

Undersøkelse av begroingsalger på lokaliteter i Stjørdalsvassdraget Høsten 2009



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

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

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Undersøkelse av begroingsalger på lokaliteter i Stjørdalsvassdraget Høsten 2009	Løpenr. (for bestilling) 5885-2009	Dato Oktober 09
	Prosjektnr. Undernr. 29331	Sider Pris 16
Forfatter(e) Tor Erik Eriksen og Susanne Schneider	Fagområde Integreert vannforvaltning	Distribusjon
	Geografisk område Nord Trøndelag	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Nord Trøndelag	Oppdragsreferanse Leif Inge Paulsen
---	--

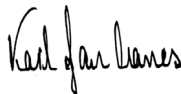
Sammendrag

Rapporten presenterer resultater fra en begroingsundersøkelse høsten 2009 i 10 vannforekomster (bekker) i Stjørdalsvassdraget, Nord Trøndelag. Følgende vannforekomster ble undersøkt: Avelsgårdsbekken, Byaelva, Evjegrøfta, Fugla, Hegrasbekken, Islandsbekken, Kvithamarbekken, Gråelva, Voldselva og Kvernbekken (utløp Åstjønn). Resultatene ga følgende tilstandsvurdering på bakgrunn av eutrofieringsbelastning: svært god miljøtilstand i Kvernbekken (utløp Åstjønn), god i Fugla og Voldselva, moderat i Gråelva, Hegrasbekken, Byelva og Evjegrøfta, og dårlig miljøtilstand i Avelsgårdsbekken og Islandsbekken. Forholdene i Kvithamarbekken var uegnet for tilstandsvurdering vha begroingsundersøkelser.

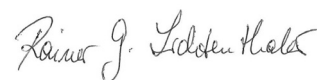
Fire norske emneord 1. Begroingsalger 2. Eutrofiindeks (PIT) 3. Tilstandsvurdering 4. Vanddirektivet	Fire engelske emneord 1. Phytobenthos 2. Eutrophic index (PIT) 3. Water quality-assessment 4. Water frame directive
--	---



Tor Erik Eriksen
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Rainer G. Lichtenthaler
Seniorforsker

Undersøkelse av begroingsalger på lokaliteter i Stjørdalsvassdraget

Høsten 2009

Forord

Forslag til forvaltningsplan for vannregion Trøndelag med tiltaksprogram for Gaula, Nidelva, Stjørdalsvassdraget og Foldafjoden ble lagt fram for vedtak i fylkestinget i Nord- og Sør-Trøndelag september 2009.

Flere høringsuttalelser til Forvaltningsplanen pekte på behovet for flere biologiske data som grunnlag for tilstandsklassifisering og risikovurdering av vannforekomster. For å øke kunnskapen om eventuelle effekter fra næringssaltbelastning, ble 10 bekker i Stjørdalsvassdraget undersøkt med hensyn på begroingsalger.

Feltarbeidet ble gjennomført i september 2009 av undertegnede med assistanse av Leif Inge Paulsen fra Fylkesmannen i Nord Trøndelag. Materialet er så bearbeidet av Randi Romstad og Susanne Schneider har vurdert resultatene. Rapporten er gjennomgått av Karl Jan Aanes som takkes for verdifulle kommentarer. Leif Inge Paulsen har vært kontaktperson for Fylkesmannen i Nord Trøndelag.

Prosjektleder vil takke alle involverte for et hyggelig og godt samarbeid.

Tor Erik Eriksen

Oslo, 26.10.2009

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Innledning	7
2. Metode	7
3. Resultater	8
4. Vurdering	14
5. Litteratur	15
6. Vedlegg	16

Sammendrag

Vanndirektivet skal sikre at alle vannforekomster oppnår god miljøtilstand (tilnærmet naturtilstand). I første omgang gjøres et karakteriseringsarbeid, hvor miljøtilstanden vurderes ved hjelp av kjemi og biologi. Oppfyller ikke vannforekomsten kravet om god miljøtilstand, skal det gjennomføres tiltak for å oppnå dette innen 2015 for utvalgte vannområder, og innen utgangen av 2020 for resten av landet.

På oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag ble det i perioden 14.-15. september 2009 samlet inn begroingsprøver fra 10 vannforekomster (bekker) i Stjørdalsvassdraget. Bakgrunnen var et ønske om et bedre grunnlag for tilstandsklassifisering. Det var usikkerhet om utvalgte vassdrag i Stjørdalsvassdraget sto i fare for ikke å oppnå god økologisk miljøtilstand innen 2015. Økt kunnskap om biologiske forhold vil kunne gi en sikrere vurdering av miljøtilstanden. Denne rapporten er et bidrag i den sammenheng og presenterer resultater fra begroingsundersøkelser i 10 vannforekomster i Stjørdalsvassdraget høsten 2009.

Følgende vannforekomster ble undersøkt: Avelsgårdsbekken, Byaelva, Evjegrøfta, Fugla, Hegrasbekken, Islandsbekken, Kvithamarbekken, Gråelva, Voldselva og Kvernbekken (utløp Åstjønna). På bakgrunn av resultatene fra begroingsundersøkelsene ble det beregnet indeksverdier for eutrofiering.

Resultatene viste at 6 av bekkene hadde en dårligere miljøtilstand enn påkrevd av vanndirektivet ved bruk av eutrofieringsindeksen Periphyton Index of Trophic status (PIT). 4 av de 10 bekkene hadde karakteristikk som gjør at disse enten er usikre eller uegnet for tilstandsvurdering ved hjelp av begroingsundersøkelser, enten fordi at det på lokaliteten var ingen** eller kun én indikatorart*. Det kan derfor her være nyttig å supplere disse resultatene med data fra andre biologiske organismegrupper (bunndyr og fisk)* eller kun vannkjemi** for å få en sikrere vurdering av miljøtilstanden.

Følgende tilstandsvurdering ble gitt på bakgrunn av eutrofieringsbelastning:

Svært god:	Kvernbekken (utløp Åstjønna)
God:	Fugla og Voldselva*
Moderat:	Gråelva, Hegrasbekken, Byelva og Evjegrøfta
Dårlig:	Avelsgårdsbekken* og Islandsbekken*

*Kvithamarbekken** er uegnet for tilstandsvurdering ved bruk av begroingsalger.*

Summary

Title: Survey of benthic algae in the water system Stjørdalsvassdraget to improve risk-assesement in relation to the Water Framework Directive Year: 2009

Author: Tor Erik Eriksen and Susanne Schneider

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-5620-8

A benthic algae survey was conducted in 10 first and second order tributaries to the water system Stjørdalsvassdraget in Nord Trøndelag, Norway, to improve risk-assesement in relation to the Water Framework Directive. Using the Periphyton Index of Trophic status (PIT), we found that 6 out of the 10 sites had too high PIT-values to be regarded of 'good' ecological condition. 3 out of the 10 sites were of 'good' or 'very good' condition, while one site had a substrate that was not suitable for an assessment with the use of benthic algae.

Very good: Kvernbekken
Good: Fugla og Voldsselva
Moderate: Gråelva, Hegrasbekken, Byelva og Evjegrøfta
Bad: Avelsgårdsbekken og Islandsbekken

Kvithamarbekken is not suitable for assessment using benthic algae

1. Innledning

EUs vanddirektiv og ”Forskrift om rammer for vannforvaltningen” krever at alle vannforekomster oppnår god miljøtilstand (tilnærmet naturtilstand) innen 15 år etter oppstart. I første omgang gjøres et karakteriseringsarbeid, hvor miljøtilstanden vurderes ved hjelp av data om kjemiske og biologiske forhold. Oppfyller ikke vannforekomsten kravet om god miljøtilstand innen fristen, skal det gjøres tiltak for å oppnå dette.

Overvåking er aktuelt for å dokumentere at vannforekomster oppfyller direktivets krav samt for å synliggjøre hvor tiltak er nødvendig. Det blir så gjort nye tilstandsvurderinger av vannforekomsten som enten resulterer i flere utbedringstiltak eller videre overvåkning.

På oppdrag fra Fylkesmannen i Nord Trøndelag ble det i perioden 14.-15. september 2009 samlet inn begroings-prøver fra 10 vannforekomster (bekker) i Stjørdalsvassdraget. Bakgrunnen var at man ønsket seg et bedre grunnlag for tilstandsklassifisering.

Begroingsalger er fastsittende alger som vokser på elve- og innsjøbunnen eller annet underlag. Da de er bundet til et voksested avspeiler de miljøfaktorene på voksestedet, og kan således brukes til å indikere miljøtilstand. Respons på en endring i miljøfaktorene skjer stort sett gradvis og i løpet av noen år. Begroingsalger er følsomme overfor eutrofiering, og reaksjonen kan bli både en økning i algebiomasse og en forandring i artssammensetning (Susanne Schneider, 2009).

2. Metode

2.1 Innsamling

I Stjørdalsvassdraget ble 10 bekker, hver med en stasjon, den 14.-15.09.09 undersøkt for begroingsalger. På stasjonen ble en 10 meter lang elvestrekning undersøkt. Det ble tatt prøver av synlige bentiske alger ved hjelp av vannkikkert, mens mikroskopiske alger ble børstet av 10 tilfeldig utvalgte steiner. Området som ble børstet var om lag 8 ganger 8 cm av hver stein, og steinstørrelsen var 10-20 cm i diameter. Materialet av mikroskopiske alger ble børstet i 1 liter vann, og en delprøve fra denne løsningen tatt med hjem. Alle prøvene ble lagret i separate beholdere og konserverert med noen få dråper formaldehyd (formalin).

2.2 Indekser

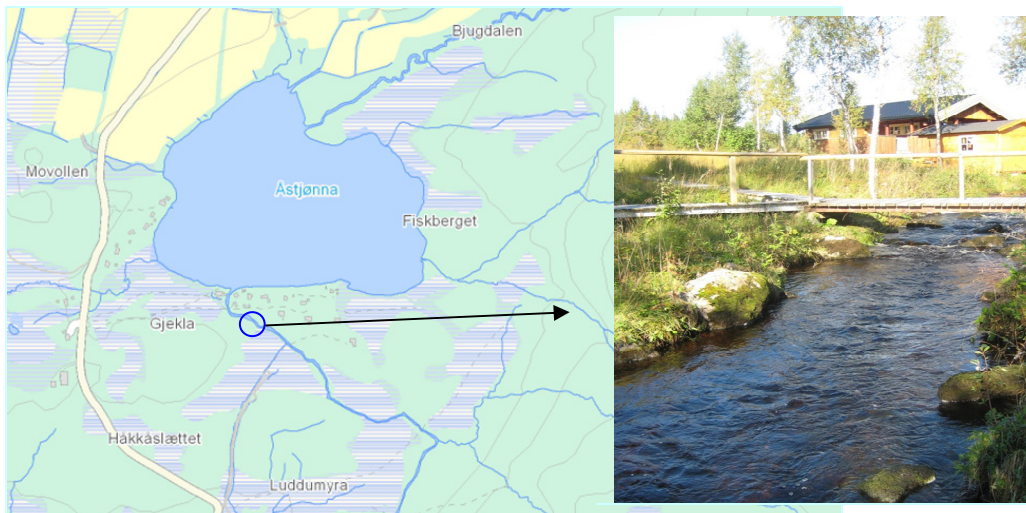
Det ble beregnet indeksverdier for eutrofiering – Periphyton Index of Trophic status (PIT). Indeksen er tilpasset norske forhold og baserer seg på artssammensetning på stasjonen. PIT-indeksen kan benyttes selv om det kun er en indikatorart tilstede. Det anbefales likevel å være forsiktig med tolkninger i disse tilfellene. Se ellers utkast til klassifiseringsveileder for begroingsalger for detaljer rundt innsamlingsteknikk og indeksberegning Susanne Schneider (2009).

3. Resultater

Tabell 1. Begroingsundersøkelser i Stjørdalsvassdraget høsten 2009. Resultater og tilstandsvurderinger for påvirkning knyttet til eutrofi

Lokalitet	Ca klasse	Antall indikator-taksa PIT	PIT stasjon	Økologisk tilstand eutrofiering
Kvernbekken (utløp Åstjønna)	2	9	2.25	1
Voldselva	3	1	2.42	2
Fugla	3	3	2.45	2
Hegrasbekken	3	4	2.86	3
Græelva ved Raudmo	3	3	3.06	3
Evjegrøfta	3	2	3.09	3
Byelva	3	2	3.09	3
Islandsbekken	3	1	3.89	4
Avelgårdsbekken	3	1	3.89	4
Kvithammarbekken	3	0		uegnet

Kvernbekken (utløp Åstjønna) - tilstandsvurdering: svært god



Det ble funnet ni indikatorarter til PIT-indeksen. Begroingen var variert, artsrik og preget av forskjellige *Oedogonium* arter. Grønnalgeslekten *Oedogonium* kan ikke bestemmes til art om det ikke finnes fertilt materiale. Karakteristiske rentvansarter som blågrønnbakteriene *Coleodesmium sagarmathae*, *Capsosira brebissonii* og *Calothrix* spp., samt grønnalgene *Zygnema* b og *Draparnaldia plumosa* var tilstede i begroingen. Algesamfunnet inneholdt ingen arter som indikerer forurensning. Bortsett fra en del jernbakterier ble det ikke funnet nedbrytere i prøvene.

Voldselva – tilstandsvurdering: god

Det ble funnet bare én indikatorart til PIT-indeksen. Begroingen var artsfattig og dominert av grønnalgen *Cladophora* sp. *Cladophora* som har en bred økologisk amplitude i henhold til plantenæringsalter. Grønnalgen *Microspora amoena* kan også trives i både forurenset og rent upåvirket vann. Kiselalgen *Cocconeis placentula* som vokste som epifytt på *Cladophora*, kan få stor forekomst i næringsrikt vann. Det ble ikke observert forurensningsømfintlige arter i prøvene. Forekomst av hylsebakterien *Sphaerotilus natans* viser forekomst av løst, lett nedbrytbart organisk stoff.

Fugla – tilstandsvurdering: god

Det ble funnet tre indikatorarter til PIT-indeksen. Algeveksten var dominert av grønnalgen *Cladophora* sp. som har en bred økologisk amplitude. Rødalgene *Batrachospermum* sp. og *Audoinea hermannii* finnes i ulike vannkvaliteter. Rødalger får ofte stor forekomst i partier med dårlig lys. Kiselalgene *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricosa* og slekten *Navicula* er alle forurensningstolerante og vanlige i vann med høyt innhold av plantenæringsalter. Blågrønnbakterien *Homoeothrix janthina* og grønnalgen *Ulothrix zonata* er begge vanlige i vann med forurensningspåvirkning. Det ble ikke funnet noen forurensningsømfintlige arter. Forekomsten av hylsebakterien *Sphaerotilus natans* indikerer tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk materiale.

Gråelva ved Raudmo – tilstandsvurdering: moderat



Det ble funnet tre indikatorarter til PIT-indeksen. Rødalgen *Audoniella hermannii* kan finnes i ulike vannkvaliteter. Gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. er forurensningstolerant og finnes i vann med høyt innhold av næringsalter. Blågrønnbakterieslekten *Phormidium* kan få stor forekomst i næringsbelastet vann, men den finnes også i rene upåvirkede vassdrag. Blågrønnbakterien *Chamaesiphon polymorphus* og grønnalgen *Microspora amoena* er begge forurensningstolerante. Det ble ikke funnet forurensningsømfintlige arter i prøvene. Hylsebakterien *Sphaerotilus natans* var tilstede i begroingen og viser forekomst av noe lett nedbrytbart organisk stoff.

Hegrasbekken – tilstandsvurdering: moderat



Det ble funnet fire indikatorarter til PIT-indeksen. Algesamfunnet var dominert av aggregat med en blanding av ubestemte grønnalger og blågrønnbakterier, samt blågrønnbakterien *Chamaesiphon polymorphus* som er forurensningstolerant. Gulgrønnalgeslekten *Vaucheria* er vanlig i rennende eutroft vann. Grønnalgen *Microspora amoena* er forurensningstolerant, men kan også finnes i rent, upåvirket vann. Blågrønnbakterieslekten *Phormidium* er vanskelig å bestemme til art. Slekten har arter som finnes både i rent og sterkt forurenset vann. Det ble ikke funnet alger som er typiske for rene upåvirkede vannforekomster. Forekomsten av hylsebakterien *Sphaerotilus natans* viser tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk stoff.

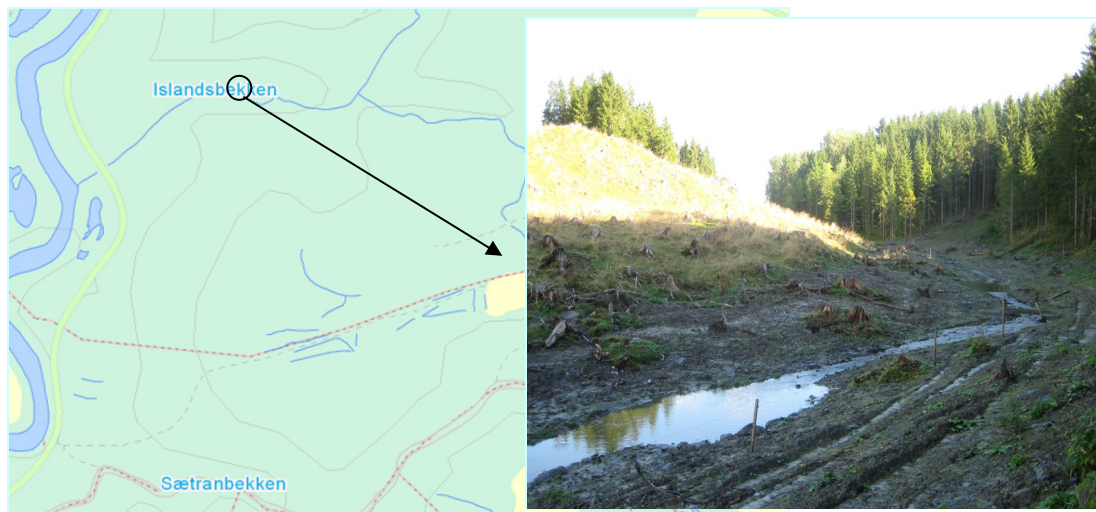
Evjegrøfta – tilstandsvurdering: moderat

Det ble funnet to indikatorarter til PIT-indeksen. Algesamfunnet var dominert av rødalgen *Audoniella hermannii* som trives i ulike vannkvaliteter. Rødalger får ofte stor forekomst på lokaliteter med lite lys. Kiselalgeslekten *Navicula* er forurensningstolerant og vanlig i vann med høyt innhold av næringssalter. Grønnalgen *Microspora abbreviata* er forurensningstolerant og vokser vanligvis bare i vann med stor tilførsel av plantenæring. Lokaliteten hadde stor forekomst av jernbakterier som kan finnes i både rent og forurensningspåvirket vann. Det ble ikke funnet arter som er karakteristiske for rene næringsfattige vassdrag.

Byelva – tilstandsvurdering: moderat

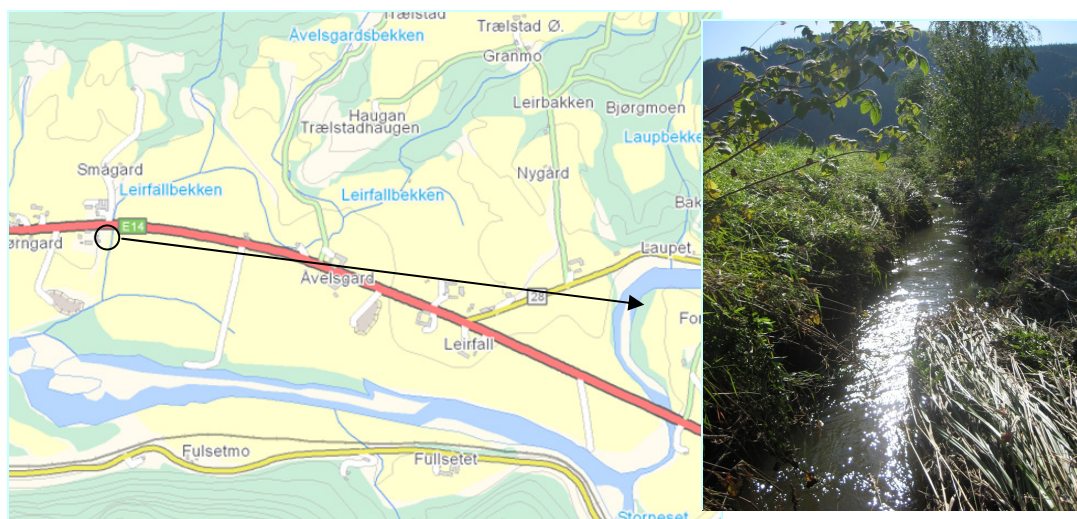
Det ble funnet to indikatorarter til PIT-indeksen. Begroingen var helt dominert av grønnalgen *Cladophora* sp., som har bred økologisk amplitude. Forurensningstolerante arter som kiselalgene *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula*, *Meridion circulare* og *Nitzschia* sp. samt grønnalgen *Microspora abbreviata*, var tilstede i begroingen. Det ble ikke funnet algearter som er karakteristisk for næringsfattige vannforekomster. Forekomsten av hylsebakterien *Sphaerotilus natans*, viser tilstedeværelse av løst, lett nedbrytbart organisk stoff

Islandsbekken – tilstandsvurdering: dårlig



Det ble funnet bare én indikatorart til PIT-indeksen. Algesamfunnet var dominert av gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. og grønnalgen *Microspora amoena*. Mans slekten *Vaucheria* trives i næringsrikt vann, har *Microspora amoena* en bred økologisk amplitude. Kiselalgen *Achnanthes minutissima* trives i alle vanntyper mens *Cymbella ventricosa* og *Surirella ovata* er vanligst i næringsrikt vann. Det ble ikke funnet typiske rentvannsalger i prøvene. Ingen nedbrytere ble observert. Denne bekken ble tidligere på året forbygd, noe som kan ha påvirket resultatene.

Avelsgårdsbekken– tilstandsvurdering: dårlig

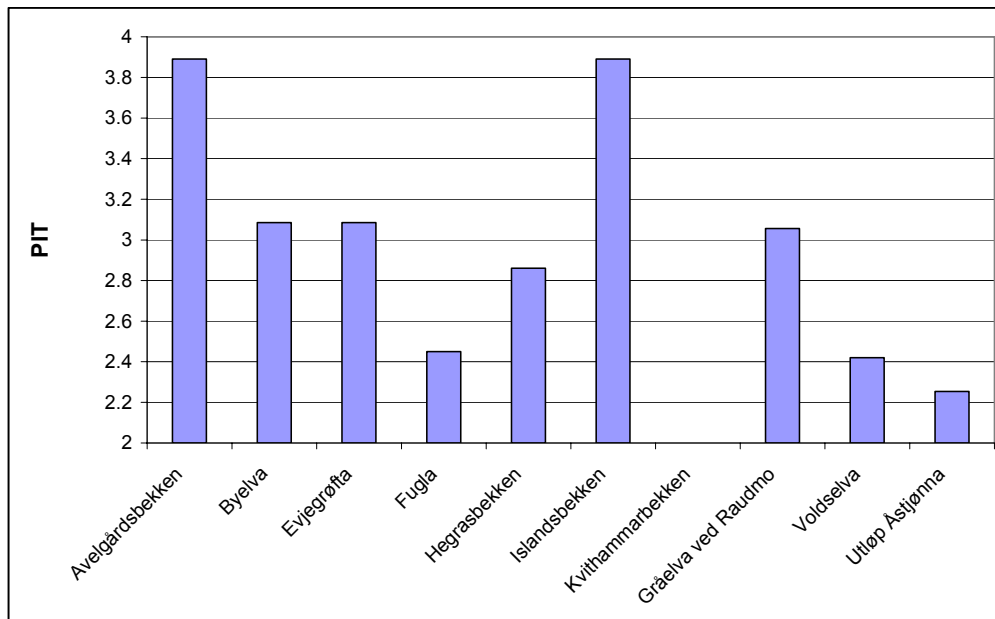


Det ble funnet tre indikatorarter til PIT-indeksen. Begroingsamfunnet var svakt utviklet og artsfattig. Gulgrønnalgen *Vaucheria* sp. er forurensningstolerant og næringskrevende. Grønnalgen *Ulothrix zonata* kan trives i sterkt forurenset vann, men kan også finnes i rent vann. Det ble ikke funnet forurensningsømfintlige arter i prøvene. Forekomsten av hylsebakterien *Sphaerotilus natans* viser tilførsel av løst, lett nedbrytbart organisk stoff.

Kvithammarbekken – uegnet for bruk av begroingsprøver i tilstandsklassifisering



Det ble ikke funnet indikatorarter til PIT-indeksen. Stasjonen er uegnet til å bruke begroing som kvalitetselement på grunn av manglende strykparti og uegnet substrat. Substratet består hovedsakelig av mudder, med bare noen få stein til stede.



Figur 1. Eutrofieringsindeksen PIT på 10 stasjoner i Stjørdalsvassdraget i 2009. På stasjonen i Kvithammarbekken fantes det ingen indikatorarter.

4. Vurdering

Resultatene viser at det er bare 3 av de 10 undersøkte bekkene som har en god økologisk tilstand. I 6 av de 10 bekkene tyder resultatene på at disse er i risikogruppen for ikke å oppnå god økologisk tilstand innen 2015 – noe som innebærer at det her kan være behov for tiltak (tabell 2). Den siste av bekkene er usikker på grunn av et uegnet substrat for begroingsundersøkelser.

Tabell 2. Oppsummering av miljøtilstand i de 10 undersøkte bekkene. 1=svært god, 2=god, 3=moderat, 4=dårlig

Lokalitet	Økologisk tilstand eutrofiering
Kvernbecken (utløp Åstjønnna)	1
Voldselva	2
Fugla	2
Gråelva ved Raudmo	3
Hegrasbekken	3
Evjegrøfta	3
Byelva	3
Islandsbekken	4
Avelgårdsbekken	4
Kvithamarbekken	uegnet

Resultatene baserer seg på en enkelt prøve fra hver bekk høsten 2009. For å få et sikrere materiale om de biologiske forholdene kan det derfor være nyttig å supplere disse resultatene med data fra andre biologiske organismegrupper som bunndyr og fisk for å få en sikrere vurdering av miljøtilstanden.

Hvor sikker en tilstandsvurdering blir med bruk av indekser, som her fra algesamfunnet, avhenger ofte av hvor mange indikatorarter man finner på stasjonen. At man på enkelte lokaliteter finner få indikatorarter kan tyde på at substratet på stasjonen ikke er optimalt for begroingssamfunnet. Dette gjør vurderinger av disse lokalitetene noe mer usikre og at det må konkluderes med forsiktighet. Det er viktig å gjøre registreringene på lokaliteter med stor bevegelse i vannet og et steinpreget substrat (et strykperti). Har man lokaliteter med slike partier samt god lysinnstråling, skal det være mulig å gjøre gode tilstandsvurderinger ut fra algebegroing så fremt området ikke har vært utsatt for tørrlegging.

Kvithamarbekken hadde ingen indikatorarter og egner seg ikke til denne typen undersøkelse grunnet mangel på strykperti. Avelsgårdsbekken, Byelva, Evjegrøfta, Fugla, Hegrasbekken, Gråelva, Voldselva og Kvernbecken (utløp Åstjønnna) burde alle kunne benyttes i begroingsundersøkelser i fremtiden, selv om det i tre bekker kun ble funnet en indikatorart (Avelsgårdsbekken, Islandsbekken og Voldselva).

Islandsbekken ble forbygd våren 2009 for å forebygge erosjon av leirjord. Dette arbeidet kan ha medført et økt tilsig av næringssalter noe som gjør det vanskelig å si om den høye PIT-verdien skyldes dette eller om det faktisk er en eutrofibelastning i denne bekken.

5. Litteratur

Schneider, S. 2009. Begroingsalger i forhold til eutrofiering i elver – utkast. NIVA.

6. Vedlegg

Vedleggstabell 1. Begroingsorganismer i 10 bekker i Stjørdalsvassdraget i september 2009. Hyppigheten av artene er angitt som dekningsgrad. Organismer som vokser på disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig

Norsk navn	Latinsk navn	Avelgårdsbekken	Byelva	Evjegrofta	Fugla	Hegrasbekken	Islandsbekken	Kvitthammarbekken	Græelva	Viddselva	Utløp Åstjønnna
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Calothrix spp.										xxx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Capsosira brevisonii										xx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Chamaesiphon polymorphus				5			xx			
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Clastidium setigerum										x
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Coelodesmium sagarmathae										2
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Diclothrix spp.										xx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Homoclothrix janthina				xx						
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Phormidium spp.				<1	2			<1		5
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Uidentifiserte coccale blågrønnalger					2		xxx		7	xx
Cyanophyceae (Cyanobakterier)	Uidentifiserte trichale blågrønnalger								xx		xx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Cladophora spp.		70		<1					70	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Draparnaldia spp.										x
Chlorophyceae (Grønnalger)	Microspora abbreviata		xx	<1							
Chlorophyceae (Grønnalger)	Microspora amoena				<1		<1		xx	xx	<1
Chlorophyceae (Grønnalger)	Mougeotia a (6 -12u)										x
Chlorophyceae (Grønnalger)	Mougeotia b (15-21u,korte celler)										x
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium a (5-11u)										xx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium a/b (19-21u)										2
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium b (13-18u)										2
Chlorophyceae (Grønnalger)	Oedogonium d (29-32u)		xx								xxx
Chlorophyceae (Grønnalger)	Spirogyra a (20-42u,1K,L)										
Chlorophyceae (Grønnalger)	Uidentifiserte coccale grønnalger					2	<1	xxx		7	
Chlorophyceae (Grønnalger)	Ulothrix zonata	x			x						
Chlorophyceae (Grønnalger)	Zygnema b (22-25u)										x
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Achnanthes minutissima				xx		xxx				
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Cocconeis placentula		xx		xx					xxx	
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Cymbella ventricosa				xx		xx				
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Gomphonema spp.										xx
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Meridion circulare		x			x	x	x		x	
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Navioula spp.	x		xx	xx	1			x	x	
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Nitzschia spp.		x								
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Suirella ovata						x	x			
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Synedra ulna	xxx	xx			x	xx				
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Tabellaria flocculosa (agg.)										xx
Bacillariophyceae (Kiselalger)	Uidentifiserte pennate	xx	xxx		xxx	xx	xx	x	x	xx	xx
Rhodophyceae (Rødalger)	Audouinella hermannii		5	60	<1	xx			<1	3	
Rhodophyceae (Rødalger)	Batrachospermum spp.				<1	x					<1
Xanthophyceae (Gulgrønnalger)	Vaucheria spp.	<1				<1	<1		<1		
Saprophyta (Nedbrytere)	Ciliater, uidentifiserte					x					
Saprophyta (Nedbrytere)	Jern/mangan bakterier, aggregater			40							5
Saprophyta (Nedbrytere)	Sopp, hyfer uidentifiserte	x	x					xxx			
Saprophyta (Nedbrytere)	Sphaerotilus natans	xx	xx		xx	xx		x	x	xx	
Saprophyta (Nedbrytere)	Svamp										5
Saprophyta (Nedbrytere)	Vorticella spp.		x	x		x					

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