



DET NORSKE VERITAS

Rapport Marinbiologisk problemkartlegging i Nordgulen 2013

Strandsoneundersøkelse

Nordfjord vassområde v/ Gloppen kommune

Rapportnr. 2013-1630
Rev. 02, 2014-05-21



Marinbiologisk problemkartlegging i Nordgulen 2013	DET NORSKE VERITAS AS P.O.Box 300 1322 Høvik, Norway Tlf: 67 57 99 00 http://www.dnv.com Org. nr.: NO 945 748 931 MVA
Oppdragsgiver: Nordfjord vassområde v/ Gloppen kommune Grandavegen 9 6823 Sandane Norway	
Oppdragsgivers referanse: Staffan Hjohlman	

Dato for første utgivelse:	2014-05-21	Prosjektnr.:	PP083162
Rapportnr.:	2013-1630	Organisasjonsenhet:	Environmental Risk Management
Revisjon nr.:	02	Emnegruppe:	Resipientovervåking

Sammendrag:

Undersøkelsen har hatt som hovedmål å vurdere dagens miljøtilstand i Nordgulen basert på resultater av undersøkelsen samt en sammenligning av resultater fra tidligere undersøkelser i fjorden.

En tydelig gradient utover i fjorden kan leses utfra både EQR, indeks beregninger og artsantall.

I følge multimetriske indeks for makroalger, beregningsmetode 2 i vannrammedirektivet (Ref.1). havner Nordgulen i tilstandsklassen «moderat».

Utarbeidet av:	<i>Navn og tittel</i> Sarah Grøndahl Seniorkonsulent/ Marinbiolog	<i>Signatur</i>
Verifisert av:	<i>Navn og tittel</i> ^{for} Tone Nøklegaard Prosjektleder	<i>Signatur</i>
Godkjent av:	<i>Navn og tittel</i> Tor Jensen Seksjonsleder	<i>Signatur</i>

<input checked="" type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, men fri distribusjon innen DNV etter 3 år	Indekseringstermer	
<input type="checkbox"/>	Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet	Nøkkelord	Gruntvannssamfunn, makroalger, vannkvalitet, EQR
<input type="checkbox"/>	Strengt konfidensiell	Service-område	SHE Management
<input type="checkbox"/>	Fri distribusjon	Markeds-segment	Myndigheter

Revisjon nr. / Dato:	Årsak for utgivelse:	Utarbeidet av:	Godkjent av:	Verifisert av:
02, 22.09.2014	Inkludering av artslister, scoringsskjema for fjærepotensiale samt EQR beregninger som vedlegg 2 og 3. Endring av rapport- og kommune navn, tillagt utm koordinater og oppdatert artsliste	Sarah Grøndahl, Lars Ulvestad	Tor Jensen 	Sam Arne Nøland (for Tone Nøklegaard)



Innholdsfortegnelse

1	KONKLUDERENDE SAMMENDRAG	1
2	INTRODUKSJON OG FORMÅL	1
3	METODE.....	1
4	RESULTATER, DISKUSJON OG SAMMENLIGNING MED ANDRE UNDERSØKELSER I NORDGULEN.....	3
4.1	Beskrivelse av flora og fauna.....	4
4.2	Presentasjon og diskusjon av EQR-resultater	9
4.3	Konklusjon	11
5	REFERANSER	12
Vedlegg 1	Koordinater for prøvetakingsstasjoner i Nordgulen - sydsiden	
Vedlegg 2	Fullstendig artsliste Flora og Fauna og Fjærepotensiale scoringsskjema	
Vedlegg 3	Beregninger	



1 KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

Undersøkelsen har hatt som hovedmål å vurdere dagens miljøtilstand i Nordgulen basert på resultater av undersøkelsen samt en sammenligning av resultater fra tidligere undersøkelser i fjorden.

I følge multimetrisk indeks for makroalger, beregningsmetode 2 i vannrammedirektivet (Ref.1). havner Nordgulen i tilstandsklassen «moderat».

En tydelig gradient utover i fjorden kan leses utfra både EQR, indeksberegninger og artsantall.

2 INTRODUKSJON OG FORMÅL

Med referanse til "Vedlegg til avtale om kjøp av Marinbiologisk problemkartlegging i Nordgulen, Bremanger kommune (DNV Ordre-nr.: 1-89W64R-TNRNO615-2; Gloppen kommune ref. nr. 13/9201") presenterer denne sluttrapporten resultatene fra undersøkelsen av gruntvannssamfunnet i Nordgulen ved tre stasjoner beliggende i Bremanger kommune.

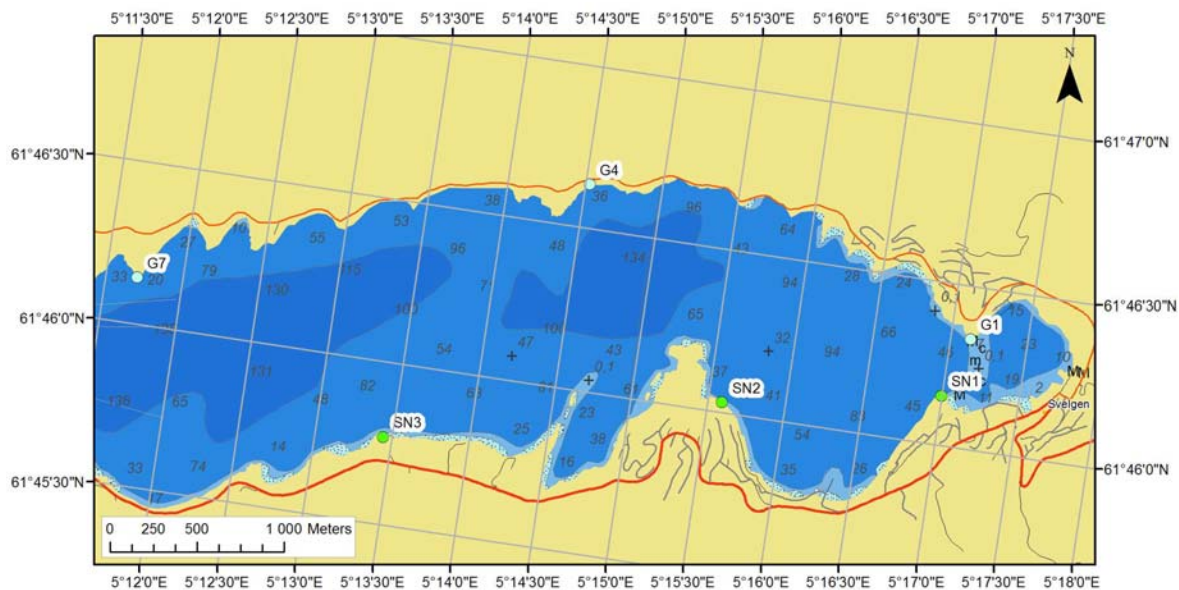
Undersøkelsen har hatt som hovedmål å vurdere dagens forurensningssituasjon i fjorden basert på resultater av undersøkelsen samt en sammenligning med resultater fra tidligere undersøkelser i Nordgulen.

3 METODE

Undersøkelsene ble gjennomført i perioden 17-19. september 2013 som er i den siste delen av anbefalt undersøkelsesperiode i følge veilederen (juli-sept.) (Ref 1). Det er første gang denne typen undersøkelser blir utført på stasjonene SN1, SN2 og SN3, alle nye stasjoner etablert på sydsiden av fjorden.

Lokaliseringen av stasjonene ble bestemt i samråd med oppdragsgiver, se kart under (Figur 1).

I kartet er også Elkem Bremangers gruntvannsstasjoner G1, G4 og G7 vist. Resultatene fra undersøkelsene av SN1, SN2 og SN3 blir i denne rapporten også sammenlignet med resultater fra disse.



Figur 1 Nordgulen med gruntnvannsstasjoner på sydsiden SN1, SN2 og SN3 (grønne punkter) og Elkem Bremangers stasjoner G1, G4 og G7 på nordsiden av fjorden (grå punkter).

Undersøkelsen ble utført i henhold til "Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften" <http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=47051&amid=2954820> (Ref.1) og "Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av littoral og sublittoral hardbunn (ISO 19493:2007)" (Ref.2).

Nordgulen faller inn under vanntypen «Ns2B» (Nordsjøen, Kyst/fjord – Moderat eksponert, Korsfjorden til Stadt). For vanntype Ns2B skal en bruke **Metode 2 – Multimetrisk indeks** som baserer seg på artssammensetningen av makroalger i fjæresonen (fjæresamfunn). EQR-indeksen (Ecological Quality Ratio) baseres på en multimetrisk indeks som inneholder informasjon om antall makroalgearter som forekommer i fjæra, forhold mellom grupper og typer av arter, samt justering for en verdisetting av de fysiske forhold i fjæra.

For beregninger av EQR-indeks har også WFD UK TAG Water Framework Directive – United Kingdom Technical Advisory Group– Coastal Water Assessment methods macro algae – Rocky Shore Reduced Species List" også blitt benyttet for å sammenligne og verifisere beregningsmetoder (Ref. 3).

Praktisk gjennomføring av feltarbeid

På hver stasjon ble det valgt ut en 10m horisontal stripe som ble markert og dokumentert. Stasjonens utstrekning vertikalt ble undersøkt fra supralittoralen til øvre del av sublittoralen (ned til laveste tidevannsnivå).

Undersøkelsen ble utført av to marinbiologer fra DNV GL, Sarah Grøndahl (marin botaniker) og Lars Ulvestad (marinbiolog). Utstyr som ble brukt var tørrdrakt, dykkermaske og vadebukser. Det vil si at noen registreringer ble foretatt fra land og noen fra vann.

Antall identifiserte arter ble ført inn i eget skjema (reduert artsliste) og lokalitetens dominerende fjæretype og subhabitater ble registrert i scoringsskjema. En feltilpasset Ipad2 ble brukt til å registrere funn.



EQR (Ecological Quality Ratio) for hver parameter ble beregnet og et gjennomsnitt av alle parameters EQR gir stasjonen en samlet EQR-verdi som indikerer kvalitetsklassene; Svært god, God, Moderat, Dårlig, Svært dårlig for gruntvannssamfunn.

Stasjonene er dokumentert med bilder og film som oversendes sammen med rapporten. Utvalgte bilder er brukt i rapporten.

Fauna observert på stasjonen i transektet ble også registrert og er beskrevet i neste kapittel.

4 RESULTATER, DISKUSJON OG SAMMENLIGNING MED ANDRE UNDERSØKELSER I NORDGULEN

Dette kapitlet er organisert som følger:

- Beskrivelse av flora og fauna for hver stasjon, inkludert en del bilder vist under beskrivelsen av hver stasjon.
- Presentasjon og diskusjon av EQR-resultater sett i sammenheng med andre undersøkelser i Nordgulen.

4.1 Beskrivelse av flora og fauna

STASJON SN1

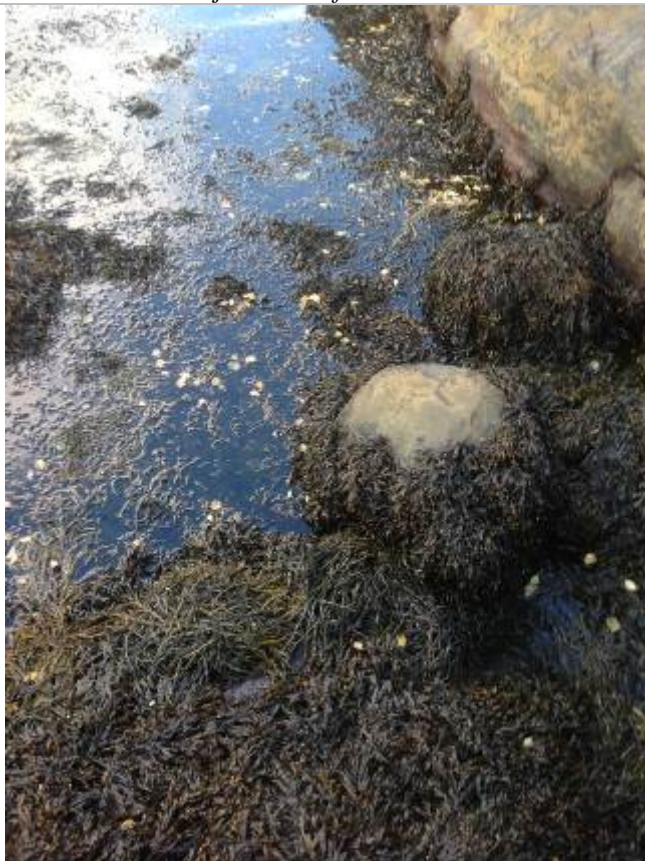
Dato: 17. september 2013



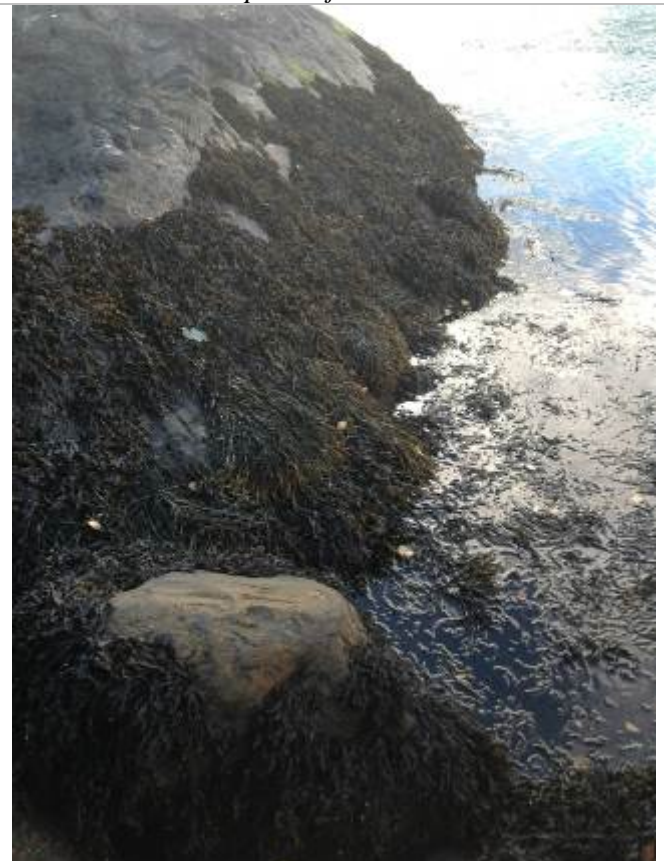
Bilde 1. SNI Stasjonen sett fra vest



Bilde 2. Transektet på stasjon SNI



Bilde 3. SNI Østlig grense: steinen til høyre



Bilde 4. SNI Vestlig grense: odden



Algevegetasjon

Øverste del av littoralen er dominert av brunalgene grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*) som forekommer i store mengder. *Fucus serratus* ble også registrert på lokaliteten. Funn av brunalgen *Pilayella littoralis/Ectocarpus siliculosus* (perlesli/brunslisli) ble gjort på stasjonen. Begge artene er vanlige epifytter på tang. Perlesli er spesielt vanlig om våren, men kan finnes hele året. Brunslisli er mer en sommerart. Begge artene regnes som opportunistiske. Perlesli/brunslisli kan av og til ha grener som er løst tvunnet sammen og kan dermed forveksles med tvinnesli *Spongonema tomentosum* (Rueness 1998, Ref 5). Tvinnesli ble med sikkerhet registrert på stasjonen. Perlesli/brunslisli har ikke blitt verifisert i mikroskop.

Gjelvtang (*Fucus evanescens*) ble ikke registrert i transektet på denne stasjonen, men den forekommer i store mengder på G1 som er den innerste lokaliteten i Vågen, undersøkt for Elkem Bremanger i samme tidsrom. Ved neste undersøkelse på SN1 kan man med fordel se etter gjelvtangen også utenfor transektet for å se om den er tilstede eller ikke på lokaliteten. Det må imidlertid påpekes at denne arten kan forveksles med blæreløse former av blæretang.

Av grønnealger ble det registrert vanlig tarmgrønnske (*Enteromorpha/Ulva intestinalis*) og vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*).

Hardbunnsfauna

I sprøyteonen og øvre del av littoralen ble det registrert spredte individer av vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*) og rur (*Semibalanus balanoides*). Blåskjell (*Mytilus edulis*) ble ikke registrert i transektet men det er å forvente at de forekommer på stasjonen siden de ble registrert på alle andre lokaliteter undersøkt i Nordgulen i samme tidsrom.

STASJON SN2

Dato: 17. september 2013



Bilde 5. Stasjon SN2 østlig grense (liten ring), vestlig grense stor ring



Bilde 6. SN2 Halve transektet, fra midten til østre grense, stor stein til høyre for gummibåt i bilde



Bilde 7. SN2 Vestlig grense, stor stein i bilde, der hvor Lars står (=stor rød ring på bilde 5).



Bilde 8. SN2 Vanlig grønndusk og grisetang

Algevegetasjon

Øverste delen av littoralen er dominert av brunalgen grisetang (*Ascophyllum nodosum*), som ble observert i stor mengde. Grisetangen var begrodd med epifytten *Polysiphonia lanosa* (rødalge). Blæretang (*Fucus vesiculosus*) var også vanlig forekommende, ofte begrodd med epifytten tanglo (*Elachista fucicola*). *Fucus serratus* ble også registrert på lokaliteten.

Funn av vanlig rekeklo (*Ceramium virgatum*) (rødalge) ble også gjort i transektet.

Av grønналger ble det også på denne stasjonen registrert vanlig tarmgrønske (*Enteromorpha/Ulva intestinalis*) og vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*).

Hardbunnsfauna

I sprøytonen og øvre del av littoralen ble det registrert spredte individer av vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*) og rur (*Semibalanus balanoides*). Blåskjell (*Mytilus edulis*) ble også registrert i transektet.

STASJON SN3

Dato: 17. september 2013



Bilde 9 og 10. Stasjon SN3



Bilde 11. SN3, transektet fra odden (vestlig grense) og 10m østover)



Bilde 12. SN3 Spiraltang og vanlig tarmgrønnske



Bilde 13 og 14. SN3, Korstroll og blåskjell



Bilde 15. SN3 Vorteflik

Algevegetasjon

Øverste delen av littoralen er dominert av brunalgene spiraltang (*Fucus spiralis*) og grisatang (*Ascophyllum nodosum*). Grisetangen var begrodd med rødalgeepifytten *Polysiphonia lanosa*. Sagtang (*Fucus serratus*) ble også registrert på lokaliteten i relativt stor mengde, likeså blæretang (*Fucus vesiculosus*) med tanglo som epifytt (*Elachista fucicola*).

Funn av rødalgene vanlig rekeklo (*Ceramium virgatum*), svartdokke (*Polysiphonia fucoides*) og vorteflik (*Mastocarpus stellatus*) ble også gjort i transektet.

Av grønngalger ble det også på denne stasjonen registrert vanlig tarmgrønske (*Enteromorpha/Ulva intestinalis*) og vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*).

Hardbunnsfauna

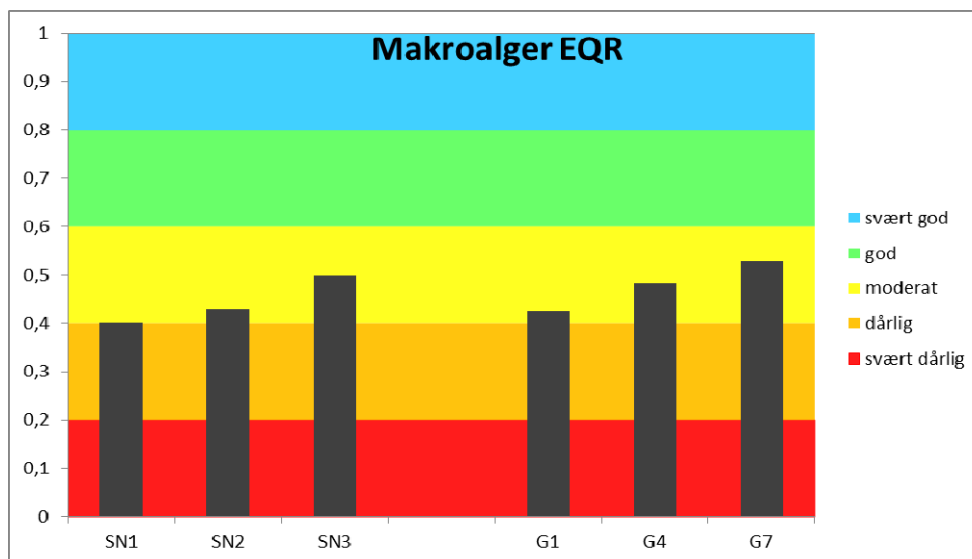
I sprøytesonen og i øvre del av littoralen og sublittoralen ble det registrert spredte individer av vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*) samt albuskjell (*Patella vulgata*) og purpurnegl (*Nucella lapillus*). Rur (*Semibalanus balanoides*) og blåskjell (*Mytilus edulis*) ble også registrert i transektet samt en sjøstjerne (vanlig korstroll, *Asterias rubens*).

4.2 Presentasjon og diskusjon av EQR-resultater

I Figur 2 vises EQR-resultatene for makroalger. Figuren viser stigende EQR-verdi ettersom en beveger seg utover i fjorden. Dette indikerer at det er en påvirket fjord hvor vannkvaliteten blir bedre og antall registrerte algearter blir høyere jo lenger ut i fjorden man kommer.

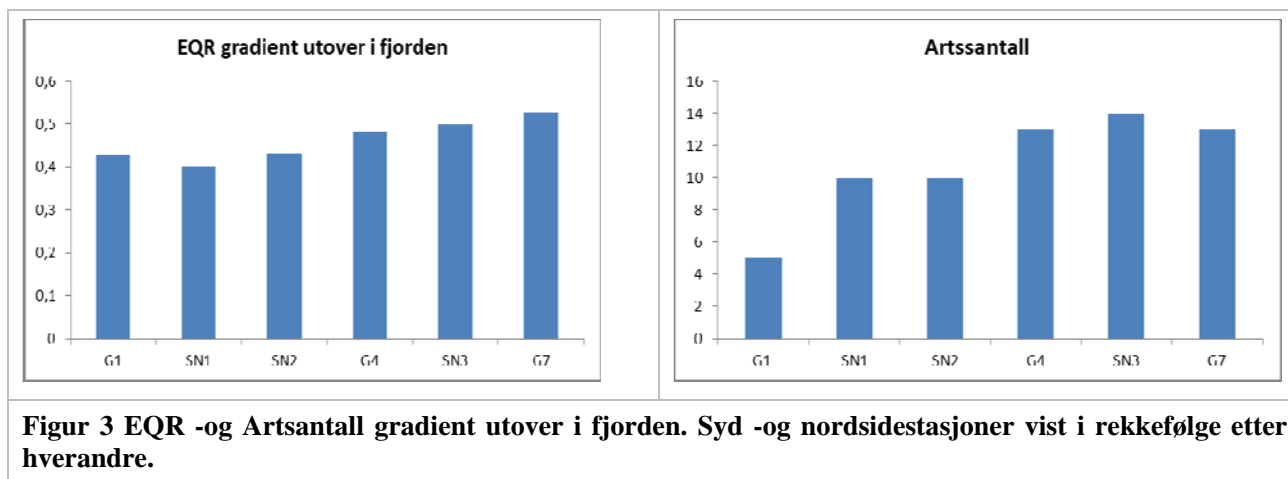
Det er registrert forholdsvis få arter på stasjonene og da kan forekomst av enkeltarter gi store utslag på EQR-verdiene.

Hvis en sammenligner artsrikheten og artssammensetningen på stasjonene på sydsiden av fjorden SN1, SN2 og SN3 med årets resultater fra stasjonene G1, G4 og G7 på nordsiden av Nordgulen, utført for Elkem Bremanger i samme tidsrom, ser man at mønsteret er veldig likt. Det er de samme artene en finner og fordelingen mellom grønn/brun/rødalger er stort sett den samme.



Figur 2 EQR-verdier for gruntvannsstasjonene i Nordgulen (syd- og nordsiden)

Hvis man plasserer stasjonene etter hverandre i lokasjonsrekkefølge utover i fjorden vil det se ut som følger:



Figur 3 EQR -og Artsantall gradient utover i fjorden. Syd -og nordsidestasjoner vist i rekkefølge etter hverandre.

I Figur 3 vises også det totale artsantallet av makroalger på stasjonene i en tydelig gradient utover i fjorden. Artsantallet er, som forventet, lavest innerst i fjorden på G1.

Følgende forhold vil kunne ha betydning for tilstanden til gruntvannssamfunnet i Nordgulen:

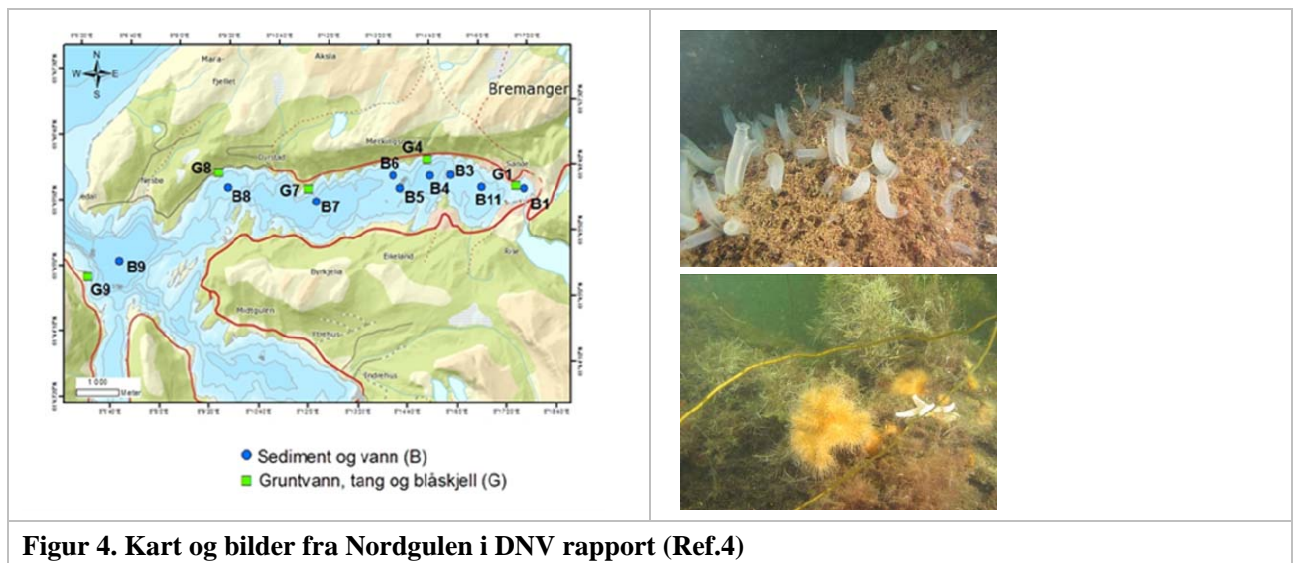
- Foruten brakkvannspåvirkning vil betydelige mengder organisk materiale og miljøgifter (metaller, PAH'er og TBT) i sedimentene i Vågen bidra til en gradient med bedre tilstand utover fjorden.

- Det er registrert 8 kommunale avløpsanlegg i Nordgulen, som summert utgjør 2710 personekvivalenter (2009) hvorav flere går urensset ut i Vågen. Også avrenning fra nærliggende områder som vil kunne gå ut i elven innerst i Vågen kan være mulige kilder til organisk belastning.
- Etter at Elkem Bremangers utslipp til sjø ble flyttet fra Vågen til indre basseng (rett utenfor Vågen) i 1988 har gruntvannssamfunnet i Vågen hatt en positiv utvikling, og Elkem Bremangers påvirkning antas å være redusert.

Oppsummert effekter på gruntvannssamfunn fra Elkem Bremanger – Undersøkelser gjort av DNV i tidsrommet 1985-2009 – Nordsiden af fjorden.

Stasjonen i Vågen (G1) har hatt en klar bedring i både alge- og dyresamfunnet siden kollapsen av samfunnene i 1985-1987. Artsmangfoldet har økt betraktelig i forhold til tidligere undersøkelser og andel grønnalger er redusert i forhold til andel rød- og brunalger (Ref. 4).

Tidligere misfarging av fjell og ansamlinger av brunt sediment i sprekker og fordypninger ble fortsatt observert i de indre områdene av fjorden ved G1 og til dels G4, men ikke på G7 lenger ute i fjorden. Forholdene synes totalt sett å være stabile med en fortsatt positiv utvikling på den innerste stasjonen (Ref.4).



4.3 Konklusjon

I følge multimetrisk indeks beregningsmetode 2 i vannrammedirektivet (Ref.1) havner Nordgulen (basert på makroalger) i tilstandsklassen «moderat».

Det ble observert en tydelig gradient fra innerst til ytterst i fjorden, både når det gjelder artsantall, og i selve EQR-indeksen.

5 REFERANSER

- /1/ Veileder 01:2009 *Klassifisering av miljøtilstand i vann – Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften*" <http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=47051&amid=2954820>
- /2/ *Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av littoral og sublittoral hardbunn (ISO 19493:2007)*
- /3/ WFD UK TAG Water Framework Directive – United Kingdom Technical Advisory Group– *Coastal Water Assessment methods macro algae – Rocky Shore Reduced Species List*
- /4/ DNV rapport nr. 2010-0170, *Overvåking Nordgulen 2009*
- /5/ *Alger i farger*, Jan Rueness 1998, 2005. ISBN 82-7858-006-5
- /6/ *Practitioners Guide to the Intertidal Rocky Shore Macroalgal Index - Water Framework Directive: Coastal Waters (v13 121212) 29 pages.*



VEDLEGG

1

KOORDINATER FOR PRØVETAKINGSSTASJONER I NORDGULEN - SYDSIDEN

Prøvetakingsstasjoner med tid datum og koordinater.
Spesifisert i geografiske koordinater (lat, long) og projisert koordinater (X,Y)
Kartdatum: WGS 84, UTM 32N

STASJON:	SN1
OBSERVATØR:	Sarah Grøndahl
LOGGER:	Lars Ulvestad
DATO:	17.9.2013
TID:	16:40
LATITUDE:	61°46.153
LONGITUDE:	005°17.015
X (WGS 84, UTM 32N)	303949
Y (WGS 84, UTM 32N)	6854076
VANNSTAND OVER LAVVANN:	0,5m
TID FOR LAVVANN:	16:09

STASJON:	SN2
OBSERVATØR:	Sarah Grøndahl
LOGGER:	Lars Ulvestad
DATO:	17.9.2013
TID:	16:15
LATITUDE:	61°46.029
LONGITUDE:	005°15.567
X (WGS 84, UTM 32N)	302664
Y (WGS 84, UTM 32N)	6853919
VANNSTAND OVER LAVVANN:	0,5m
TID FOR LAVVANN:	16:09

STASJON:	SN3
OBSERVATØR:	Sarah Grøndahl
LOGGER:	Lars Ulvestad
DATO:	17.9.2013
TID:	15:50
LATITUDE:	61°45.769
LONGITUDE:	005°13.463
X (WGS 84, UTM 32N)	300788
Y (WGS 84, UTM 32N)	6853544
VANNSTAND OVER LAVVANN:	0,5m
TID FOR LAVVANN:	16:09



APPENDIX

2

FULLSTENDIG ARTSLISTE FLORA OG FAUNA OG FJÆREPOTENSIALE SCORINGSSKJEMA

Category	DATA:	POENG:
	STASJON: SN1	
	OBSERVATØR: sarah	
	LOGGER: lars	
	DATO: 17.9.2013	
	TID:	
	nord:61.46153	
	øst:5.17015	
	Vannstand over lavann:	
	Tid for lavann: 16.09	
	Beskrivelse av fjæra:	
1	Turbid vann?	ja
	(ikke antropogent)	nei 2
2	sandskuring	ja
		nei 2
3	kalkstein	ja
		nei 2
4	dominerende fjærtype:	
	små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	
	oppsprukket fjell	3
	bratt/vertikalt fjell	
	Uspesifisert hardt substrat	
	små og store steiner	
	Shingel/ grus	
	HIGHEST SCORE category 4	3
5	subhabitats:	
	brede grunne fjæreplytter (>3m<50cmdyp)	
	store fjæreplytter (>6 m)	
	dype fjæreplytter (50%>100 cm.dyp)	
	mindre fjæreplytter	3
	store huler	
	større overheng og vertikal fjell	2
	andre habitat typer (store stein)	2
	mindre huler	
	ingen	
	HIGHEST SCORE category 5	3
6	Totalt antall subhabitat:	
	>4	
	3	3
	2	
	1	
	0	
	HIGHEST SCORE category 6	3
	SUM POENG:	15
	Dominant biota	
	Ascophyllum nodosum	
	Andre tangarter	
	Mosaikk av rødalger	
	Grønnalger	
	Mytilus edulis	
	Balanus/Semibalanus	
	Patella vulgata	
	Littorina sp.	
	Generelle kommentarer	



SN1	RAL	0	1	2	3	4	5		
		absent	<5 %	5-25%	25-50%	50-75%	75-100%	ESG VII	Opp.
		present	coverage						
	GRØNNALGER								
	Blidingia sp.								
	Chaetomorpha linum								
	Chaetomorpha mediterranea								
	Chaetomorpha melagonium								
	Cladophora rupestris	1		2				II	
	Cladophora sp.								
	Enteromorpha sp.	1						II	O
	Monostroma grevillei								
	Spongomorpha/Acrosiphonia sp.								
	Ulothrix/Urospora sp.	1		2				II	
	Ulva lactuca								
	BRUNALGER								
	Alaria esculenta								
	Ascophyllum nodosum	1		3				I	
	Asperococcus fistulosus								
	Chorda sp.								
	Chordaria flagelliformis								
	Cladostephus spongiosus								
	Dictyosiphon foeniculaceus								
	Ectocarpus sp.								
	Elachista fucicola	1						II	
	Fucus serratus	1						II	
	Fucus spiralis								
	Fucus vesiculosus	1		3				I	
	Halidrys siliquosa								
	Hincksia sp.								
	Himantalia elongata								
	Laminaria digitata								
	Laminaria hyperborea								
	Leathesia difformis								
	Mesogloia vermiculata								
	Pelvetia canaliculata								
	Petalonia fascia								
	Pilayella littoralis	1						II	O
	Rafsia sp.								
	Scytosiphon lomentaria								
	Sphacelaria sp.								
	Spongonema tomentosum	1						II	
	RØDALGER								
	Aglaothamnion/Callithamnion								
	Ahnfeltia plicata								
	Audouinella sp.								
	Calcareous encrusters								
	Ceramium virgatum/(nodulosum)								
	Ceramium shuttleworthianum								
	Ceramium sp.								
	Chondrus crispus								
	Corallina officinalis								
	Cystoclonium purpureum								
	Dumontia contorta								
	Erythrotrichia carnea								
	Furcellaria lumbricalis								
	Hildenbrandia rubra	1		2				I	
	Lomentaria articulata								
	Lomentaria clavellosa								
	Mastocarpus stellatus								
	Melobesia membranacea								
	Membranoptera alata								
	Nemalion helminthoides								
	Osmundea sp.								
	Palmaria palmata								
	Phycorys rubens								
	Phyllophora sp./Coccolithus truncata								
	Plocamium cartilagineum								
	Plumaria plumosa								
	Polysiphonia fucoides								
	Polysiphonia lanosa								
	Polysiphonia sp.								
	Porphyra umbilicalis								
	Ptilota gunneri								
	Rhodomela confervoides								
	FAUNA								
	gammarus	1							
	littorina littorea	1							
	semibalanus balanoides	1							

	DATA:	POENG:
Category	STASJON: SN2	
	OBSERVATØR: sarah	
	LOGGER: lars	
	DATO: 17.9.2013	
	TID: 16:27	
	nord: 61.46029	
	øst: 005.15567	
	Vannstand over lawann:	
	Tid for lawann: 16.09	
	Beskrivelse av fjæra:	
1	Turbid vann?	
	(ikke antropogent)	2
2	sandskuring	
		2
3	kalkstein	
		2
4	dominerende fjærtype:	
	små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	
	oppsprukket fjell	
	små, middels og store kampestein	3
	bratt/vertikalt fjell	
	Uspesifisert hardt substrat	
	små og store steiner	
	Shingel/ grus	
	HIGHEST SCORE category 4	3
	subhabitats:	
	brede grunne fjæreplytter (>3m<50cmdyp)	
	store fjæreplytter (>6 m)	
	dype fjæreplytter (50%>100 cm.dyp)	
	mindre fjæreplytter	
	store huler	
	større overheng og vertikal fjell	2
	andre habitat typer (middels og store stein)	2
	mindre huler	
	ingen	
	HIGHEST SCORE category 5	2
	Totalt antall subhabitat:	
	>4	
	3	
	2	2
	1	
	0	
	HIGHEST SCORE category 6	2
	SUM POENG:	13
	Dominant biota	
	Ascophyllum nodosum	1
	Andre tangarter	
	Mosaikk av rødalger	
	Grønnalger	
	Mytilus edulis	
	Balanus/Semibalanus	
	Patella vulgata	
	Littorina sp.	
	Generelle kommentarer	



SN2	RAL	0	1	2	3	4	5		
		absent	<5 %	5-25%	25-50%	50-75%	75-100%	ESG I/II	Opp.
		present	coverage						
	GRØNNALGER								
	Blidingia sp.								
	Chaetomorpha linum								
	Chaetomorpha mediterranea								
	Chaetomorpha melagonium								
	Cladophora rupestris		1			3		II	
	Cladophora sp.								
	Enteromorpha sp.		1					II	O
	Monostroma grevillei								
	Spongomorpha/Acrosiphonia sp.								
	Ulothrix/Urospora sp.		1			3		II	
	Ulva lactuca								
	BRUNALGER								
	Alaria esculenta								
	Ascophyllum nodosum		1					5 I	
	Asperococcus fistulosus								
	Chorda sp.								
	Chordaria flagelliformis								
	Cladostephus spongiosus								
	Dictyosiphon foeniculaceus								
	Ectocarpus sp.								
	Elachista fucicola		1					II	
	Fucus serratus								
	Fucus spiralis								
	Fucus vesiculosus		1			3		I	
	Halidrys siliquosa								
	Hinckia sp.								
	Himantalia elongata								
	Laminaria digitata								
	Laminaria hyperborea								
	Leathesia difformis								
	Mesogloia vermiculata								
	Pelvetia canaliculata								
	Petalonia fascia								
	Pilayella littoralis								
	Rafsia sp.								
	Scytosiphon lomentaria								
	Sphacelaria sp.								
	Spongonema tomentosum		1					II	
	RØDALGER								
	Alglaothamnion/Callithamnion								
	Ahnfeltia plicata								
	Audouinella sp.								
	Calcareous encrusters								
	Ceramium virgatum/(nodulosum)		1					II	
	Ceramium shuttleworthianum								
	Ceramium sp.								
	Chondrus crispus								
	Corallina officinalis								
	Cystoclonium purpureum								
	Dumontia contorta								
	Erythrotrichia camea								
	Furcellaria lumbricalis								
	Hildenbrandia rubra		1		2			I	
	Lomentaria articulata								
	Lomentaria clavellata								
	Mastocarpus stellatus								
	Melobesia membranacea								
	Membranoptera alata								
	Nemalion helminthoides								
	Osmundea sp.								
	Palmaria palmata								
	Phycorys rubens								
	Phyllophora sp./Coccothylus truncata								
	Plocamium cartilagineum								
	Plumaria plumosa								
	Polysiphonia fucoides								
	Polysiphonia lanosa		1					II	
	Polysiphonia sp.								
	Porphyra umbilicalis								
	Ptilota gunneri								
	Rhodomela confervoides								
	FAUNA								
	semibalanus balanoides		1						
	gammarus		1						
	mytilus edulis		1						
	electra pilosa		1						
	littorina littorea		1						
	asterias rubens		1						



	DATA:	POENG:
Category	STASJON: SN3	
	OBSERVATØR: sarah	
	LOGGER: Iars	
	DATO: 17.9.2013	
	TID: 15:55	
	nord:61.45769	
	øst:005.13463	
	Vannstand over lawann:	
	Tid for lawann:16.09	
	Beskrivelse av fjæra:	
	Turbid vann?	ja
	(ikke antropogent)	nei
	sandskuring	ja
		nei
	kalkstein	ja
		nei
	dominerende fjærtype:	
	små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	
	oppsprukket fjell	
	små, middels og store kampestein	3
	bratt/vertikalt fjell	
	Uspesifisert hardt substrat	
	små og store steiner	
	Shingel/ grus	
	HIGHEST SCORE category 4	3
	subhabitats:	
	brede grunne fjæreplytter (>3m<50cmdyp)	
	store fjæreplytter (>6 m)	
	dype fjæreplytter (50%>100 cm.dyp)	
	mindre fjæreplytter	
	store huler	
	større overheng og vertikal fjell	2
	andre habitat typer (spesifiser)	Små og store stei
	mindre huler	
	ingen	
	HIGHEST SCORE category 5	2
	Totalt antall subhabitat:	
		>4
		3
		2
		1
		0
	HIGHEST SCORE category 6	2
	SUM POENG:	13
	Dominant biota	
	Ascophyllum nodosum	
	Andre tangarter	
	Mosaikk av rødalger	
	Grønnalger	
	Mytilus edulis	
	Balanus/Semibalanus	
	Patella vulgata	
	Littorina sp.	
	Generelle kommentarer	



SN3	RAL	0	1	2	3	4	5		
		absent	<5 %	5-25%	25-50%	50-75%	75-100%	ESG I/II	Opp.
		present	coverage						
	GRØNNALGER								
	Blidingia sp.								
	Chaetomorpha linum								
	Chaetomorpha mediterranea								
	Chaetomorpha melagonium								
	Cladophora rupestris		1	2				II	
	Cladophora sp.								
	Enteromorpha sp.		1	2				II	O
	Monostroma grevillei								
	Spongomorpha/Acrosiphonia sp.								
	Ulothrix/Urospora sp.		1	2				II	
	Ulva lactuca								
	BRUNALGER								
	Alaria esculenta								
	Ascophyllum nodosum		1			4		I	
	Asperococcus fistulosus								
	Chorda sp.								
	Chordaria flagelliformis								
	Cladostephus spongiosus								
	Dictyosiphon foeniculaceus								
	Ectocarpus sp.								
	Elachista fucicola		1					II	
	Fucus serratus		1					I	
	Fucus spiralis		1	1				I	
	Fucus vesiculosus		1	2				I	
	Halidrys siliquosa								
	Hincksia sp.								
	Himantalia elongata								
	Laminaria digitata								
	Laminaria hyperborea								
	Leathesia difformis								
	Mesogloia vermiculata								
	Pelvetia canaliculata								
	Petalonia fascia								
	Pilayella littoralis		1					II	O
	Rafsia sp.								
	Scytosiphon lomentaria								
	Sphacelaria sp.								
	Spongonema tomentosum								
	RØDALGER								
	Alglaothamnion/Callithamnion								
	Ahnfeltia plicata								
	Audouinella sp.								
	Calcareous encrusters								
	Ceramium virgatum/(nodulosum)		1					II	
	Ceramium shuttleworthianum								
	Ceramium sp.								
	Chondrus crispus								
	Corallina officinalis								
	Cystoclonium purpureum								
	Dumontia contorta								
	Erythrotrichia camea								
	Furcellaria lumbricalis								
	Hildenbrandia rubra		1	2				I	
	Lomentaria articulata								
	Lomentaria clavellosa								
	Mastocarpus stellatus		1					I	
	Melobesia membranacea								
	Membranoptera alata								
	Nemalion helminthoides								
	Osmundea sp.								
	Palmaria palmata								
	Phycorys rubens								
	Phyllophora sp./Coccothylus truncata								
	Plocamium cartilagineum								
	Plumaria plumosa								
	Polysiphonia fucoides		1					II	
	Polysiphonia lanosa		1					II	
	Polysiphonia sp.								
	Porphyra umbilicalis								
	Ptilota gunneri								
	Rhodomela confervoides								
	FAUNA								
	liitorina littorea		1						
	mytilus edulis		1						
	semibalanus balanoides		1						
	gammarus		1						
	nucella		1						
	patella		1						



APPENDIX

3

BEREGNINGER

		SN1	SN2	SN3	G1	G4	G7
Fjærepotensiale	V	15	13	13	13	14	16
Correction factor	Cf	1	1,14	1,14	1,14	1,07	0,93
Antall grønndalger	Nch	3	3	3	3	3	3
% grønndalger	Pch	30	30	21,42857	50	23,07692	23,07692
Antall Rødalger	Nrh	1	3	5	1	3	3
% rødalger	Prh	10	30	35,71429	16,66667	23,07692	23,07692
Antall opport	Nop	1	1	2	1	2	1
%opportun	Pop	10	10	14,28571	16,66667	15,38462	7,692308
Antall brunalger	Nbr	6	4	6	2	7	7
Total artsantall	Nt	10	10	14	6	13	13
Justert artsantall	Nn (ARn)	10	11,4	15,96	6,84	13,91	12,09
	ESG1	4	3	6	3	6	6
	ESG2	6	7	8	3	7	7
ESG1/ESG2	ESGr	0,666667	0,428571	0,75	1	0,857143	0,857143
	EQRch	0,4	0,4	0,571429	0,32	0,538462	0,538462
	EQRop	0,8	0,8	0,628571	0,566667	0,592308	0,846154
	EQR_nAR	0,283333	0,306667	0,382667	0,230667	0,3485	0,318167
	EQRrh	0,133333	0,35	0,414286	0,216667	0,280769	0,280769
	EQR_ESGr	0,386667	0,291429	0,5	0,8	0,657143	0,657143
mean EQR		0,400667	0,429619	0,49939	0,4268	0,483436	0,528139

- o0o -

Det Norske Veritas:

Det Norske Veritas (DNV) er en ledende, uavhengig leverandør av tjenester for risikostyring, med global virksomhet gjennom et nettverk av 300 kontorer i 100 ulike land. DNVs formål er å arbeide for sikring av liv, verdier og miljø.

DNV bistår sine kunder med risikostyring gjennom tre typer tjenester: klassifisering, sertifisering og konsulentvirksomhet. Siden etableringen som en uavhengig stiftelse i 1864 har DNV blitt en internasjonalt anerkjent leverandør av ledelsestjenester og tekniske konsulent- og rådgivningstjenester, og er et av verdens ledende klassifiseringsselskaper. Dette innebærer kontinuerlig utvikling av ny tilnærming til helse-, miljø- og sikkerhetsledelse, slik at bedrifter kan fungere effektivt under alle forhold.

Global impact for a safe and sustainable future:

Besøk vår internettside for mer informasjon: www.dnv.com