

Begroingsundersøkelser i Barduelva Bardu kommune 2011



Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA



Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no



Rapporttittel / Report title Begroingsundersøkelser i Barduelva, Bardu kommune 2011	
Forfatter Geir A. P. Dahl-Hansen	Akvaplan-niva rapport nr / report no 5589 – 01
Medarbeider Susanne Schneider, NIVA	Dato / Date 08.02.12
	Antall sider / No. of pages 17 (inkl. forside)
	Distribusjon / Distribution Gjennom oppdragsgiver
Oppdragsgiver / Client Statkraft Energi AS	Oppdragsg. referanse / Client's reference Sjur Gammelsrud
Sammendrag / Summary I løpet av de siste årene er det blitt observert økt algevekst i Barduelva, spesielt på strekningen mellom Strømsmo og samløpet med Sjørdalselva. Med bakgrunn i dette har Akvaplan-niva, på oppdrag fra Statkraft Energi AS, gjennomført begroingsundersøkelser på 3 lokaliteter i øvre del av Barduelva i august 2011. Resultater: Artsantallet og sammensetning av alger i begroingssamfunnene ser ut til å være innenfor en ramme som er normal for næringsfattige (oligotrofe) elver i Norge. Kiselalgen <i>Didymosphenia geminata</i> dominerte begroings-samfunnet på alle de tre stasjonene, og det er med stor sannsynlighet denne algen som folk har observert masse-oppløstoppblomstringer av i Barduelva de siste 5 år. Kunnskapen om hvilke endringer i vannkjemiske og fysiske parameter som evt. fører til oppløstoppblomstring av <i>D. geminata</i> , og sammenhengen mellom utslipp av vann fra reguleringsmagasin til elver og forekomstene av algen, er mangelfull. Med bakgrunn i dette kan det ikke konkluderes med at det er en direkte sammenheng mellom reguleringene i Barduvassdraget og masseveksten av alger.	
Prosjektleder / Project manager  Geir A. P. Dahl-Hansen	Kvalitetskontroll / Quality control  Guttorm N. Christensen

© 2012 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 FORORD	2
2 INNLEDNING	3
3 MATERIALE OG METODE	4
4 RESULTATER OG DISKUSJON	6
4.1 BEGROING PÅ STASJON 1	6
4.2 BEGROING PÅ STASJON 2	8
4.3 BEGROING PÅ STASJON 3	9
5 SAMMENFATTENDE DISKUSJON	10
5.1 LITT GENERELT OM KISELALGEN <i>DIDYMOSPHENIA GEMINATA</i>	11
6 REFERANSER	12
7 VEDLEGG	13
7.1 VANNKJEMISKE DATA.....	13

1 Forord

I forbindelse med vilkårsrevisjon Altevassreguleringen ønsket Statkraft Energi AS at det ble gjennomført en undersøkelse av begroing i øvre del av Barduelva. Undersøkelsene ble gjort av Akvaplan-niva 26. august 2011 på 3 ulike lokaliteter.

Akvaplan-niva vil takke Statkraft Energi AS for oppdraget og godt samarbeid i forbindelse med undersøkelsene.

Tromsø, 8. februar 2012

A handwritten signature in black ink, reading "Geir A. Dahl-Hansen". The signature is written in a cursive style with a horizontal line under the last name.

Geir Aksel P. Dahl-Hansen

2 Innledning

I forbindelse med vilkårsrevisjon Altevassreguleringen har NVE i brev av 23.06.2011, påpekt at Statkraft i sin oppsummering av eksisterende kunnskap i Barduelva tar inn et avsnitt om status for begroing i vassdraget slik at alle berørte parter kan forstå hva som ligger bakom begrepet "økt begroing", jfr. utdrag fra side 3 i brevet nedenfor.

"I enkelte høringsuttalelser nevnes begroing og tiltak mot påstått økt begroing med bl.a. henvisning til Østerdalselva og spesielt på øvre deler. Begroingssituasjonen i vassdraget synes å være lite dokumentert, noe som gjør det vanskelig å ta stilling til og vurdere tiltak. NVE ønsker at Statkraft i sin oppsummering av eksisterende kunnskap tar inn et avsnitt om status for begroing i vassdraget slik at alle berørte parter kan forstå hva som ligger bakom begrepet "økt begroing".

I høringsuttalelsene har Barduevas Venner kommentert begroingen i vassdraget og påpekt følgende:

"I løpet av de siste tre årene har Barduevas Venner lagt merke til en urovekkende algevekst på strekningen mellom Strømsmo og samløpet med Sjørdalselva. Algeveksten har dukket opp de siste fire årene, og virker å øke i omfang. Tendenser til gjengroing viser seg også i de øvre partiene av elva, mellom Solbu og Strømsmo.

Årsaken til, og konsekvensene av, denne algeveksten må undersøkes snarest og følges opp med undersøkelser for å kartlegge spredning. Dessuten bør det gjennomføres tiltak for å redusere og begrense videre algespredning i vassdraget".

Algevekst er naturlig i alle vassdrag, og sammensetning og mengde styres av miljøforholdene i vassdraget (f.eks. vannkjemi, næringssalter, lys, temperatur, vannføring m.m.). Ved endringer i de naturlige fysiske-kjemiske miljøbetingelsene vil også sammensetning og mengde av algesamfunnet endres. Barduvassdraget er et vassdrag som gjennom kraftverksreguleringer har fått vesentlig endrede miljøforhold, noe som igjen påvirker de økologiske forholdene i vassdraget. Med bakgrunn i de observasjoner av endret begroing som er gjort de siste årene, har Akvaplan-niva gjort en undersøkelse på 3 stasjoner i det området av Barduelva der endringene i begroingssamfunnet har vært mest synlig. Resultatene er rapportert i foreliggende rapport.



Figur 1. Nedtappet parti på i Barduelva ved Berg 18. mai 2008, med bunn dekt av alger. (Foto: Thomas Halvorsen) (kilde: http://barduevasvenner.no/?page_id=80).

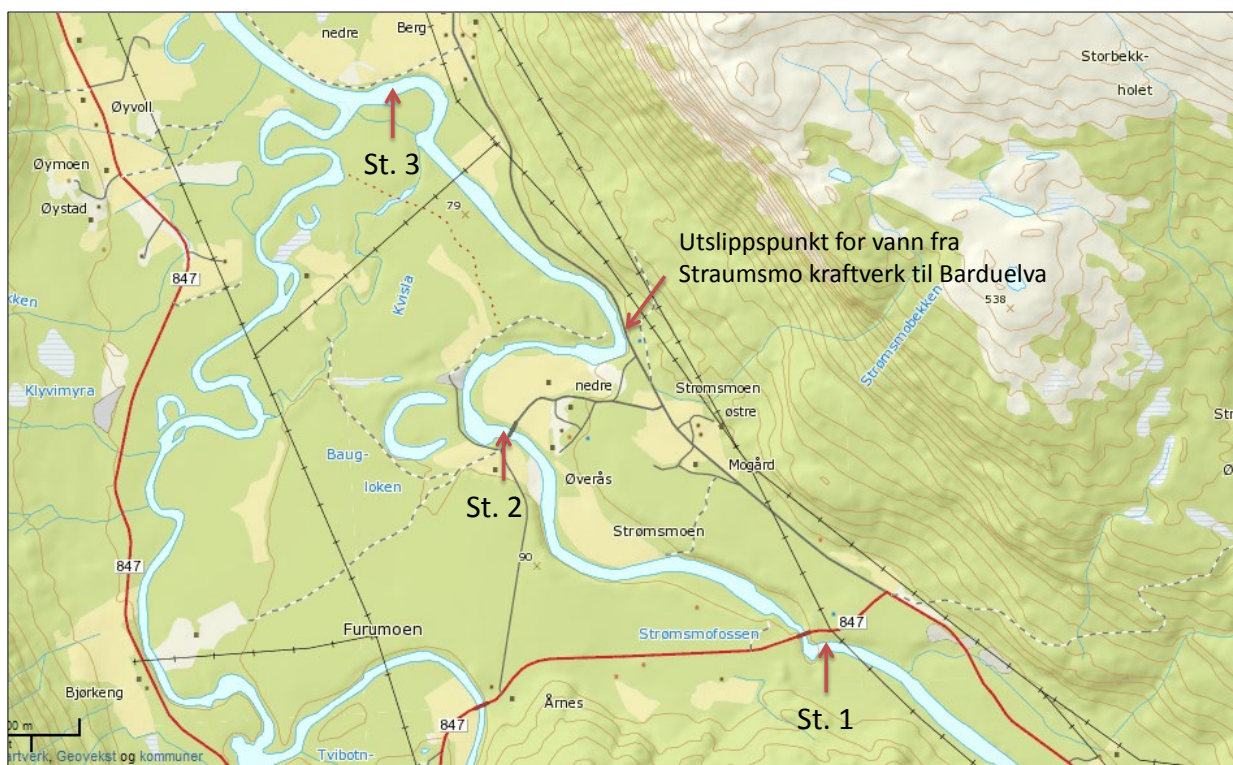
3 Materiale og metode

Innsamling av begroingsmateriale i Barduelva ble gjennomført 26. august 2011 på 3 stasjoner. Stasjon 1 og 2 lå henholdsvis ca. 1,8 og 1 km ovenfor utløpet fra Straumsmo kraftverk til Barduelva, og stasjon 3 ca. 1,6 km nedstrøms utløpet. Informasjon om prøvestasjonene er gitt i Tabell 1 og Figur 2 - 7.

Tabell 1. Informasjon om stasjonene for prøvetaking av begroing.

Stasjon	GPS posisjon	Sted
1	N 69°27,057 Ø 19°43,746	Ved Strømsmofossen
2	N 69°27,105 Ø 19°43,652	Ved Veslenget
3	N 69°27,450 Ø 19°43,178	Ved Bergseth

Det ble i tillegg til disse stasjonene gjennomført en befaring for visuell vurdering av begroingen på en ca. 3 km lang strekning nedenfor stasjon 3.



Figur 2. Øvre del av Barduelva med prøvetakingsstasjonene for begroing, stasjon 1 - 3.

(Kilde: <http://kart.statkart.no>).



Figur 3. Oversiktsbilder fra Barduelva i området der begroingsundersøkelsene ble gjort. Vannføringen på bildene er beskrivende for situasjonen på prøvetidspunktet i august 2011. (Kilde: <http://kart.statkart.no>).

4 Resultater og diskusjon

Begroingen på de undersøkte stasjonene i 2011 var mest utbredt på den nederste stasjonen (st. 3), nedstrøm utløpspunktet fra kraftstasjonen. På denne stasjonen var begroingssamfunnet i stor grad dominert av kiselalgen *Didymosphenia geminata*. På de to stasjonene ovenfor bestod begroingssamfunnet av flere arter, men også på disse utgjorde *D. geminata* hovedandelen av algene. *Didymosphenia geminata* er med stor sannsynlighet algen som vises på bildene fra 2008 i Figur 1, og mest trolig er det denne algen som folk har observert masseoppblomstringer av i Barduelva (se også kapittel 5).

Generelt sett bestod begroingssamfunnene på de 3 stasjonene av arter som trives i næringsfattig og nøytralt til svakt surt vann. Vannkjemiske data er vist i Vedlegg 7.1. Dataene er fra kun ett prøvetidspunkt, men de gir en indikasjon på de vannkjemiske forholdene i denne delen av vassdraget. Dataene viser en pH litt over 7 (svakt basisk) og lave verdier av både nitrogen, fosfor og kalsium. Det er noe forskjell i forholdet mellom nitrogen og fosfor (N:P-forholdet) på de to prøvetakingspunktene.

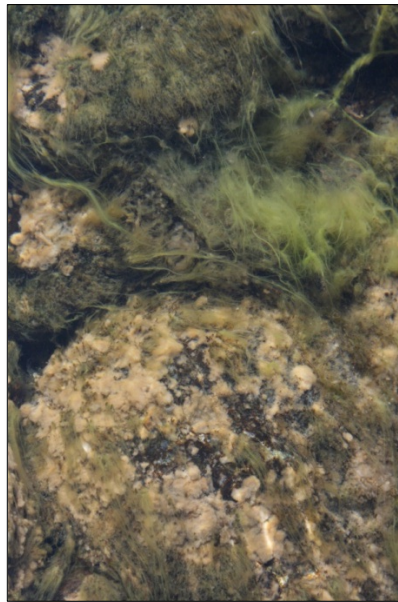
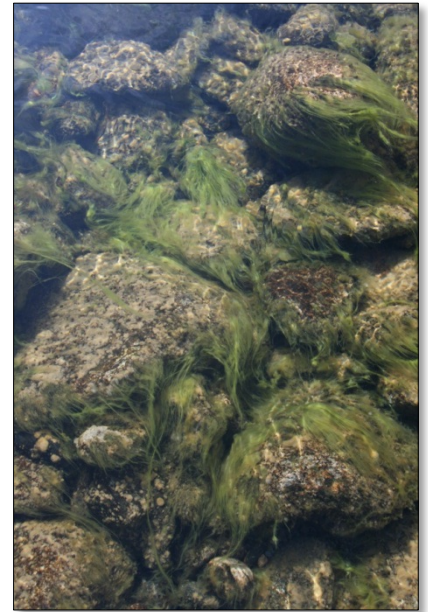
4.1 Begroing på stasjon 1

Algesamfunnet på stasjon 1 i Barduelva var godt utviklet, med en total dekningsgrad på ca. 95 %. Kiselalgen *D. geminata* og den trådformede grønnalgen *Mougeotia d/e*, samt mose var klart dominerende i begroingssamfunnet (Tabell 3, Figur 4). Prøvene fra stasjon 1 hadde relativt få arter. Stasjonene var preget av begroingsorganismer som trives i næringsfattig vann med lavt kalsiuminnhold. I elver med denne vannkvaliteten trives bla. grønnalger som *Oedogonium* a (Lindstrøm m. fl. 2004). Blant kiselalgene nevnes *D. geminata* som representant for vann med lavt næringsinnhold.

Tabell 3. Begroingsorganismer på stasjon 1, 26. august 2011. Tabellforklaring: Mengde av makroskopisk synlige organismer angitt ved 1: <5 % dekning av elveleiet, 2: 5-12 %, 3: 12-25 %, 4: 25-50 %, 5: >50 %. Organismer i det mikroskopiske bildet er angitt med: x = lite xx = ganske vanlig xxx = stor forekomst xxxx = dominerende i prøven.

Total dekningsgrad: 95 %

Blågrønnalger	Dekningsgrad
<i>Leptolyngbya spec.</i>	x
<i>Rivularia c.f. biasoletiana</i>	xx
Grønnalger	
<i>Oedogonium a</i>	x
<i>Zygnema b</i>	x
<i>Oedogonium c</i>	x
<i>Mougeotia d/e</i>	4
Kiselalger	
<i>Didymosphenia geminata</i>	4
Moser	3



Figur 4. Venstre øverst: oversiktsbilde av begroing på stasjon 1. Resten: detaljbilder av begroing på stasjonen med stor forekomst av kiselalgen *Didymosphenia geminata* (lyse brune/beige puter) (dekningsgrad 4) og grønnalgen *Mougeotia d/e* (grønne lange tråder) (dekningsgrad 4). (Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

4.2 Begroing på stasjon 2



Figur 5. Oversiktsbilde av stasjon 2 (V) og detaljbilde av begroing på stasjonen (H). (Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

Begroingen på stasjon 2 hadde forholdsvis lav dekningsgrad (ca. 30 %). Samfunnet var dominert av grønnalgen *Mougeotia* d/e og kiselalgen *D. geminata* (Tabell 4). Disse er karakteristiske rentvannsindikatorer og forekommende i næringsfattige vassdrag. Grønnalgene *Oedogonium* d, c og b/c utgjorde også en stor del av begroingssamfunnet. Det ble ikke funnet forurensningstolerante arter, eller nedbrytere (bryter ned organisk materiale, og påvises ved næringssaltbelastninger) i prøvene.

Tabell 4. Begroingsorganismer på stasjon 2, 26. august 2011. Tabellforklaring: Mengde av makroskopisk synlige organismer angitt ved 1: <5 % dekning av elveleiet, 2: 5-12 %, 3: 12-25 %, 4: 25-50 %, 5: >50 %. Organismer i det mikroskopiske bildet er angitt med: x = lite xx = ganske vanlig xxx = stor forekomst xxxx = dominerende i prøven.

Total dekningsgrad: 30 %

Blågrønnalger	Dekningsgrad
<i>Leptolyngbya</i> spec.	x
<i>Chamaesiphon</i> c.f. <i>rostafinski</i>	x
Grønnalger	
<i>Oedogonium</i> d, c og b/c	2
<i>Zygnema</i> a	x
<i>Cosmarium</i> spec.	x
<i>Spirogyra</i> a	x
<i>Mougeotia</i> d/e	4
<i>Mougeotia</i> a	x
<i>Mougeotia</i> a/b	x
Kiselalger	
<i>Didymosphenia geminata</i>	4

4.3 Begroing på stasjon 3



Figur 6. Oversiktsbilde fra stasjon 3. (Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

Stasjon 3 var betydelig begrodd med en total dekningsgrad på tilnærmet 95 %. I forhold til stasjon 1 og 2 var artsantallet vesentlig lavere (Tabell 5). Algesamfunnet var sterkt dominert av kiselalgen *D. geminata*. Begroingen på området ved stasjon 3 likner mye på det som er vist på bildene fra Berg i 2008 (Figur 1), og mest trolig er det her snakk om samme alge. Det ble ikke funnet forurensningstolerante arter eller nedbrytere i prøvene fra stasjon 3 i 2011. Videre nedover elva (2 – 3 km nedstrøms stasjon 3) var begroingen lite utviklet, og det ble ikke observert masseforekomster av *D. geminata*.



Figur 7. Detaljbilder av begroing på stasjon 3 med stor forekomst av *D. geminata* (lyse brune / beige puter) (Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

Tabell 5. Begroingsorganismer på stasjon 3, 26. august 2011. Tabellforklaring: Mengde av makroskopisk synlige organismer angitt ved 1: <5 % dekning av elveleiet, 2: 5-12 %, 3: 12-25 %, 4: 25-50 %, 5: >50 %. Organismer i det mikroskopiske bildet er angitt med: x = lite xx = ganske vanlig xxx = stor forekomst xxxx = dominerende i prøven.

Total dekningsgrad: 95 %

Blågrønnalger	Dekningsgrad
<i>Leptolyngbya spec.</i>	x
<i>Chamaesiphon c.f. rostafinski</i>	x
<i>Phormidium spec.</i>	x
Grønnalger	
<i>Mougeotia a</i>	x
Kiselalger	
<i>Didymosphenia geminata</i>	5

5 Sammenfattende diskusjon

Artsantallet og sammensetning av alger i begroingsamfunnene på de 3 stasjonene som ble undersøkt i Barduelva ser ut til å være innenfor en ramme som er normal for næringsfattige (oligotrofe) elver i Norge. Artene som ble funnet kan stort sett karakteriseres som oligotrofe arter. Vi kan trekke den konklusjonen at overgjødning (eutrofiering) ikke er et stort problem i den delen av Barduelva der prøvene ble tatt. Det ble i prøvene funnet enkelte små fragmenter av alger som ikke lot seg identifisere, og antagelig finnes det noen flere algearter på stasjonene enn de som ble funnet i prøvene. Disse vil utgjøre en svært liten del av det totale algesamfunnet. På stasjon 1 i Barduelva dominerte kiselalgen *Didymosphenia geminata* sammen med grønnalgen *Mougeotia d/e*, mens på stasjon 3 var *D. geminata* helt dominerende og dekket store deler av elvebunnen. Artsantallet i algesamfunnet på stasjon 3 var også vesentlig lavere enn på de to stasjonene ovenfor.

Didymosphenia geminata dominerte begroingsamfunnet på alle de tre stasjonene, og det er med stor sannsynlighet denne algen som folk har observert masseoppblomstringer av i Barduelva og som vises på bildene i Figur 1 fra 2008. Massevekst av *D. geminata* et kjent problem i mange land, men årsaken(e) til oppblomstringene, som karakteristisk forekommer i næringsfattige (oligotrofe) elver, er imidlertid ennå ikke kjent (se en litt mer utfyllende tekst om arten nedenfor). *Didymosphenia geminata* er en vanlig forekommende alge i vassdrag i Troms, og er blant annet funnet i flere mindre elver i Malangen (Dahl-Hansen og Lindstrøm, 2009), i Målselva (blant annet ved Rundhaug), Barduelva (ved Setermoen), Fjellfroskelva, Lakselva (i Grasmyskogvassdraget på Senja) (Dahl-Hansen m.fl., 2010), Salangselva og Sagelva (Dahl-Hansen m.fl., 2011).



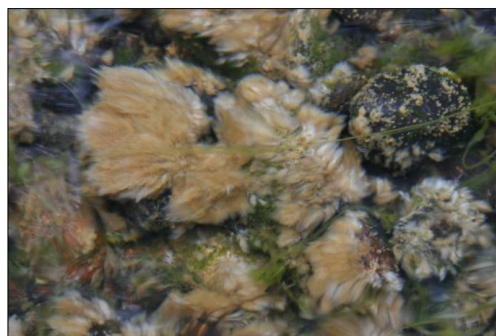
Figur 8. *D. geminata* i Fjellfroskelva, Målselv kommune 2009. (Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

Algen trives generelt sett i vann med lave næringssaltkonsentrasjoner, men opptrer i elver med ulike konsentrasjoner og forhold mellom samme vannkjemiske parametere. De elvene som Akvaplan-niva har undersøkt i Troms og der arten er funnet har ulik vannkjemisk sammensetning, men et fellestrekk er at de er næringsfattige. I mange av vassdragene er *D. geminata* blant de dominerende artene i begroingen (selv om den totale begroingen er lite utviklet), og i enkelte av elvene har arten stor utbredelse (se Figur 8).

Stasjon 3 der forekomsten av *D. geminata* var stor, lå nedenfor utslippspunktet for vann fra Straumsmo kraftverk til Barduelva. Det er her store forskjeller i vannføring og temperatur sammenlignet med stasjon 1 og 2 som begge lå ovenfor utslippspunktet. Trolig vil det også være ulikheter i sammensetningen av vannkjemiske parametere gjennom året mellom stasjonene. Ut fra det en vet om algen, kan endret vannkjemisk sammensetning ikke utelukkes som en medvirkende årsak til masseoppblomstringene man har observert i Barduelva (se mer info om dette i kapittel 5.1 om *D. geminata*). Kunnskapen om hvilke endringer i vannkjemiske parametere som evt. fører til økt utbredelse og oppblomstring av *D. geminata* er mangelfull, og en vet lite om det er en sammenheng mellom utslipp av vann fra reguleringsmagasin til elver og forekomstene av algen. Med bakgrunn i informasjonen ovenfor og den generelle kunnskapen om algen, kan det ikke konkluderes med at det er en direkte sammenheng mellom reguleringene i Barduvassdraget og masseveksten av alger.

5.1 Litt generelt om kiselalgen *Didymosphenia geminata*

Didymosphenia geminata hører hjemme på den nordlige halvkula, i både Nord-Amerika, Europa og Asia. Den er en ferskvannsdiaatomer (kiselalge) som vanligvis forekommer i høyereliggende, kalde elver med moderat vannstrøm og stabilt substrat, høy lysintensitet (Rost m.fl., 2011) og ved nøytralt eller noe basisk vann. Ved moderat forurensning kan arten få stor forekomst, men den forsvinner når forurensningen blir betydelig.



Figur 9. *Didymosphenia geminata*.
(Foto: Geir A. Dahl-Hansen).

Den er kjent for å kunne danne massevekst i næringsfattige elver, der den kan dekke store deler av elvebunnen. På New Zealand, der arten antagelig ble innført fra Nord-Amerika eller Europa, er den et stort problem. Også i Nord-Amerika er massevekst av *D. geminata* et kjent problem.

Selv om det gjennom mange år er registrerte forekomster av algen i nordlige tempererte regioner, er masseoppblomstringer rapportert oftere i de senere år. Store oppblomstringer kan være ødeleggende for den naturlige økologiske balansen i et område. Masseoppblomstringer av *D. geminata* oppstår ofte i bekker med konsentrasjoner av næringsstoffer som er karakteristisk for næringsfattige vassdrag, dvs. under betingelser som er atypiske for de fleste masseoppblomstringer av begroingsalger. Miljømessige faktorer der algen er veletablert og har oppblomstringer, inkludere fravær av ekstreme oversvømmelser, mye lys og $\text{pH} > 7$. Sammensetning av næringssalter i vannmassene betyr mye for etablering av *D. geminata*, og oppblomstringer oppstår ofte, men ikke alltid, i vann der det er mye nitrogen i forhold til fosfor (høyt N:P-forhold) i store deler av året.

Algen har en relativt tykk og motstandsdyktig stengel som tar opp fosfor svært effektivt og som utgjør størsteparten av biomassen. Men, den avgjørende faktoren synes å være forholdet mellom mengden organisk og uorganiske fosfat. *Didymosphenia geminata* trives der organisk fosfor er dominerende og den generelle fosforkonsentrasjonen er lav nok til at organisk fosfor vil være viktig fosforkilde for algen. Miljøendringer som øker den relative viktigheten av organisk fosfor som næringskilde er sannsynlig gunstig for utviklingen av *D. geminata*. Et eksempel er klimaendringer som gir økt atmosfærisk deponering av nitrogen (via nedbør). Dette medfører økt mengde nitrogen i forhold til fosfor (økt N:P forhold), og som igjen medfører endringer i sesongutviklingen og formen for utvasking av fosfor fra jordsmonn rikt på organisk materiale. Innholdet og sammensetningen av næringssalter i vann som kommer fra dypområdet i reguleringsmagasin og som slippes ut i elver er ofte endret i forhold til det som er naturlig i vassdraget. Dette kan gi endringer i algesammensetningen i vassdrag. Om dette kan føre til oppblomstringer av *D. geminata* er usikkert og bør undersøkes grundigere. Til tross for mange negative rapporter om *D. geminata*, for eksempel frittliggende matter som blokkerer vannrør, er det fortsatt tvil om i hvilken grad det fører til problemer, særlig for fisk. Det har vært påvist noen negative effekter på vandring hos laks i Europa og Nord-Amerika, og i minst et tilfelle er det rapportert om skade på en bestand av ørret i USA. I New Zealand er det fortsatt et åpen spørsmålet hvor mye ugunstig effekt masseoppblomstring har på fiskebestandene (Whitton m.fl., 2009).

6 Referanser

Dahl-Hansen, G. A. og E. A. Lindstrøm 2009. Miljøundersøkelser i vannområdet Bardu-/Måselvassdraget – Malangen, Troms 2008. APN rapport 4038-01.

Dahl-Hansen, G. A., I. E. Dahl-Hansen og R. Romstad 2010. Vanddirektivet. Miljøundersøkelser i ferskvann i Troms 2009. APN rapport 4721-01.

Dahl-Hansen, G. A., I. E. Dahl-Hansen og R. Romstad 2011. Tiltaksorientert overvåking av ferskvannsføremster i Troms 2010. APN rapport 5081-01.

Lindstrøm E.-A., P. Brettum, S. W. Johansen and M. Mjelde 2004. Vannvegetasjon i norske vassdrag. Kritiske grenseverdier for forsurening - effekter av kalking. (Freshwater vegetation in Norway. Critical limits towards acidification – effects of liming). 133 pp. - Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Oslo. Report 4821-2004.

Rost, A.L., C. H. Fritsen and C. J. Davis 2011. Distribution of freshwater diatom *Didymosphenia geminata* in streams in the Sierra Nevada, USA, in relation to water chemistry and bedrock geology. *Hydrobiologia* 665 (1), 157-167.

Whitton, B. A., N.T.W. Ellwood and B. Kawecka 2009. Biology of the freshwater diatom *Didymosphenia*: a review. *Hydrobiologia* 630 (1), 1-37.

7 Vedlegg

7.1 Vannkjemiske data



Akvaplan-niva
Att: Geir Dahl-Hansen
Polarmiljøseneteret
9296 TROMSØ

Dato: 16.09.2011
Prove ID: 2011-2272
ver 1

ANALYSERESULTATER

Provemottak: 29.08.11 Analyseperiode: 29.08.11 - 16.09.11

2011-2272-1 ^{F5N)} **Ferskvann**

Tatt ut: 26.08.11

Merket: Barduelv st.1

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
pH, surhetsgrad	NS 4720	7,6		± 0,2
Kalsium	DS 248	9,9	mg/l	± 1,0
*Løst fosfat, manuell	NS 4724	<5	µg/l	
Total fosfor	NS-EN ISO 6878	7	µg/l	± 2
Tot Nitrogen	NS 4743	118	ug/l	± 30
Ammonium-nitrogen	FIA/EPA 350.2	12	µg/l	± 15

2011-2272-2 ^{F5N)} **Ferskvann**

Tatt ut: 26.08.11

Merket: Barduelv st.3

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
pH, surhetsgrad	NS 4720	7,4		± 0,2
Kalsium	DS 248	4,6	mg/l	± 0,5
*Løst fosfat, manuell	NS 4724	<5	µg/l	
Total fosfor	NS-EN ISO 6878	8	µg/l	± 2
Tot Nitrogen	NS 4743	77	ug/l	± 25
Ammonium-nitrogen	FIA/EPA 350.2	11	µg/l	± 15

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen
^{F5N)} Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer

< betyr: Mindre enn

Liv Nesset

Liv Nesset
Teknisk leder kjemi

Resultatene gjelder bare de undersøkte prøver.
Provetaking er ikke akkreditert.

Denne rapporten må ikke kopieres delvis men bare i sin helhet.
Målesikkerhet er ikke beregnet for mikrobiologi. Målesikkerhet fås oppgitt ved henvendelse til laboratoriet.

Side 1 av 1