	1,83	67	6,4	0,35
31.8.	17	10,59	7,05	0,13	1,98	64	6,4	0,36
31.8.	18	8,57	6,91	0,13	2,07	59	6,4	0,36
31.8.	19	7,75	6,71	0,14	2,07	56	6,3	0,32
31.8.	20	7,28	6,65	0,16	2,08	55	6,3	0,32
31.8.	21	6,84	6,65	0,17	2,16	55	6,3	0,33
31.8.	22	6,60	6,71	0,20	2,14	55	6,2	0,34
31.8.	23	6,53	6,73	0,21	2,11	55	6,2	0,34

31.8.	24	6,48	6,73	0,21	2,10	55	6,2	0,36
31.8.	25	6,47	6,72	0,24	2,22	55	6,1	4,47
21.9.	0	13,26	9,70	0,21	3,11	93	7,0	0,53
21.9.	1	13,24	9,67	0,19	3,04	92	6,9	0,54
21.9.	2	13,22	9,64	0,20	2,95	92	6,8	0,55
21.9.	3	13,21	9,63	0,20	2,92	92	6,7	0,56
21.9.	4	13,18	9,61	0,19	2,90	92	6,6	0,55
21.9.	5	13,17	9,59	0,19	2,89	91	6,6	0,54
21.9.	6	13,16	9,57	0,19	2,91	91	6,5	0,53
21.9.	7	13,15	9,55	0,20	2,85	91	6,4	0,53
21.9.	8	13,14	9,53	0,20	2,83	91	6,3	0,55
21.9.	9	13,14	9,52	0,21	2,80	91	6,3	0,56
21.9.	10	13,13	9,51	0,20	2,81	91	6,2	0,57
21.9.	11	13,12	9,51	0,19	2,87	91	6,2	0,55
21.9.	12	13,11	9,50	0,19	2,88	90	6,2	0,54
21.9.	13	13,10	9,50	0,19	2,92	90	6,1	0,52
21.9.	14	13,08	9,50	0,19	2,89	90	6,1	0,52
21.9.	15	13,07	9,50	0,19	2,85	90	6,0	0,52
21.9.	16	13,06	9,50	0,19	2,85	90	6,0	0,52
21.9.	17	13,05	9,39	0,19	2,86	89	6,0	0,50
21.9.	18	10,80	8,66	0,19	2,85	81	6,0	0,50
21.9.	19	8,12	8,50	0,19	2,61	73	5,9	0,46
21.9.	20	7,46	7,84	0,19	2,24	65	5,9	0,41
21.9.	21	7,25	7,53	0,18	2,11	63	5,8	0,37
21.9.	22	7,00	7,00	0,19	2,08	58	5,8	0,36
21.9.	23	6,80	6,92	0,24	2,22	52	5,7	239,21

Småvann

Dato	Dyp	Temp °C	O2 (mg/L)	Phyco-cyanin	Kloro-fyll
21.5.	0	9,33	10,64	0,26	2,76
21.5.	1	9,20	10,94	0,26	3,06
21.5.	2	9,04	10,95	0,25	3,49
21.5.	3	8,45	10,94	0,23	3,47
21.5.	5	7,72	11,01	0,24	3,22
21.5.	6	7,51	11,07	0,24	3,02
21.5.	7	6,12	10,68	0,59	3,07
8.6.	0	11,77	10,53	0,37	4,31
8.6.	1	11,77	10,52	0,26	4,43
8.6.	2	11,57	10,48	0,25	4,21
8.6.	3	11,29	10,46	0,25	3,85
8.6.	4	10,00	10,58	0,23	3,30

8.6.	5	9,22	10,72	0,23	2,76
8.6.	6	9,08	10,66	0,23	2,58
8.6.	7	8,18	10,46	0,29	3,40
8.6.	8	7,39	10,18	0,24	2,79
9.7.	0	15,18	8,78	0,76	1,21
9.7.	1	14,81	8,75	0,75	1,27
9.7.	2	14,36	8,76	0,76	1,26
9.7.	3	13,40	8,78	0,76	1,24
9.7.	4	12,45	8,76	0,78	1,21
9.7.	5	11,08	8,46	0,78	1,19
9.7.	6	9,48	7,29	0,83	1,16
9.7.	7	7,95	5,45	0,92	1,09
9.7.	8	7,06	3,46	1,06	1,04
9.7.	9	6,77	2,58	1,97	0,83
5.8.	0	16,48	9,50	0,11	2,77
5.8.	1	16,46	9,49	0,09	2,70
5.8.	2	16,16	9,45	0,07	2,77
5.8.	3	15,76	9,44	0,06	2,97
5.8.	4	15,00	9,37	0,08	2,31
5.8.	5	14,40	8,50	0,08	1,99
5.8.	6	10,88	8,05	0,07	1,94
5.8.	7	8,72	7,12	0,08	1,92
5.8.	8	8,06	5,67	0,10	1,70
5.8.	9	7,47	4,23	0,12	1,21
5.8.	10	7,10	2,86	0,14	1,01
31.8.	0	16,02	9,34	0,15	2,20
31.8.	1	15,88	9,29	0,14	2,40
31.8.	2	15,73	9,22	0,15	2,14
31.8.	3	15,67	9,17	0,13	2,04
31.8.	4	15,46	9,12	0,10	1,97
31.8.	5	14,62	8,45	0,11	1,87
31.8.	6	12,09	7,37	0,12	1,78
31.8.	7	9,54	5,73	0,13	1,69
31.8.	8	7,85	4,47	0,15	1,43
31.8.	9	7,49	3,40	0,15	1,15
31.8.	10	7,35	2,60	0,19	1,08
21.9.	0	12,73	9,98	0,23	2,99
21.9.	1	12,73	9,94	0,23	2,98
21.9.	2	12,72	9,90	0,21	2,98
21.9.	3	12,71	9,87	0,22	2,95
21.9.	4	12,68	9,82	0,22	2,93
21.9.	5	12,66	9,80	0,22	2,89
21.9.	6	11,69	9,35	0,23	2,76
21.9.	7	9,42	8,64	0,23	2,56

21.9.	8	9,02	7,24	0,24	2,14
21.9.	9	8,34	5,59	0,22	1,46
21.9.	10	7,91	4,63	0,21	1,04
21.9.	11	7,78	3,89	0,21	0,92

Byvann

Dato	Dyp	Temp °C	O2 (mg/L)	Phyco- cyanin	Klorofyll
21.5.	0	8,28	11,14	0,26	2,66
21.5.	1	8,15	11,14	0,25	3,00
21.5.	2	8,06	11,12	0,25	3,26
21.5.	3	7,88	11,11	0,26	3,23
21.5.	4	7,57	11,08	0,25	2,89
21.5.	5	7,25	11,08	0,25	2,64
21.5.	6	6,88	11,08	0,26	2,45
21.5.	7	6,71	11,08	0,26	2,34
21.5.	8	6,62	11,06	0,26	2,27
21.5.	9	6,52	11,03	0,26	2,21
21.5.	10	6,40	11,00	0,26	2,22
21.5.	11	6,26	10,97	0,26	2,24
21.5.	12	6,14	10,95	0,26	2,27
21.5.	13	5,85	10,91	0,25	2,26
21.5.	14	5,66	10,89	0,25	2,23
21.5.	15	5,49	10,87	0,25	2,20
21.5.	17	5,28	10,82	0,27	2,09
21.5.	18	5,14	10,76	0,27	2,04
21.5.	19	5,02	10,67	0,29	2,11
21.5.	20	4,98	10,60	0,30	2,13
21.5.	21	4,96	10,57	0,29	2,12
21.5.	22	4,91	10,53	0,28	2,11
21.5.	23	4,83	10,48	0,28	2,09
21.5.	24	4,76	10,42	0,29	2,10
21.5.	25	4,73	10,36	0,28	2,12
21.5.	26	4,72	10,31	0,29	2,09
21.5.	27	4,71	10,26	0,29	2,05
21.5.	28	4,69	10,13	0,30	2,05
21.5.	29	4,68	10,07	0,30	2,02
21.5.	30	4,67	10,04	0,29	2,01
21.5.	31	4,66	10,00	0,30	2,09
21.5.	32	4,66	9,95	0,31	2,08
8.6.	0	11,73	10,48	0,22	2,89
8.6.	1	11,72	10,48	0,21	2,99

8.6.	2	11,69	10,47	0,22	3,25
8.6.	3	11,65	10,46	0,23	3,44
8.6.	4	9,76	10,38	0,23	3,46
8.6.	5	9,21	10,60	0,23	3,17
8.6.	6	9,04	10,58	0,23	2,77
8.6.	7	8,84	10,56	0,22	2,53
8.6.	8	8,19	10,38	0,22	2,45
8.6.	9	6,86	10,62	0,22	2,32
8.6.	10	6,46	10,66	0,23	2,22
8.6.	11	6,25	10,64	0,24	2,18
8.6.	12	6,11	10,62	0,25	2,13
8.6.	13	5,93	10,58	0,25	2,14
8.6.	14	5,75	10,55	0,25	2,12
8.6.	15	5,64	10,51	0,25	2,15
8.6.	16	5,53	10,47	0,26	2,16
8.6.	17	5,48	10,43	0,26	2,14
8.6.	18	5,44	10,40	0,26	2,13
8.6.	20	5,38	10,36	0,27	2,14
8.6.	22	5,32	10,32	0,28	2,11
8.6.	23	5,26	10,29	0,28	2,12
8.6.	24	5,23	10,26	0,28	2,12
8.6.	25	5,20	10,24	0,27	2,13
8.6.	26	5,19	10,23	0,27	2,14
8.6.	27	5,17	10,21	0,27	2,13
8.6.	28	5,15	10,18	0,28	2,09
8.6.	29	5,13	10,16	0,29	2,06
8.6.	30	5,11	10,14	0,30	2,04
8.6.	31	5,10	10,11	0,31	2,09
8.6.	32	5,09	10,09	0,31	2,14
8.6.	33	5,09	10,06	0,30	2,14
8.6.	34	5,08	10,04	0,30	2,11
8.6.	35	5,07	10,00	0,29	2,14
8.6.	36	5,03	6,31	0,57	1,07
8.6.	37	5,07	1,66	0,68	0,56
9.7.	0	18,50	8,55	0,69	1,20
9.7.	1	18,49	8,55	0,69	1,23
9.7.	2	18,49	8,55	0,69	1,23
9.7.	3	18,48	8,55	0,69	1,23
9.7.	4	17,20	8,45	0,72	1,20
9.7.	5	15,17	8,29	0,74	1,22
9.7.	6	12,86	8,07	0,79	1,22
9.7.	7	11,06	8,01	0,81	1,24
9.7.	8	8,94	7,95	0,82	1,24
9.7.	9	7,32	7,83	0,81	1,22

9.7.	10	6,29	7,63	0,82	1,20
9.7.	11	5,96	7,55	0,81	1,20
9.7.	12	5,73	7,53	0,82	1,19
9.7.	13	5,64	7,50	0,82	1,20
9.7.	14	5,57	7,44	0,81	1,18
9.7.	15	5,50	7,44	0,82	1,18
9.7.	16	5,44	7,43	0,82	1,18
9.7.	17	5,40	7,41	0,83	1,17
9.7.	18	5,37	7,41	0,82	1,18
9.7.	19	5,33	7,41	0,82	1,18
9.7.	20	5,29	7,39	0,83	1,17
9.7.	21	5,25	7,34	0,83	1,17
9.7.	22	5,21	7,30	0,83	1,17
9.7.	23	5,18	7,28	0,85	1,17
9.7.	24	5,16	7,25	0,84	1,18
9.7.	25	5,13	7,23	0,84	1,18
9.7.	26	5,12	7,22	0,84	1,17
9.7.	27	5,11	7,19	0,84	1,17
9.7.	28	5,11	7,18	0,84	1,17
<hr/>					
5.8.	0	17,14	9,21	0,08	2,48
5.8.	1	17,13	9,19	0,07	2,41
5.8.	2	17,12	9,17	0,08	2,31
5.8.	3	17,08	9,14	0,07	2,08
5.8.	4	16,97	9,08	0,07	1,75
5.8.	5	16,81	8,99	0,05	1,61
5.8.	6	16,66	8,91	0,05	1,59
5.8.	7	15,30	8,70	0,06	1,65
5.8.	8	11,63	8,86	0,07	1,95
5.8.	9	8,77	9,07	0,09	2,19
5.8.	10	7,31	9,22	0,11	2,28
5.8.	11	6,39	9,48	0,14	2,27
5.8.	12	6,24	9,56	0,15	2,34
5.8.	13	6,04	9,59	0,16	2,34
5.8.	14	5,89	9,60	0,17	2,25
5.8.	15	5,81	9,59	0,16	2,19
5.8.	16	5,75	9,57	0,17	2,17
5.8.	17	5,71	9,55	0,18	2,21
5.8.	18	5,68	9,51	0,19	2,23
5.8.	19	5,64	9,49	0,20	2,28
5.8.	20	5,60	9,46	0,20	2,29
5.8.	21	5,56	9,43	0,20	2,35
5.8.	22	5,52	9,41	0,20	2,36
5.8.	23	5,48	9,37	0,21	2,34
5.8.	24	5,46	9,35	0,23	2,36

5.8.	25	5,44	9,33	0,24	2,37
5.8.	26	5,42	9,33	0,24	2,31
5.8.	27	5,40	9,31	0,24	2,25
5.8.	28	5,39	9,28	0,24	2,21
5.8.	29	5,37	9,23	0,24	2,21
5.8.	30	5,36	9,19	0,25	2,31
5.8.	31	5,35	9,12	0,25	2,25
5.8.	32	5,34	9,02	0,26	2,19
5.8.	33	5,33	8,90	0,26	2,22
5.8.	34	5,32	7,75	0,41	1,77
<hr/>					
31.8.	0	16,75	8,95	0,13	2,10
31.8.	1	16,73	8,93	0,13	2,11
31.8.	2	16,68	8,91	0,13	2,15
31.8.	3	16,65	8,89	0,14	2,16
31.8.	4	16,63	8,87	0,15	2,11
31.8.	5	16,60	8,85	0,14	1,98
31.8.	6	16,51	8,81	0,12	1,90
31.8.	7	16,29	8,72	0,10	1,93
31.8.	8	15,34	8,24	0,09	1,92
31.8.	9	11,15	8,27	0,11	1,98
31.8.	10	8,35	8,61	0,12	2,13
31.8.	11	7,60	8,68	0,14	2,23
31.8.	12	7,10	8,74	0,16	2,23
31.8.	13	6,55	8,83	0,16	2,20
31.8.	14	6,24	8,91	0,16	2,17
31.8.	15	6,01	8,95	0,16	2,11
31.8.	16	5,90	8,99	0,18	2,10
31.8.	17	5,82	9,02	0,19	2,12
31.8.	18	5,78	9,02	0,20	2,15
31.8.	19	5,74	9,00	0,20	2,18
31.8.	20	5,69	8,97	0,21	2,22
31.8.	21	5,65	8,94	0,22	2,19
31.8.	22	5,60	8,91	0,25	2,22
31.8.	23	5,57	8,88	0,27	2,24
31.8.	24	5,53	8,87	0,27	2,23
31.8.	25	5,50	8,84	0,29	2,19
31.8.	26	5,48	8,80	0,29	2,24
31.8.	27	5,47	8,73	0,28	2,25
31.8.	28	5,46	8,64	0,28	2,20
31.8.	29	5,45	8,53	0,30	2,17
31.8.	30	5,44	8,42	0,31	2,21
31.8.	31	5,44	8,34	0,31	2,20
31.8.	32	5,44	8,24	0,29	2,12
31.8.	33	5,44	8,18	0,29	2,11

31.8.	34	5,44	8,13	0,28	2,19
31.8.	35	5,43	8,08	0,32	1,94
21.9.	0	12,88	9,62	0,23	2,97
21.9.	1	12,87	9,57	0,23	2,89
21.9.	2	12,86	9,54	0,24	2,88
21.9.	3	12,85	9,52	0,24	2,93
21.9.	4	12,84	9,51	0,23	2,91
21.9.	5	12,84	9,50	0,22	2,90
21.9.	6	12,83	9,49	0,22	2,85
21.9.	7	12,82	9,47	0,20	2,82
21.9.	9	12,78	9,45	0,20	2,80
21.9.	10	11,90	8,77	0,20	2,73
21.9.	11	10,12	8,83	0,19	2,70
21.9.	12	7,30	8,52	0,19	2,64
21.9.	13	6,74	9,30	0,20	2,50
21.9.	14	6,33	9,31	0,20	2,34
21.9.	15	6,27	9,31	0,20	2,27
21.9.	16	6,17	9,24	0,21	2,20
21.9.	17	6,06	9,19	0,21	2,19
21.9.	18	5,98	9,19	0,21	2,19
21.9.	19	5,90	9,12	0,22	2,24
21.9.	20	5,83	9,05	0,22	2,22
21.9.	21	5,75	8,98	0,22	2,22
21.9.	22	5,70	8,91	0,22	2,18
21.9.	23	5,68	8,88	0,22	2,19
21.9.	24	5,65	8,85	0,23	2,23
21.9.	25	5,62	8,79	0,23	2,20
21.9.	26	5,60	8,75	0,23	2,18
21.9.	27	5,58	8,72	0,24	2,19
21.9.	28	5,57	8,68	0,23	2,15
21.9.	29	5,55	8,64	0,24	2,15
21.9.	30	5,53	8,57	0,24	2,17
21.9.	31	5,52	8,52	0,24	2,15
21.9.	32	5,50	8,43	0,24	2,11
21.9.	33	5,49	8,30	0,25	2,07
21.9.	34	5,49	8,18	0,29	1,83

Trehørningen

Dato	Dyp	Temp °C	O ₂ (mg/L)	Phyco- cyanin	Klorofyll
21.5.	0	8,72	10,82	0,23	3,40
21.5.	1	8,43	10,81	0,25	3,99

21.5.	2	8,05	10,80	0,26	3,85
21.5.	3	7,88	10,83	0,25	3,73
21.5.	4	7,74	10,84	0,25	3,46
21.5.	5	7,58	10,84	0,24	3,15
21.5.	6	7,31	10,81	0,24	2,95
21.5.	7	6,92	10,77	0,23	2,80
21.5.	8	6,65	10,74	0,25	2,79
21.5.	9	6,31	10,69	0,24	2,81
21.5.	10	5,66	10,50	0,24	2,80
21.5.	11	5,35	10,28	0,26	2,76
21.5.	12	5,17	10,15	0,27	2,76
21.5.	13	5,05	10,06	0,27	2,69
21.5.	14	4,85	9,85	0,27	2,62
21.5.	15	4,76	9,65	0,27	2,62
21.5.	16	4,62	9,39	0,28	2,63
21.5.	17	4,54	9,13	0,29	2,67
21.5.	18	4,51	8,88	0,30	2,61
21.5.	19	4,48	8,55	0,31	2,60
<hr/>					
8.6.	0	11,86	10,17	0,21	3,55
8.6.	1	11,82	10,20	0,22	3,58
8.6.	2	11,35	10,19	0,22	3,74
8.6.	3	9,92	10,31	0,21	3,68
8.6.	4	9,49	10,33	0,21	3,33
8.6.	5	9,05	10,29	0,21	3,09
8.6.	6	8,67	10,26	0,22	3,01
8.6.	7	7,34	10,31	0,22	2,89
8.6.	8	6,95	10,20	0,23	2,82
8.6.	9	6,81	10,17	0,24	2,79
8.6.	10	6,52	9,69	0,24	2,74
8.6.	11	6,04	9,68	0,23	2,67
8.6.	12	5,70	9,70	0,23	2,68
8.6.	13	5,48	9,68	0,23	2,71
8.6.	14	5,30	9,56	0,23	2,68
8.6.	15	5,19	9,47	0,25	2,70
8.6.	16	5,04	9,31	0,25	2,62
8.6.	18	4,93	9,11	0,27	2,58
8.6.	19	4,91	9,00	0,27	2,60
8.6.	20	4,88	8,90	0,28	2,61
8.6.	21	4,84	8,78	0,28	2,61
8.6.	22	4,82	8,72	0,29	2,63
8.6.	23	4,81	8,62	0,28	2,62
8.6.	24	4,80	8,27	0,43	3,40
<hr/>					
9.7.	0	16,43	8,63	0,71	1,29
9.7.	1	16,41	8,68	0,72	1,32

9.7.	2	16,17	8,68	0,73	1,34
9.7.	3	11,72	8,31	0,89	1,54
9.7.	4	9,76	7,89	0,94	1,51
9.7.	5	8,34	7,54	0,95	1,37
9.7.	6	7,69	7,24	0,96	1,35
9.7.	7	7,24	7,06	0,96	1,34
9.7.	8	6,81	6,92	0,97	1,33
9.7.	9	6,43	6,86	0,96	1,32
9.7.	10	5,97	6,67	0,96	1,31
9.7.	11	5,59	6,47	0,96	1,31
9.7.	12	5,40	6,48	0,95	1,31
9.7.	13	5,28	6,29	0,96	1,31
9.7.	14	5,19	6,22	0,95	1,31
9.7.	15	5,15	6,17	0,95	1,30
9.7.	16	5,12	6,18	0,98	1,30
9.7.	17	5,08	6,28	0,97	1,31
9.7.	18	5,04	6,31	0,97	1,30
9.7.	19	5,03	6,16	0,97	1,30
9.7.	20	5,01	6,18	0,99	1,31
9.7.	21	5,00	6,09	0,99	1,31
9.7.	22	4,98	5,98	1,00	1,31
9.7.	23	4,97	5,95	1,04	1,32
9.7.	24	4,95	5,86	0,79	0,73
<hr/>					
5.8.	0	16,47	9,41	0,07	2,24
5.8.	1	16,39	9,39	0,06	2,36
5.8.	2	16,22	9,34	0,07	2,38
5.8.	3	14,77	9,01	0,08	2,38
5.8.	4	10,53	8,91	0,11	2,89
5.8.	5	9,29	8,79	0,11	3,07
5.8.	6	8,57	7,36	0,13	3,08
5.8.	7	7,59	8,44	0,14	3,01
5.8.	8	7,10	8,29	0,15	3,04
5.8.	9	6,78	8,25	0,15	3,02
5.8.	10	6,40	8,22	0,18	2,98
5.8.	11	6,04	8,15	0,21	2,92
5.8.	12	5,87	8,07	0,22	2,92
5.8.	13	5,72	7,98	0,23	2,93
5.8.	14	5,61	7,92	0,22	2,96
5.8.	15	5,52	7,83	0,23	2,91
5.8.	16	5,44	7,75	0,25	2,91
5.8.	17	5,41	7,68	0,26	2,93
5.8.	18	5,38	7,62	0,26	2,97
5.8.	19	5,36	7,56	0,27	2,93
5.8.	20	5,35	7,51	0,27	2,85

5.8.	21	5,33	7,46	0,26	2,91
5.8.	22	5,30	6,62	0,45	2,98
5.8.	23	5,30	7,19	0,31	2,92
5.8.	24	5,28	6,48	0,40	2,72
<hr/>					
31.8.	0	15,91	9,13	0,18	2,95
31.8.	1	15,88	9,10	0,16	3,01
31.8.	2	15,78	9,08	0,14	2,86
31.8.	3	14,96	8,81	0,14	2,84
31.8.	4	12,22	8,43	0,14	3,07
31.8.	5	9,75	8,10	0,16	3,03
31.8.	6	8,69	7,69	0,18	2,93
31.8.	7	8,07	7,65	0,18	2,99
31.8.	8	7,41	7,56	0,20	2,95
31.8.	9	7,02	7,55	0,22	2,97
31.8.	10	6,75	7,53	0,22	2,95
31.8.	11	6,30	7,48	0,23	2,83
31.8.	12	6,07	7,45	0,24	2,86
31.8.	13	5,93	7,40	0,26	2,86
31.8.	14	5,79	7,34	0,25	2,89
31.8.	15	5,68	7,25	0,27	2,82
31.8.	16	5,64	7,17	0,28	2,82
31.8.	17	5,59	7,13	0,28	2,83
31.8.	18	5,54	7,08	0,27	2,80
31.8.	19	5,51	7,03	0,28	2,87
31.8.	20	5,49	6,98	0,30	2,95
31.8.	21	5,47	6,92	0,31	2,84
31.8.	22	5,45	6,85	0,31	2,81
31.8.	23	5,45	6,78	0,30	2,80
31.8.	24	5,43	6,36	0,41	2,68
<hr/>					
21.9.	0	11,77	9,65	0,24	4,02
21.9.	1	11,77	9,62	0,25	4,08
21.9.	2	11,77	9,59	0,25	4,10
21.9.	3	11,77	9,58	0,25	4,10
21.9.	4	11,74	9,56	0,24	4,06
21.9.	5	11,69	9,53	0,23	3,96
21.9.	6	9,93	9,10	0,23	3,66
21.9.	7	8,76	8,54	0,23	3,37
21.9.	8	8,26	8,41	0,23	3,18
21.9.	9	7,79	8,28	0,24	2,97
21.9.	10	7,07	7,79	0,24	2,89
21.9.	11	6,25	7,94	0,26	2,82
21.9.	12	6,10	7,82	0,26	2,83
21.9.	13	6,03	7,70	0,27	2,80
21.9.	14	5,92	7,52	0,27	2,75

21.9.	15	5,83	7,35	0,26	2,78
21.9.	16	5,76	7,23	0,25	2,78
21.9.	17	5,71	7,13	0,26	2,76
21.9.	18	5,65	6,99	0,25	2,71
21.9.	19	5,62	6,87	0,26	2,72
21.9.	20	5,60	6,75	0,27	2,76
21.9.	21	5,58	6,66	0,27	2,74
21.9.	22	5,57	6,56	0,29	2,72
21.9.	23	5,56	6,49	0,29	2,72
21.9.	24	5,54	6,12	0,54	4,04

Søndre Heggelivann

Dato	Dyp	Temp °C	O2 (mg/L)	Phyco- cyanin	Klorofyll
8.6.	0	10,53	10,57	0,21	2,67
8.6.	1	10,52	10,58	0,21	2,70
8.6.	2	10,48	10,56	0,22	2,98
8.6.	3	10,46	10,56	0,23	3,10
8.6.	4	10,40	10,55	0,23	3,18
8.6.	5	10,21	10,54	0,24	3,39
8.6.	6	10,04	10,54	0,25	3,56
8.6.	7	10,00	10,54	0,25	3,41
8.6.	8	9,98	10,53	0,24	3,32
8.6.	9	9,95	10,13	0,40	4,14
8.6.	10	9,87	8,18	0,85	8,44
9.7.	0	17,44	8,47	0,66	1,16
9.7.	1	17,37	8,46	0,65	1,30
9.7.	2	17,26	8,45	0,66	1,35
9.7.	3	17,13	8,44	0,66	1,35
9.7.	4	17,10	8,43	0,66	1,37
9.7.	5	13,74	7,85	0,73	1,18
9.7.	6	11,73	7,45	0,76	1,16
9.7.	7	11,12	7,49	0,76	1,14
9.7.	8	10,67	7,41	0,77	1,13
9.7.	9	10,45	7,41	2,15	1,08
5.8.	0	15,96	9,21	0,10	2,33
5.8.	1	15,90	9,21	0,10	2,41
5.8.	2	15,82	9,20	0,10	2,47
5.8.	3	15,63	9,15	0,10	2,14
5.8.	4	15,49	9,07	0,10	1,85
5.8.	5	15,35	8,95	0,10	1,89
5.8.	6	15,08	8,43	0,09	1,93

5.8.	7	12,35	8,35	0,08	2,00
5.8.	8	10,98	8,24	0,09	2,11
5.8.	9	10,49	8,18	0,11	2,11
5.8.	10	10,09	7,67	0,20	2,91
31.8.	0	16,40	9,01	0,15	2,20
31.8.	1	16,05	8,97	0,17	2,39
31.8.	2	15,88	8,93	0,18	2,15
31.8.	3	15,84	8,88	0,16	1,96
31.8.	4	15,74	8,78	0,16	1,79
31.8.	5	15,69	8,73	0,14	1,83
31.8.	6	15,46	8,53	0,13	1,77
31.8.	7	12,86	8,31	0,12	1,85
31.8.	8	11,54	7,65	0,12	2,10
31.8.	9	10,31	7,47	0,13	2,12
31.8.	10	10,07	6,89	0,19	2,07
21.9.	0	12,38	9,53	0,20	2,73
21.9.	1	12,27	9,49	0,21	2,64
21.9.	2	12,21	9,46	0,20	2,45
21.9.	3	12,19	9,44	0,20	2,36
21.9.	4	12,17	9,42	0,20	2,36
21.9.	5	12,15	9,39	0,21	2,36
21.9.	6	12,14	9,37	0,20	2,27
21.9.	7	12,12	9,35	0,19	2,24
21.9.	8	12,10	9,33	0,19	2,25
21.9.	9	12,09	9,32	0,19	2,27
21.9.	10	12,07	9,29	0,18	2,29
21.9.	11	12,03	9,15	0,19	2,35
21.9.	12	9,89	8,50	0,20	2,28
21.9.	13	9,45	7,62	0,20	2,12
21.9.	14	9,40	7,27	0,20	2,03

5.3 Felldata

Siktedyp (m)					
Dato	Trehørningen	Byvann	Småvann	Aurevann	S. Heggelivann
21.05.2015	1,6	3,5	2	2,3	Ikke prøvetatt
08.06.2015	1,4	2,25	1,9	2,1	3
09.07.2015	3,3	4	3,8	3,5	4
03.08.2015	3	3	2,75	2,75	3,5
31.08.2015	2,5	3	3,5	3,5	3,8
21.09.2015	1,9	2,35	2	1,95	2,75

Prøvetakingsdyp					
Dato	Trehørningen	Byvann	Småvann	Aurevann	S. Heggelivann
21.05.2015	0-4 m	0-6 m	0-4 m	0-4 m	Ikke prøvetatt
08.06.2015	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-6 m
09.07.2015	0-6 m	0-6 m	0-6 m	0-6 m	0-6 m
05.08.2015	0-6 m	0-6 m	0-4 m	0-4 m	0-6 m
31.08.2015	0-4 m	0-6 m	0-6 m	0-6 m	0-6 m
21.09.2015	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m

5.4 Planteplankton artslister

Aurevann

År	2015	2015	2015
Måned	7	8	9
Dag	9	31	21
Dyp	0-6m	0-6m	0-4m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)

Dolichospermum cf. lemmermannii	.	.	8,3
Dolichospermum sp. coiled colony	0,1	0,4	.
Aphanocapsa sp.	.	.	1,6
Aphanothece clatrata	.	0,0	0,0
Chroococcus cf. limneticus	0,2	0,1	0,2
Merismopedia sp.	0,7	12,8	3,2
Pseudanabaena sp.	0,1	0,1	0,3
Sum - Blågrønnalger	1,2	13,4	13,5

Chlorophyceae (Grønnalger)

Botryococcus braunii	0,3	1,4	0,4
Chlamydomonas sp. (l=10 b=3)	0,0	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	0,1	0,0	0,0
Gyromitus cordiformis	0,3	1,1	0,7
Monoraphidium dybowskii	1,5	4,9	2,0
Monoraphidium griffithii	3,9	10,6	2,9
Nephrocytium agardhianum	0,1	.	.
Nephrocytium cf. agardhianum	.	.	0,1
Nephrocytium cf. limneticum	.	.	0,1
Oocystis cf. parva	.	0,1	0,0
Oocystis cf. rhomboidea	0,5	0,5	0,1
Paramastix conifera	.	0,4	0,1
Quadrigula pfitzeri	.	4,0	2,0
Scenedesmus obliquus	.	.	0,0
Staurodesmus triangularis	.	.	0,3
Tetrastrum komarekii	0,2	0,4	0,0
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	2,2	.	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=3)	.	0,1	.
Sum - Grønnalger	9,0	23,4	8,8

Chrysophyceae (Gullalger)

Bicosoeca sp.	.	0,0	0,1
Bitrichia chodatii	0,2	0,0	0,1
cf. Spiniferomonas trioralis	0,0	.	.
Chromulina sp. (8 * 3)	3,0	0,8	.
Chrysococcus spp.	0,0	0,2	0,0
Chrysolykos skujai	0,9	0,1	.

Dinobryon borgei	0,9	1,2	0,1
Dinobryon crenulatum	0,1	0,1	0,1
Mallomonas akrokomos	0,1	0,1	0,1
Mallomonas caudata	2,0	.	3,3
Mallomonas cf. heterospina	.	0,8	1,0
Stichogloea doederleinii	2,4	0,1	0,1
Ubest.chrysophyceae (l=14 b=8)	2,1	.	.
Ubest.chrysophyceae (l=8-9)	.	1,8	3,7
Sum - Gullalger	11,7	5,2	8,5
Choanozoa (Krageflagellater)			
Craspedomonader	0,6	3,0	10,2
Sum - Krageflagellater	0,6	3,0	10,2
Dictyochophyceae (Pedinellider)			
Pseudopedinella sp.	.	3,9	0,9
Sum - Pedinellider	0,0	3,9	0,9
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Achnantes minutissima	0,1	0,0	0,0
Aulacoseira alpigena	0,7	4,2	5,3
Cyclotella sp. (d=15-20)	1,7	.	.
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	1,9	0,3	0,1
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	.	0,0
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,0	.	.
Tabellaria flocculosa	1,0	0,8	.
Sum - Kiselalger	5,3	5,3	5,4
Cryptophyceae (Svelgflagellater)			
Chroomonas acuta	6,0	0,2	1,8
Cryptomonas sp. (l=12-15)	1,1	0,5	1,3
Cryptomonas sp. (l=20-24)	3,4	4,8	4,3
Katablepharis ovalis	3,1	1,9	1,4
Plagioselmis lacustris	2,5	5,5	1,0
Telonema (Chryso2)	0,4	1,9	1,6
Sum - Svelgflagellater	16,5	14,8	11,4
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium sp (l=25)	0,6	.	.
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	0,6	1,1	1,8
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	.	3,5	4,2
Gymnodinium uberrimum	.	1,5	3,7
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,1	0,8	2,8
Sum - Fureflagellater	1,3	6,9	12,5
My-alger			
My-alger	10,9	9,1	4,6
Sum - My-alge	10,9	9,1	4,6
Sum total :	56,5	84,9	75,7

Småvann

	År	2015	2015	2015
	Måned	7	8	9
	Dag	9	31	21
	Dyp	0-6m	0-6m	0-4m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Dolichospermum sp. coiled colony		3,6	0,2	0,9
Aphanocapsa sp.		0,1	0,8	0,2
Aphanothece clatrata		0,0	0,0	0,0
Chroococcus cf. limneticus		0,1	0,3	.
Chroococcus sp.		.	.	0,1
Coelosphaerium sp.		.	0,1	.
Merismopedia sp.		2,7	11,2	4,8
Pseudanabaena sp.		0,1	.	.
Woronichinia naegeliana		.	0,8	0,8
Sum - Blågrønnalger		6,5	13,4	6,8
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Botryococcus braunii		0,1	0,5	0,8
cf. Nephrocytium agardhianum		.	0,1	.
Chlamydomonas sp. (l=10)		.	0,0	0,5
Crucigeniella irregularis		.	0,3	0,1
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		0,1	0,0	0,0
Gloeotila sp.		0,2	.	0,0
Gyromitus cordiformis		0,9	0,3	0,6
Monoraphidium dybowskii		23,1	1,2	1,9
Monoraphidium griffithii		5,1	3,7	1,8
Mougeotia sp. (b=6-8)		0,4	0,1	.
Oocystis cf. rhomboidea		0,1	0,0	0,0
Oocystis sp.		0,5	0,3	0,2
Paramastix conifera		0,0	.	.
Quadrigula pfitzeri		.	4,2	7,5
Scenedesmus obliquus		0,0	0,0	0,1
Staurodesmus triangularis		.	.	0,4
Tetraedron minimum		0,0	0,0	.
Tetrastrum komarekii		0,1	0,0	0,0
Ubest kuleformet gr.alge (d=5)		.	0,1	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)		4,2	.	.
Sum - Grønnalger		34,9	11,1	13,9
Chrysophyceae (Gullalger)				
Bicosoeca sp.		.	0,1	.
Bitrichia chodatii		0,4	0,1	0,1
cf. Kephyrion cupuliforme		0,1	.	.
cf. Spiniferomonas trioralis		0,3	.	.
Chromulina sp.		.	.	0,3
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		0,6	.	.
Chrysolykos skujai		0,0	.	.
Dinobryon borgei		1,0	1,3	0,3
Dinobryon crenulatum		0,1	0,2	0,2
Mallomonas akrokomos		0,1	0,1	0,3
Mallomonas caudata		.	.	0,3
Mallomonas cf. heterospina		0,1	2,0	1,0
Stichogloea doederleinii		.	0,1	0,1
Ubest.chrysophyceae (l=14 b=8)		5,6	3,1	.
Ubest.chrysophyceae (l=8-9)		.	.	3,8
Sum - Gullalger		8,4	6,9	6,5
Choanozoa (Krageflagellater)				
Craspedomonader		1,2	.	2,5
Sum - Krageflagellater		1,2	0,0	2,5

Dictyochophyceae (Pedinellider)				
Pseudopedinella sp.	.	.	0,1	
Sum - Pedinellider	0,0	0,0	0,1	
Bacillariophyceae (Kiselalger)				
Achnantes minutissima	0,3	0,1	0,1	
Aulacoseira alpigena	0,8	4,5	3,3	
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	2,8	0,3	0,2	
Fragilaria sp. (l=40-70)	1,7	.	0,1	
Nitzschia vermicularis	0,9	0,2	.	
Tabellaria flocculosa	2,7	0,1	0,1	
Sum - Kiselalger	9,0	5,2	3,8	
Cryptophyceae (Svelgflagellater)				
Chroomonas acuta	3,4	2,4	1,4	
Cryptomonas sp. (l=12-15)	1,1	3,5	0,6	
Cryptomonas sp. (l=20-24)	2,5	5,2	5,2	
Cryptomonas sp. (l=28-30)	.	.	3,2	
Katablepharis ovalis	1,2	1,1	0,9	
Plagioselmis lacustris	2,4	3,6	0,6	
Rhodomonas lens	0,1	.	.	
Telonema (Chryso2)	1,3	1,4	1,2	
Sum - Svelgflagellater	12,0	17,2	13,1	
Dinophyceae (Fureflagellater)				
Ceratium hirundinella	.	3,3	.	
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	0,4	0,8	0,8	
Gymnodinium sp. (28*25)	0,7	.	.	
Gymnodinium sp. (l=14-16, G.lantzschii?)	.	0,4	.	
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	.	.	2,1	
Gymnodinium uberrimum	.	2,2	.	
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,7	2,5	.	
Sum - Fureflagellater	1,8	9,2	2,9	
Euglenophyceae (Øyealger)				
Trachelomonas volvocinopsis	.	.	0,2	
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,2	
Ubestemte taxa				
Ubest. flagellat (l=7 b=6)	.	0,0	.	
Sum - Ubestemte tax	0,0	0,0	0,0	
My-alger				
My-alger	5,3	6,4	4,8	
Sum - My-alge	5,3	6,4	4,8	
Sum total :	79,2	69,3	54,6	

Byvann

	År	2015	2015	2015
	Måned	7	8	9
	Dag	9	31	21
	Dyp	0-6m	0-6m	0-4m

Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Dolichospermum sp. coiled colony	3,5	.	0,1	
Aphanocapsa sp.	.	0,1	.	
Aphanothece clatrata	0,0	.	.	
Aphanothece sp.	.	.	1,1	

Chroococcus cf. limneticus	0,2	0,7	0,8
Coelosphaerium sp.	0,0	0,0	.
Merismopedia cf. tenuissima	6,3	12,8	5,9
Snowella lacustris	.	.	0,3
Sum - Blågrønnalger	10,0	13,6	8,2
Chlorophyceae (Grønnalger)			
Botryococcus braunii	0,6	1,0	0,8
Chlamydomonas sp. (l=12)	.	0,4	0,2
Chlamydomonas sp. (l=8)	0,0	.	.
Cosmarium humile	.	0,0	.
Crucigenia irregularis	.	0,2	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	0,0	0,1	0,1
Gyromitus cordiformis	0,7	0,4	1,3
Monoraphidium dybowskii	5,8	3,1	1,8
Monoraphidium griffithii	0,7	1,1	0,5
Nephrocytium agardhianum	0,2	.	.
Oocystis cf. borgei	.	.	1,1
Oocystis rhomboidea	.	.	0,1
Oocystis sp.	0,1	.	.
Paramastix conifera	.	.	0,0
Quadrigula pfitzeri	0,4	9,5	7,0
Scenedesmus obliquus	0,0	.	.
Staurodesmus triangularis	.	0,1	.
Tetraedron minimum	0,1	.	.
Tetrastrum komarekii	0,2	.	0,0
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	1,7	.	3,5
Sum - Grønnalger	10,4	15,9	16,4
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii	0,9	0,1	0,1
cf. Stichogloea doederleinii	.	0,1	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	0,9	0,6	0,3
Chrysolykos skujai	0,2	.	.
Dinobryon borgei	1,8	1,2	0,2
Dinobryon crenulatum	0,8	0,6	.
Kephyrion litorale	.	.	0,3
Mallomonas akrokomos	0,1	0,1	0,7
Mallomonas caudata	0,3	0,7	1,3
Mallomonas cf. heterospina	0,4	1,1	1,6
Mallomonas punctifera	.	.	0,1
Ubest.chrysophyceae (l=14 b=8)	.	2,1	4,9
Ubest.chrysophyceae (l=8-9)	3,8	.	.
Sum - Gullalger	9,3	6,7	9,5
Choanozoa (Krageflagellater)			
Craspedomonader	0,5	1,0	4,7
Sum - Krageflagellater	0,5	1,0	4,7
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Achnantes minutissima	0,2	.	.
Aulacoseira alpigena	2,4	7,6	3,6
Cyclotella sp. (d=14-16 h=7-8)	.	.	0,4
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	5,3	.	.
Cyclotella sp.6 (d=15-20)	2,8	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,2	0,1	.
Tabellaria flocculosa	0,8	1,4	.
Sum - Kiselalger	11,7	9,1	4,0
Cryptophyceae (Svelgflagellater)			
Chroomonas acuta	4,4	.	0,2
Cryptaulax vulgaris	.	.	0,0
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	.	0,9

Cryptomonas sp. (l=20-22)	3,0	.	.
Cryptomonas sp. (l=20-24)	.	6,5	8,8
Cryptomonas sp. (l=30)	1,8	4,2	13,8
Katablepharis ovalis	2,7	0,3	0,0
Plagioselmis lacustris	2,4	4,8	1,2
Telonema (Chryso2)	0,7	0,2	1,0
Sum - Svelgflagellater	15,1	16,0	25,9
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	0,5	.	0,8
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	0,2	.
Gymnodinium sp. (l=20)	.	3,6	.
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	.	.	2,1
Gymnodinium uberrimum	.	3,7	11,0
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	0,3	5,0	0,3
Sum - Fureflagellater	0,7	12,5	14,1
My-alger			
My-alger	7,8	10,8	4,8
Sum - My-alge	7,8	10,8	4,8
Sum total :	65,5	85,7	87,7

Trehørningen

	År	2015	2015	2015
	Måned	7	8	9
	Dag	9	31	21
	Dyp	0-6m	0-4m	0-4m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Dolichospermum sp.	.	0,0	0,2	
Dolichospermum sp. coiled colony	0,3	.	.	
Aphanocapsa sp.	0,2	7,8	.	
Aphanothece clatrata	.	0,1	.	
cf. Coelosphaerium minutissimum	.	0,0	.	
Chroococcus cf. limneticus	.	0,9	.	
Chroococcus cf. minutus	0,2	.	.	
Chroococcus sp.	.	.	0,8	
Merismopedia cf. tenuissima	1,7	30,9	.	
Merismopedia sp.	.	.	1,1	
Pseudanabaena sp.	.	1,5	.	
Snowella lacustris	.	1,0	0,3	
Sum - Blågrønnalger		2,5	42,2	2,4
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Botryococcus braunii	0,3	1,4	1,2	
Chlamydomonas sp. (l=10)	.	0,1	.	
Chlamydomonas sp. (l=14)	.	.	0,5	
Chlamydomonas sp. (l=15)	.	0,4	.	
Cosmarium sp.(b=18-20)	0,1	.	.	
Crucigeniella irregularis	.	0,5	0,4	
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	0,1	0,1	0,0	
Euastrum cf. binale	.	.	0,1	
Golenkina radiata	.	0,8	.	
Gyromitus cordiformis	0,9	2,7	1,7	
Monoraphidium dybowskii	0,0	.	.	
Nephrocytium cf. limneticum	0,2	.	.	
Nephrocytium limneticum	.	.	0,3	
Oocystis cf. marssonii	1,3	.	0,7	

Oocystis sp.	.	0,1	0,1
Paramastix conifera	.	.	0,1
Quadrigula pfitzeri	0,3	17,7	5,4
Scenedesmus acutiformis	0,0	.	.
Scenedesmus obliquus	.	0,0	0,0
Staurostrum lunatum	1,5	.	.
Staurodesmus cf. triangularis	.	0,3	0,3
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	.	.	0,6
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	0,8	0,5	.
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	.	0,0	.
Sum - Grønnalger	5,4	24,6	11,3
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bitrichia chodatii	0,3	1,1	0,1
cf. Stichogloea doederleinii	0,5	0,0	.
Chromulina nebulosa	2,1	0,1	0,6
Chrysococcus spp.	.	2,1	.
Chrysolykos skujai	0,4	.	.
Dinobryon borgei	.	0,0	0,5
Dinobryon crenulatum	0,6	.	0,0
Dinobryon cylindricum	.	.	0,1
Dinobryon divergens	0,1	.	.
Dinobryon sp.	4,8	.	.
Mallomonas akrokomos	1,1	1,0	0,7
Mallomonas caudata	1,3	.	0,3
Mallomonas heterospina	.	0,5	2,7
Mallomonas punctifera	0,4	.	0,4
Mallomonas tonsurata	0,2	.	.
Ubest.chrysophycee (l=14 b=8)	.	.	0,6
Ubest.chrysophycee (l=8-9)	1,0	2,4	.
Uroglena cf. americana	4,1	.	.
Sum - Gullalger	16,7	7,2	6,0
Choanozoa (Krageflagellater)			
Craspedomonader	0,6	1,9	9,7
Sum - Krageflagellater	0,6	1,9	9,7
Dictyochophyceae (Pedinellider)			
Pseudopedinella sp.	6,0	0,1	4,3
Sum - Pedinellider	6,0	0,1	4,3
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Asterionella formosa	.	.	0,1
Aulacoseira alpigena	2,9	1,3	1,0
Cyclotella sp. (d=14-16 h=7-8)	6,9	0,4	.
Cyclotella sp. (d=20)	.	.	0,4
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	3,3	0,3	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	0,0	0,1	0,2
Tabellaria flocculosa	1,4	0,6	1,7
Sum - Kiselalger	14,5	2,6	3,4
Cryptophyceae (Svelgflagellater)			
Chroomonas acuta	4,5	.	.
Cryptomonas sp. (l=12-15)	1,0	.	.
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	.	7,9
Cryptomonas sp. (l=20-24)	5,6	9,5	.
Cryptomonas sp. (l=30)	3,4	1,8	3,4
Katablepharis ovalis	1,8	0,5	0,3
Plagioselmis lacustris	2,9	4,8	2,8
Rhodomonas lens	.	.	0,0
Telonema (Chryso2)	.	2,1	4,3
Sum - Svelgflagellater	19,2	18,7	18,8

Dinophyceae (Fureflagellater)			
Ceratium hirundinella	.	3,3	.
Gymnodinium sp. (l=20)	.	.	0,4
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	1,3	0,9	0,8
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	.	3,2	.
Gymnodinium sp. (l=30)	4,4	.	.
Gymnodinium uberrimum	.	6,6	1,5
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	0,7	0,8
Sum - Fureflagellater	5,7	14,5	3,4
Euglenophyceae (Øyealger)			
Euglena sp. (l=40)	.	.	0,2
Sum - Øyealger	0,0	0,0	0,2
Haptophyceae (Svepeflagellater)			
Chrysochromulina parva	0,2	0,2	.
Sum - Svepeflagellater	0,2	0,2	0,0
Ubestemte taxa			
Ubest. flagellat (l=12 b=14)	.	2,1	.
Sum - Ubestemte tax	0,0	2,1	0,0
My-alger			
My-alger	0,1	14,3	6,0
Sum - My-alge	0,1	14,3	6,0
Sum total :	70,9	128,5	65,5

Søndre Heggelivann

	År	2015	2015	2015
	Måned	7	8	9
	Dag	9	31	21
	Dyp	0-6m	0-6m	0-4m
Cyanophyceae (Blågrønnalger)				
Dolichospermum cf.lemmermannii		7,5	.	.
Dolichospermum sp. coiled colony		2,0	0,1	0,4
Aphanocapsa sp.		4,0	.	.
Aphanothece clatrata		0,0	.	0,0
Chroococcus cf. limneticus		0,1	2,9	2,8
Coelosphaerium minutissimum		.	.	0,0
Merismopedia sp.		4,8	28,4	24,0
Planktothrix sp.		.	0,1	.
Pseudanabaena sp.		0,1	.	.
Snowella lacustris		0,2	0,6	0,2
Woronichinia naegeliana		.	14,4	11,2
Sum - Blågrønnalger		18,6	46,4	38,7
Chlorophyceae (Grønnalger)				
Botryococcus braunii		2,5	3,8	4,3
Chlamydomonas sp. (l=10)		0,7	.	0,1
Chlamydomonas sp. (l=12)		.	0,3	.
Chlamydomonas sp. (l=14)		.	.	0,7
Crucigeniella irregularis		.	1,0	0,8
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.	0,1	0,2
Euastrum denticulatum		.	.	0,1
Gyromitus cordiformis		2,0	3,2	1,7
Monoraphidium griffithii		.	.	0,0
Oocystis sp.		0,1	0,5	0,3

Paramastix conifera	.	.	0,0
Quadrigula pfitzeri	0,9	11,7	10,2
Scenedesmus obliquus	0,2	0,1	0,0
Spondylosium planum	0,0	.	.
Staurodesmus cf. triangularis	.	0,8	1,8
Tetraedron minimum	0,1	0,1	.
Ubest. kuleformet gr.alge (d=10)	3,1	9,0	.
Zygnema sp.	3,0	.	.
Sum - Grønnalger	12,7	30,5	20,3
Chrysophyceae (Gullalger)			
Bicosoeca sp.	.	.	0,1
Bitrichia chodatii	4,4	0,4	0,1
Chromulina nebulosa	.	.	2,5
Chrysolynos skjui	0,2	.	.
Dinobryon borgei	3,9	0,9	0,2
Dinobryon crenulatum	11,4	0,1	0,2
Dinobryon divergens	.	.	0,0
Mallomonas akrokomos	1,8	0,2	0,2
Mallomonas caudata	0,7	0,3	.
Mallomonas punctifera	0,1	.	.
Mallomonas sp. (l=8-10 b=8)	0,4	.	.
Mallomonas spp.	.	5,3	4,1
Stichogloea doederleinii	1,9	0,2	0,4
Ubest.chrysophyceae (l=14 b=8)	.	.	0,5
Ubest.chrysophyceae (l=8-9)	.	12,9	.
Sum - Gullalger	24,7	20,3	8,2
Choanozoa (Krageflagellater)			
Craspedomonader	0,6	0,3	7,7
Sum - Krageflagellater	0,6	0,3	7,7
Dictyochophyceae (Pedinellider)			
Pseudopedinella sp.	.	.	6,0
Sum - Pedinellider	0,0	0,0	6,0
Bacillariophyceae (Kiselalger)			
Aulacoseira alpigena	6,3	1,9	1,8
Cyclotella sp. (d=14-16 h=7-8)	1,1	.	0,8
Cyclotella sp. (d=20)	.	3,0	0,3
Cyclotella sp.5 (d=10-12 h=5-7)	.	.	0,6
Fragilaria sp. (l=30-40)	0,1	.	.
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	0,1	0,0
Tabellaria flocculosa	1,0	0,1	0,4
Sum - Kiselalger	8,5	5,2	4,0
Cryptophyceae (Svelgflagellater)			
Chroomonas acuta	7,6	.	4,8
Cryptomonas sp. (l=15-18)	12,0	.	5,6
Cryptomonas sp. (l=20-22)	.	13,7	.
Cryptomonas sp. (l=20-24)	.	.	8,6
Cryptomonas sp. (l=30)	5,4	.	7,4
Katablepharis ovalis	1,7	1,0	1,2
Plagioselmis lacustris	4,8	7,2	3,8
Telonema (Chryso2)	0,7	5,8	2,7
Sum - Svelgflagellater	32,2	27,6	34,2
Dinophyceae (Fureflagellater)			
Ceratium hirundinella	.	3,3	.
Gymnodinium sp (l=25)	4,1	.	.
Gymnodinium sp. (10*12) (G. lacustre?)	0,6	1,5	1,1
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	2,4	.
Gymnodinium sp. (l=20-22 b=17-20)	.	.	2,8

Gymnodinium uberrimum	.	4,4	2,9
Peridinium sp. (d=25)	.	.	1,3
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	1,3	3,1	1,0
Sum - Fureflagellater	6,0	14,6	9,1
Euglenophyceae (Øyealger)			
Euglena sp.(l=27-30)	.	0,2	.
Sum - Øyealger	0,0	0,2	0,0
Haptophyceae (Svepeflagellater)			
Chrysochromulina parva	.	.	0,1
Sum - Svepeflagellater	0,0	0,0	0,1
Ubestemte taxa			
Ubest. flagellat (l=7 b=6)	26,7	.	9,8
Ubestemte celler (d=20)	.	8,4	.
Sum - Ubestemte tax	26,7	8,4	9,8
My-alger			
My-alger	7,5	6,0	4,0
Sum - My-alge	7,5	6,0	4,0
Sum total :	137,5	159,5	142,0

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