

R A P P O R T

Førehandsgransking ved Blåseberget i Solund kommune, sommaren 2016



Rådgivende Biologer AS 2327



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Førehandsgransking ved Blåseberget i Solund kommune, sommaren 2016

FORFATTARAR:

Joar Tverberg & Christiane Todt

OPPDRAKGJEGVAR:

Eide Fjordbruk AS

OPPDRAGET GITT:

Juni 2016	Juli-november 2016	30. november 2016
-----------	--------------------	-------------------

ARBEIDET UTFØRT:

RAPPORT DATO:

RAPPORT NR:

2327	43	978-82-8308-303-3.
------	----	--------------------

ANTAL SIDER:

ISBN NR:

EMNEORD:

- Resipientgransking - Oppdrettssanlegg i sjø - Sogn og Fjordane	- Oksygenmetting - Sedimentkvalitet - Blautbotnfauna
--	--

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr.
Prøvetaking blautbotn	Rådgivende Biologer AS T. T. Furset, J. Tverberg	Test 288
Prøvetaking strandzone	Rådgivende Biologer AS J. Tverberg	Nei
Kjemiske analyser	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003**
Sortering blautbotnfauna	Rådgivende Biologer AS E. Gerasimova	Søkt
Artsbestemming med vurdering og fortolkning av blautbotnfauna	Rådgivende Biologer AS L. Ohnheiser Mask med Mera* Arne Nygren	Søkt
Diskusjon med vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS J. Tverberg, C. Todt	Test 288

*Kontakt Rådgivende Biologer AS for adresse/kontaktinformasjon

**Kornfordelingsanalyse ikke utført akkreditert.

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	14. november 2016	Fagansvarleg oppdrett	<i>Bjarte Tveranger</i>

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843 667 082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

Framsidebilete: Omsøkt lokalitetsområde ved Blåseberget, 15. juli 2016. Foto: Thomas Tveit Furset.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har utført ei førehandsgransking i område avsett til akvakultur i Solund kommune sin arealplan for 2008-2020. Området ligg sør for Sula. Granskinga er gjort på bakgrunn av førespurnad frå Eide Fjordbruk AS då dei skal søkje om ei ny lokalitet innanfor AK området med ein MTB på 2700 tonn. Men førehandsgranskinga er reint metodisk utført ut frå eit framtidig ønskje om å kunne søkje om ei utviding til 4680 tonn.

Granskinga er utført etter krav i NS 9410:2016. Thomas Tveit Furset og Joar Tverberg samla inn prøver av sediment og botndyr den 15. juli 2016, og same dag vart strandsonesynfaringa utført av Joar Tverberg. Båt og båtførar vart leigd inn av Kvitsøy Sjøtjenester AS.

Denne rapporten presenterer prøvetaking, resultat og vurdering frå innsamling av sediment, botndyr, og hydrografiprofil, samt resultat frå strandsonegransking.

Rådgivende Biologer AS takkar Eide Fjordbruk AS ved Knut Frode Eide for oppdraget, og Kvitsøy Sjøtjenester AS for leige av båt.

Bergen, 15. november 2016

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Områdeskildring	4
Metode og datagrunnlag	7
Hydrografi	7
Sedimentprøver	7
Prøvestasjonar	10
Strandsonegransking	11
Resultat	13
Hydrografi	13
Sedimentkvalitet	14
Blautbotnfauna	19
Strandsone	27
Diskusjon	31
Strandsone	31
Referansar	33
Vedlegg	34

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

SAMANDRAG

Tverberg, J. & C. Todt 2016

Førehandsgransking ved Blåseberget i Solund kommune, sommaren 2016
Rådgivende Biologer AS, rapport 2327, 43 sider. ISBN 978-82-8308-303-3.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eide Fjordbruk AS utført ei førehandsgransking sør aust i Solund kommune. Den 15. juli 2016 vart det samla inn prøver av sediment og botnfauna på ein referansestasjon og stasjonane C1 – C5, tatt hydrografi på ein stasjon og utført strandsonekartlegging av to stasjonar nord og nordvest for planlagd anleggspllassering.

Lokalitetsområdet ligg sør for Sula, nordaust i Sognesjøen i ytre del av Sognefjorden. Området ser ut til å vere eksponert for vind frå sør til aust. Botn under planlagd anleggsområde er jamt bratt hellande i retning mot sørsøraust, før det flatar ut på ca 280 m djup om lag 150 sør aust for anleggsområdet.

Hydrografi syner gode og upåverka tilhøve i botnvatnet, og med omsyn på oksygeninnhald var botnvatnet på stasjon C2 innanfor tilstandsklasse I = "svært god".

Klassifisering av sediment og botnfauna er gjort i høve til krav i NS 9410:2016 og Vassdirektivets rettleiar 02:2013. Alle stasjoner låg i miljøtilstand II = "god". Stasjon C1 låg nær tilstand I = "svært god". Stasjonane framstod som lite eller ikkje påverka. Det var generelt lite dominans av enkeltartar på stasjonane, og artsantalet var generelt moderat høgt.

Sedimentet på alle stasjonar var dominert av finstoff og finkorna sand. Mengde normalisert totalt organisk karbon var nokså likt på alle stasjonar, der to stasjonar låg like over og fire stasjonar like under grensa mellom tilstand I og II. Analysar av kopar og sink i sedimentet synte beste tilstandsklasse for alle stasjonar.

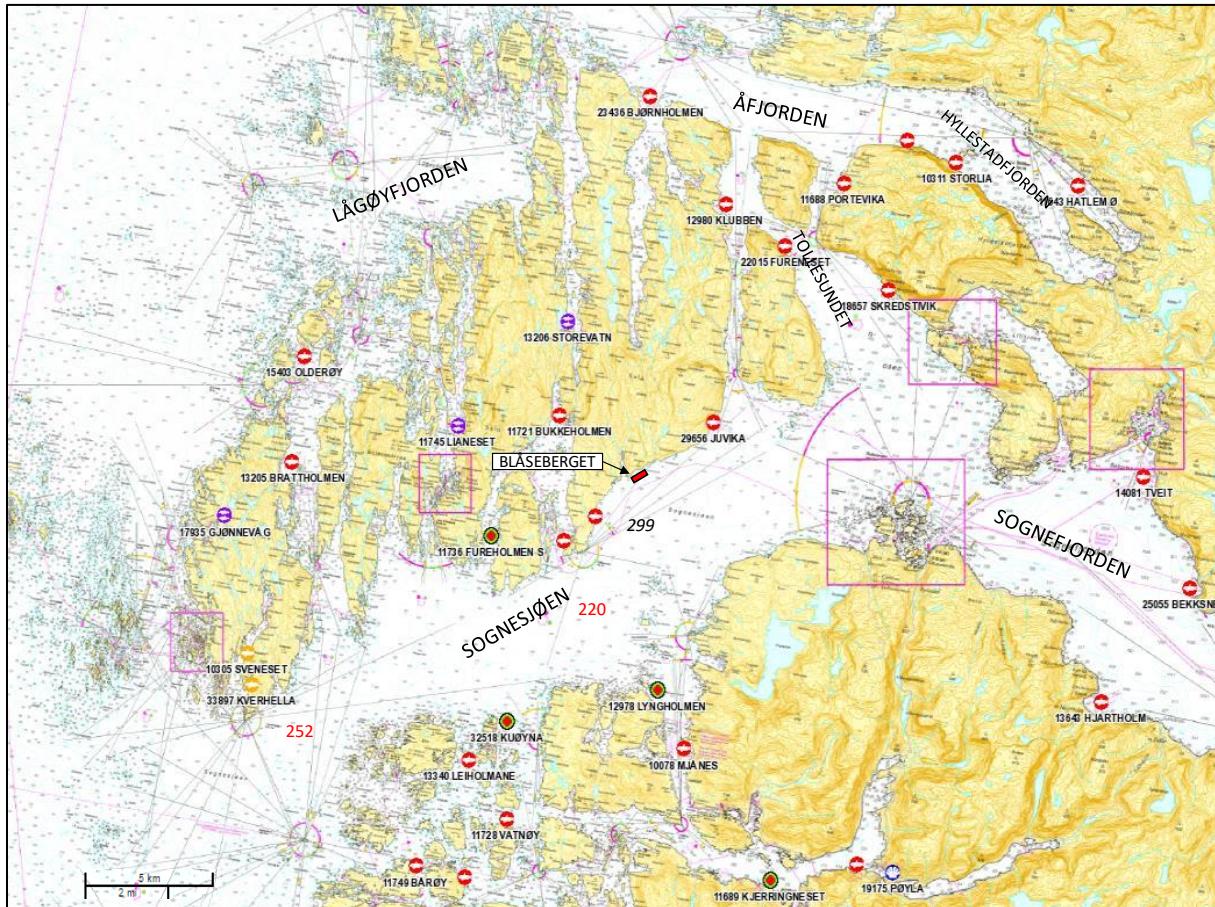
Begge strandsonene S1 og S2 hamna i tilstand II = "god" etter rettleiar 02:2013, og framstod som lite påverka av organiske tilførsler.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på stasjonane C1-C5, Ref og S1-S2 den 15. juli 2016. Gjeldande parametrar for miljøtilstand ved lokaliteten har ulike fargekodar. Tilstandsklassifisering etter rettleiar 02:2013: I=blå, II=grøn, III=gul, IV=oransje og V=raud. Miljøtilstand etter NS 9410: 1=blå, 2=grøn, 3=gul og 4=raud.

Stasjon	NS 9410:2016			Rettleiar 02:2013				
	pH/Eh	C-tilstand	B-tilstand	TOC	O ₂ botn	nEQR grabb	nEQR stasjon	Økologisk tilstand
C1	1	1	1	19,85	-	0,790	0,801	God
C2	1	1	1	21,79	I	0,744	0,749	God
C3	1	1	1	18,78	-	0,731	0,742	God
C4	1	1	1	19,33	-	0,745	0,759	God
C5	1	1	1	21,14	-	0,753	0,775	God
Ref	1	1	1	18,00	-	0,759	0,773	God
S1	-	-	-	-	-	-	0,769	God
S2	-	-	-	-	-	-	0,789	God

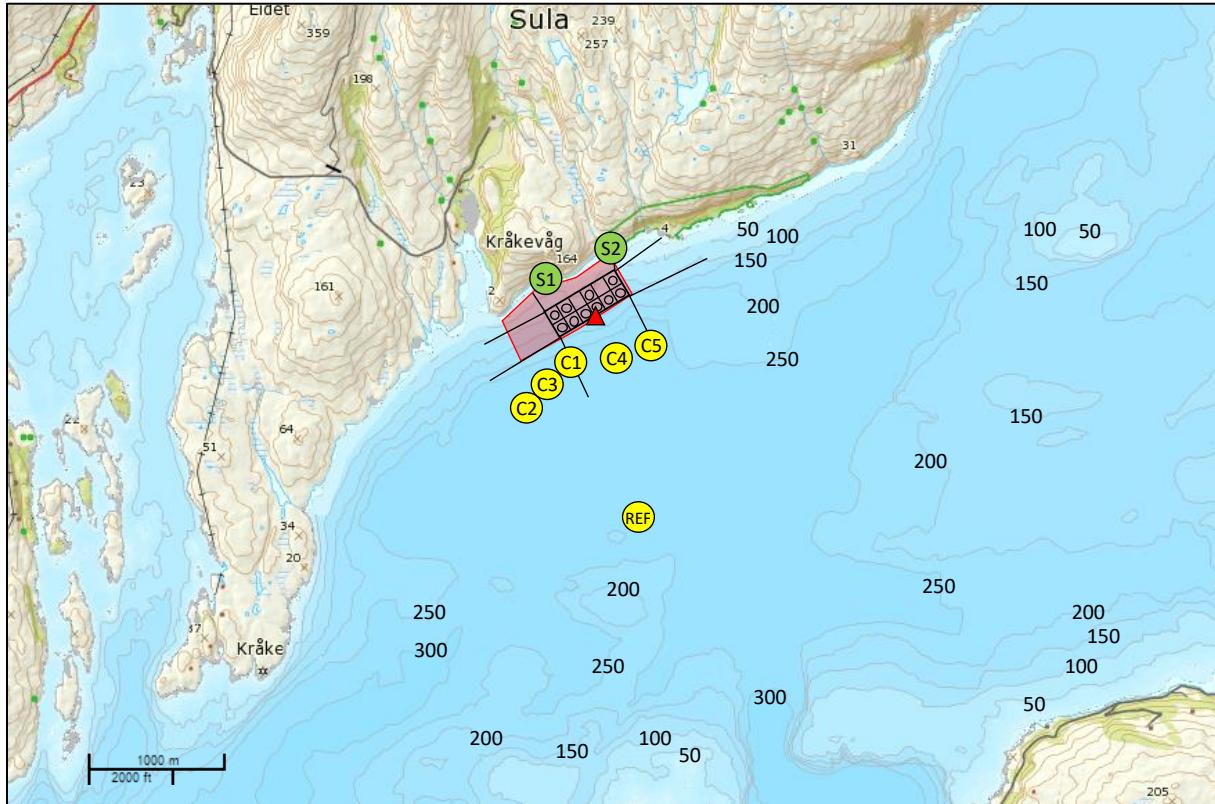
OMRÅDESKILDRING

Det er utført ei førehandsgransking sør aust i Solund kommune. Granskinga er utført i eit område som i Solund kommune sin kommuneplan frå 2008-2020 er avsett til akvakultur, nordaust i Sognesjøen i ytre del av Sognefjorden (**figur 1, figur 2**). Granskingsområdet ligg sør for Sula og ser ut til å vere eksponert for vind frå sør til aust, men beskytta for vêr og vind frå vest til nordaust.



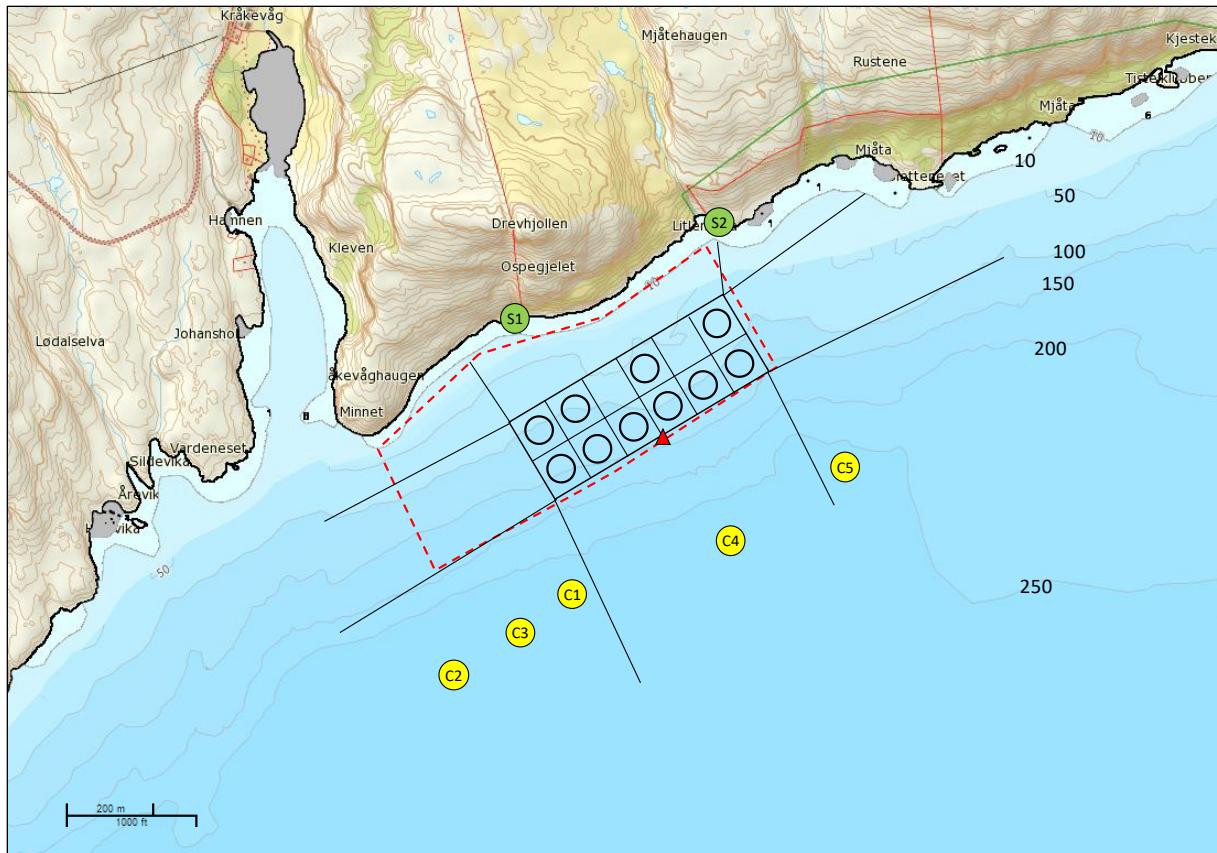
Figur 1. Oversiktskart over sjøområda rundt den omsøkte lokaliteten. Akvakulturområdet er teikna inn med raud firkant, og omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert. Tersklar er markert med raud skrift og spesielt djupe punkt med kursiv skrift. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no/>.

Det planlagde anleggsområdet ligg like aust for munninga til Kråkevågen (**figur 2**). Det djupner jamt bratt i sør-søraustleg retning til vel 250 m djup om lag 150 m sørsøraust for det planlagde anleggsområdet. Her flatar botnen ut til eit stort relativt flatt basseng med djupner over 250 m. Aust for anleggsområdet går det ein mindre fjellrygg i sørleg retning.



Figur 2. Oversiktskart over området rundt den omsøkte lokaliteten, med akvakulturområde (raudt) og omtentleg plassering av planlagt anlegg med fortøyingsliner, samt posisjonar for grabbprøvetaking (gule sirklar), straumrigg (raud trekant) og strandsonegransking (grøne sirklar). Kartgrunnlaget er henta frå <http://kart.fiskeridir.no/>.

Djupnetilhøva ser ut til å vere forholdsvis like innanfor heile det planlagde anleggsområdet, med jamt skrånande botn i retning mot sørsvoraust (**figur 3**). Botnen flatar ut om lag 150 m sørsvoraust for anleggsområdet. Ein kan forvente at ein i det planlagde anleggsområdet primært vil finne hardbotn.



Figur 3. Skisse over planlagt anlegg med fortøyinger, samt plassering av fem av grabbstasjonar (C), to stasjonar for strandsonegranskning (S) og posisjon for straummåling (raud). Grense for akvakulturområdet er markert med raud stipla linje. Kartgrunnlaget er henta frå <http://kart.fiskeridir.no/>.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Førehandgranskinga følgjer same metodikk som ei C-gransking og er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016, med prøvetaking i høve til 9410:2016 og NS-EN ISO 16665:2013, og består av ei skildring av botntilhøva i området rundt den omsøkte oppdrettslokaliteten. For anlegg som er i drift skal granskinga avdekke miljøtilstanden i overgangen mellom anleggssona og overgangssona rundt anlegget, innanfor overgangssona, og i yttergrensa til overgangssona (**tabell 2**). Men ei førehandsgransking utan anlegg i drift vil då kartleggje dei naturgjevne tilhøva i området, men på om lag same stasjonsnett som ved framtidige granskingar med anleggsdrift. Ei førehandsgransking skal også kartlegge tilstanden på ein referansestasjon minst ein km frå det omsøkte anlegget. Strandsonegransking er utført etter rettleiar 02:2013 og NS-EN ISO 19493:2007. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet, blautbotnfauna og fastsitjande algar**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

Tabell 2. Oversyn over plassering og vurdering av stasjonar ved ei C-gransking, etter NS 9410:2016.

Stasjonar	C1	C2	C3, C4 osv.
Område	Overgangen mellom anleggssona og overgangssona. Rettleiande avstand frå er 25 – 30 meter frå anlegget.	Ytterkant av overgangssona. Rettleiande avstand til anlegget er 300 – 500 meter, avhengig av MTB på lokaliteten.	Innanfor overgangssona.
Stasjons-plassering	I området der B-granskinga syner at påverknaden frå anlegget er størst. Ofte i den djupaste delen av området. Reell avstand til anlegget er avhengig av straum- og djupnettilhøve, samt topografi ved og rundt lokaliteten.	Nedstraums anlegget. Reell avstand er avhengig av straum- og djupnettilhøve, samt topografi ved og rundt lokaliteten. Stasjonen skal ikkje ligge i eit djupområdet, med mindre dette er representativt for eit større område.	I områder der ein forventar storst påverknad. Til dømes lokale djupområder og kløfter. Dersom det er sterkt skrånande botn i overgangssona skal ein stasjon plasserast ved foten av skrånninga, og dette kan vere utanfor overgangssona. Antal stasjonar er avhengig av lokaliteten sin MTB.
Vurdering	Grenseverdiar i NS 9410:2016.	Grenseverdiar i rettleiar 02:2013.	Grenseverdiar i rettleiar 02:2013.

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204. Sonden vart senka ned til botn, og registrerte temperatur, saltinhald, oksygen og djup kvart andre sekund.

SEDIMENTPRØVER

Prøvetaking er utført i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2013. Det vart nytta ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. På kvar stasjon vart det tatt ein prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar, og to parallelle prøver for analyse av fauna.

KORNFORDELING OG KJEMI

Prøve for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøve for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrene. Analysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse Norge AS avd. Bergen.

Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og vert utført gravimetrisk. Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert etter EN 13137, men for

å kunne nytte resultatet til klassifisering skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter følgjande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøva:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

Det vart og gjort sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målt surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP-T 900 platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (E_h). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt. E_h -referanseelektroden gjev eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarande sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (tabell 11). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i prøvene frå kvar av parallelane vart vaska gjennom ei rist med høldiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % sprit for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, prøve id og dato.

Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for kvar enkelt parallel, for middelverdien av dei to parallelane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand. Alle prøver blei sortert, identifisert og kvantifisert i høve til NS-EN ISO 16665:2013 og NS 9410:2015. Sortering er gjennomført av Elena Gerasimova (Rådgivende Biologer AS). Arne Nygren (Mask med Mera) har identifisert fleirbørstemakk og Lena Ohnheiser (Rådgivende Biologer AS) har identifisert dei andre dyra.

Miljøtilstand i høve til NS 9410:2016

Frå heilt opp til kjelda til eit utslepp og eit stykke utover i recipienten vil ein på grunn av den store lokale påverknaden ofte kunne finne få artar med ujamn individfordeling i prøvene. Følsame diversitetsindeksar blir då lite eigna til å angje miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna på stasjon C1 klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansettningen av artar etter grenseverdiar gjeve i denne standarden, og nematodar skal då ikkje takast med (tabell 3).

Tabell 3. Grenseverdiar nytta for vurdering av prøvestasjon C1 sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

Miljøtilstand	Krav
1 – Meget god	-Minst 20 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² ; -Ingen av artane må utgjera meir enn 65 % av det totale individantalet.
2 – God	-5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² ; -Meir enn 20 individ i eit prøveareal på 0,2 m ² ; -Ingen av artane må utgjera meir enn 90 % av det totale individantalet.
3 - Dårlig	-1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² .
4 – Meget dårlig	-Ingen makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ²

Miljøtilstand i høve til rettleiar 02:2013

Stasjonar frå overgangssona og utover vert klassifiserast etter grenseverdiar i rettleiar 02:2013– revisert 2015 (tabell 4), men det er gjort indeksbereking av alle enkeltstasjonar som inngår i granskinga.

Klassifisering består av eit system basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfold og tettleik (antal artar og individ) samt førekommst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt seks ulike indeksar for å sikre best mogeleg vurdering av tilstanden på botndyr. Indeksverdien for kvar

indeks vert vidare rekna om til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og vert gjeve ein talverdi frå 0-1. Middelverdiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsetje den økologiske tilstanden på stasjonen. DI-indeksen er ikkje med i berekning av samla økologisk tilstand (nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

For fastsetjing av granskingsfrekvens vert resultat frå stasjonar i overgangssona (stasjon C3, C4 osv.) slått saman og behandla som om det var frå ein stasjon, og det vert berekna ein samla tilstandsklasse for overgangssona. Grenseverdiar i NS 9410:2016 fastset tidspunkt for neste gransking på bakgrunn av samla tilstandsklasse i overgangssona, og eventuelt tilstanden på stasjon C2.

Tabell 4. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
		Kvalitetklassar →	svært god	god	moderat	dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfald	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	artsmangfald	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	ømfintlegheit	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintlegheit	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individtettleik	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

Maksimalverdien for Shannon indeks ($H_{\max} = \log_2(\text{artsantal})$), jamleiksindeks etter Pielou ($J' = H'/H'_{\max}$) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellane.

For utrekning av indeksar er det brukt følgjande statistikkprogram: Primer E 6.1.16 for berekning av Shannon indeks og Hurlberts indeks; AMBI vers. 5.0 (2012 beta) for AMBI indeksen som også inngår i NQI1. Microsoft Excel 2016 er nyttar for å lage tabellar og for berekning av alle andre indeksar.

Geometriske klassar

Då botnfaunaen blir identifisert og kvantifisert, kan artane inndelast i geometriske klassar. Det vil seie at alle artane frå ein stasjon blir gruppert etter kor mange individ kvar art er representert med. Skalaen for dei geometriske klassane er I = 1 individ, II = 2-3 individ, III = 4-7 individ, IV = 8-15 individ per art, osv (tabell 5). For ytterlegare informasjon kan ein vise til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ei kurve kor geometriske klassar er presentert i x- aksen og antal artar er presentert i y-aksen.

Tabell 5. Døme på inndeling i geometriske klassar.

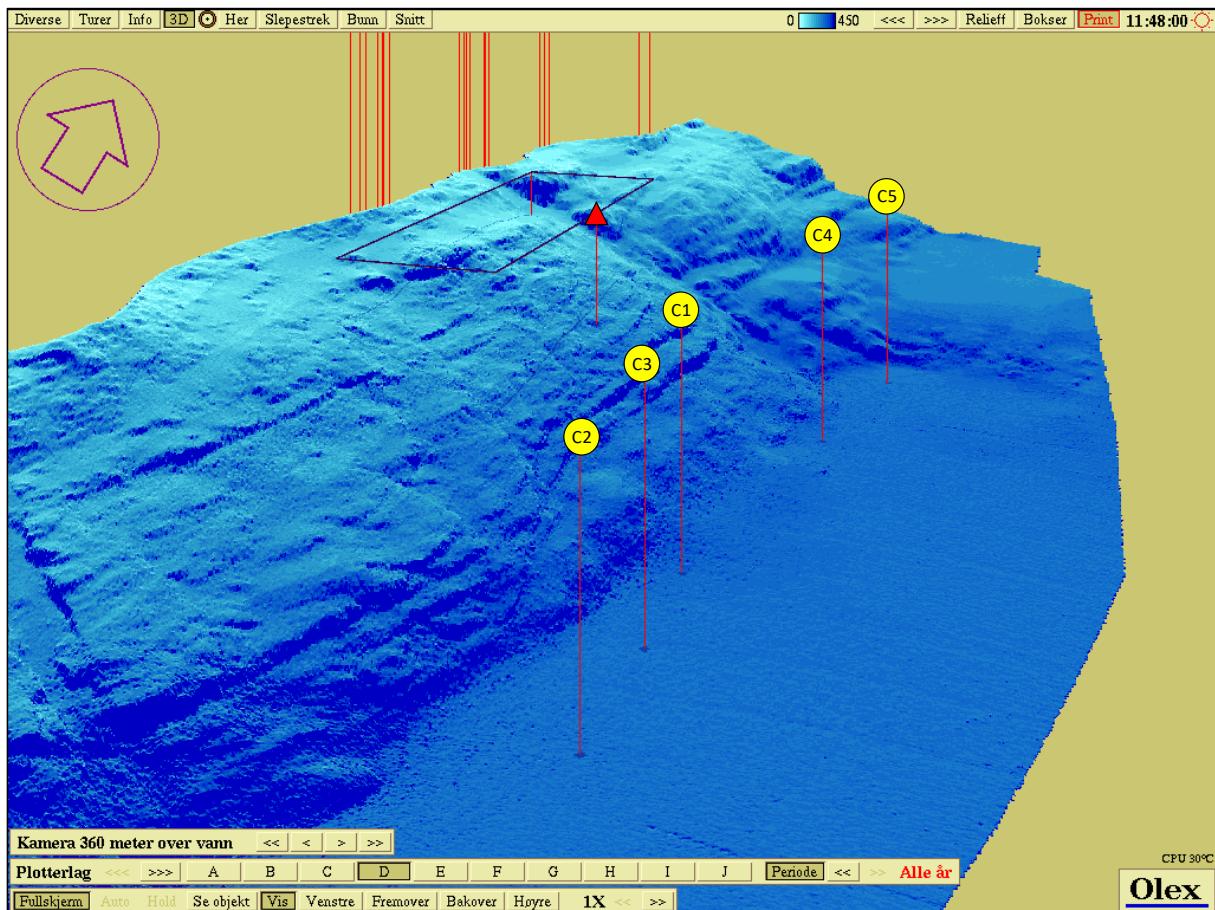
Geometrisk klasse	Tal individ/art	Tal artar
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0

Forma på kurva er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrsamfunnet og kan dermed brukast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ei krapp, jamt fallande kurve indikerer eit upåverka miljø, og forma på kurva kjem av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat påverka samfunn vil ha ei kurve som

er meir avflata enn i eit upåverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil forma på kurva variere på grunn av dominante artar som førekjem i store mengder, samt at kurva vil bli utvida med fleire geometriske klassar.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt ut frå topografi og straumtilhøve i området. Det planlagde anleggsområdet ligg over bratt skrånande fjellbotn, som flatar ut til blautbotn om lag 150 m sørvest for anlegget (**figur 4**). Stasjonar vart plassert der ein forventa å få opp representativ prøve, og alle stasjonar vart difor plassert ved botn av skrånninga.



Figur 4. Tredimensjonalt Olex-kart av botn, med plassering av planlagd anlegg, grabbstasjonane C1 – C5 (gule sirkler) og posisjon for straummåling (raud trekant). Perspektivet er frå 360 m over havet.

I høve til planlagd anleggsområde vart det tatt prøver både mot sørvest og sørsøraust frå sørleg langside (**tabell 6**). Ved plassering av stasjonar har ein primært tatt omsyn til botntopografin i det undersøkte området.

Tabell 6. Posisjonar (WGS 84), djupne og avstand til planlagd anlegg for stasjonane i samband med førehandsgranskingsa ved Blåseberget i Solund kommune den 15. juli 2016.

Stasjon:	C1	C2	C3	C4	C5	Ref
Posisjon nord	61°04,783'	61°04,661'	61°04,726'	61°04,889'	61°04,958'	61°04,214'
Posisjon aust	4°58,276'	4°57,999'	4°58,149'	4°58,672'	4°58,941'	4°59,093'
Djupne (m)	285	280	280	256	260	275
Avstand til anlegg (m)	265 m	500 m	350 m	286	300	1500

På stasjon C1-C4 var det problemfritt å få opp representativ prøve. Stasjon C5 var om lag 60 m nordvest for den endelige stasjonsplasseringa, men på grunn av treff på hardbotn vart stasjonen flytta.

HYDROGRAFI

Det vart gjort hydrografiske målingar ved stasjon C2 (**tabell 6**).

STRANDSONEGRANSKING

Kartlegging og prøvetaking av fastsitjande makroalgar ved to utvalde fjøresoner vart utført etter rettleiar 02:2013 og NS-EN ISO 19493:2007 (**tabell 7, figur 5**).

Tabell 7. Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå planlagd anlegg for strandsonestasjonane, 15. juli 2016.

Stasjon:	S1- Ospeglelet	S2- Litlemjåta
Posisjon nord:	61° 05,127'	61° 05,288'
Posisjon aust:	04° 58,006'	04° 58,511'
Himmelretning:	S	SSV
Avstand frå anlegg	180 m	170 m

Det er utvikla to typar indeksar for fastsitjande makroalgar i rettleiar 02:2013; **nedre voksegrense - MSMDI** og **multimetrisk indeks/fjæreressamfunn RSLA/RSL**. Førstnemnde er basert på lett attkjennelege opprette algar i sjøsona, medan sistnemnde er basert på den fysiske beskrivinga og artssamansetnad i fjæreressona. For kartlegging av fastsitjande makroalgar er det nytta metoden multimetrisk indeks basert på kartlegging av fjæreressamfunn.

Stasjonsplasseringar i ein vassførekomst skal være mest mogleg lik med omsyn på hellingsgrad i fjøra, himmelretning, eksponeringsgrad og straum, jf. rettleiar 02:2013. Stasjonane på Ospeglelet og Littlemjåta vart plassert sørvest og nordvest for planlagd anlegg, og hadde tilnærma lik himmelretning, tilsvarende hellingsgrad og relativt lik eksponeringsgrad. Dei to stasjonane er difor mogleg å samanlikne direkte, og gir ein god indikasjon på tilstanden i fjæreressona næraast anlegget. Eit avgrensa område på om lag 10 m langs fjæreressona vart kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar 02:2013 (sjå **vedlegg 2**), deretter vart førekommstar og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1-6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje ved dags dato inkorporert i utrekninga av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga av multimetrisk indeks og økologisk tilstand til fjæreressona må ein difor rekne om til ein skala frå 1-4 (**tabell 8**) etter rettleiar 02:2013. Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin i boksar merka med stasjonnamn, dato og prøvestad og tatt med til laboratoriet for nærmare artsbestemming.

På prøvedagen var det middels skydekke, med gode lystilhøve. Det var om lag 8 m sikt i sjøen. Det var svak vind, og gode bølgjetilhøve.

Tabell 8. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekommst av fastsitjande makroalgar er delt inn i seks klassar etter 02:2013 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjæreressoneindeks.

% dekningsgrad	Skala for kartlegging	Skala for indeksbereking
Enkeltfunn	1	1
0-5	2	2
5-25	3	
25-50	4	
50-75	5	3
75-100	6	4



Figur 5. Stasjonar for gransking av strandsone. Planlagd anlegg er markert med raudt. Kartgrunnlag frå <http://norgeibilder.no/>.

Vurdering av resultat

Økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert etter rettleiar 02:2013 ved utrekning av multimetrisk indeks/fjøresoneindeks for vasstype RSLA 2; moderat eksponert kyst (sjå **tabell 9**). Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa av fjøresona og nærvær og omfang av fastsittande algar. Økologisk status er berekna ut frå ei artsliste som er tilpassa vasstypen som har blitt granska. Ein viser til rettleiar 02:2013 for detaljert skildring av multimetrisk indeks.

Tabell 9. Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA 2 – Moderat eksponert kyst.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
	Statusklassar →	Svært god	God	Moderat	Dårlig
Parametrar					
Normalisert artstal	>30-80	>15-30	>10-15	>4-10	0-4
% andel grønalgar	0-20	>20-30	>30-45	>45-80	>80-100
% andel raudalgar	>40-100	>30-40	>22-30	>10-22	0-10
ESG1/ESG2	>0,8-2,5	>0,6-0,8	>0,4-0,6	>0,2-0,4	0-0,2
% andel opportunistar	0-15	>15-25	>25-35	>35-50	>50-100
SUM brunalgar	>90-450	>40-90	>25-40	>10-25	0-10
nEQR-verdiar	0,8-1,0	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0,0-0,2

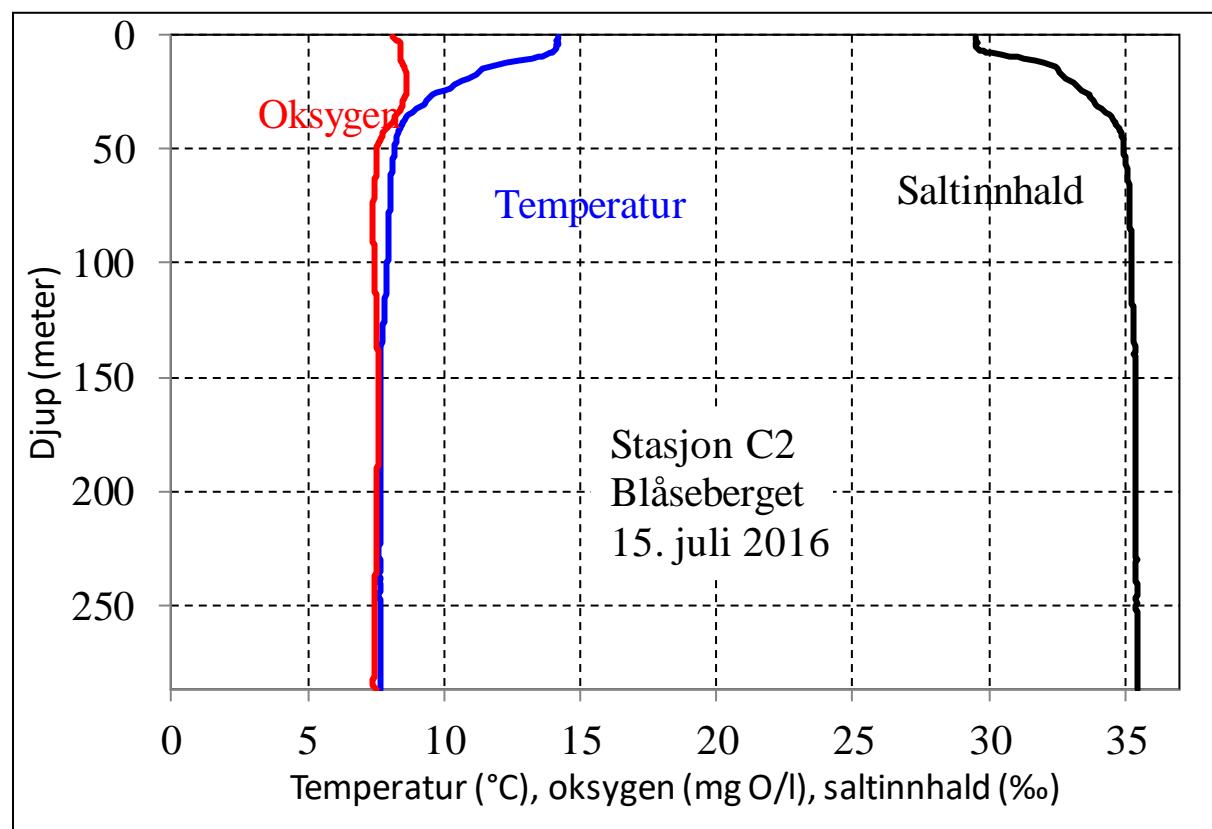
RESULTAT

HYDROGRAFI

Profilen viser at vassøyla i liten grad var ferskvasspåverka. På 1 m djup var saltinnhaldet 29,5. Saltinnhaldet auka jamt til 35,0 % på 50 m djup, og vidare ned til botn var det ein svak auke til 35,4 % (figur 6).

Temperaturen var høgast i overflata med 14,2 °C, og temperaturen sokk jamt til 8,7 °C på 35 m djup. Vidare nedover gjennom vassøyla var det ein svak temperaturnedgang, og ved botn var temperaturen 7,6 °C.

Heilt i overflata var oksygeninnhaldet 8,1 mg O/l, noko som tilsvrar ein metning på 96 %. Oksygeninnhaldet auka noko dei første metrane, og frå 5 til 25 m djup låg innhaldet mellom 8,4 og 8,7 mg O/l (96-100 %). Vidare var det ein nedgang i oksygeninnhald ned til 50 m djup der det var 7,5 mg O/l (81 %), og vidare ned til botn varierte oksygeninnhaldet mellom 7,4 og 7,6 mg O/l. Ved botn var innhaldet av oksygen 7,4 mg O/l, eller 5,21 ml O/l, noko som tilsvrar ei oksygenmetning på 80 %. Innhaldet av oksygen i botnvatnet på 287 m djup på stasjon C2 tilsvrar tilstandsklasse I = "svært god" (rettleiar 02:2013).



Figur 6. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon C2 den 15. juli 2016.

SEDIMENTKVALITET

SKILDRING AV PRØVENE

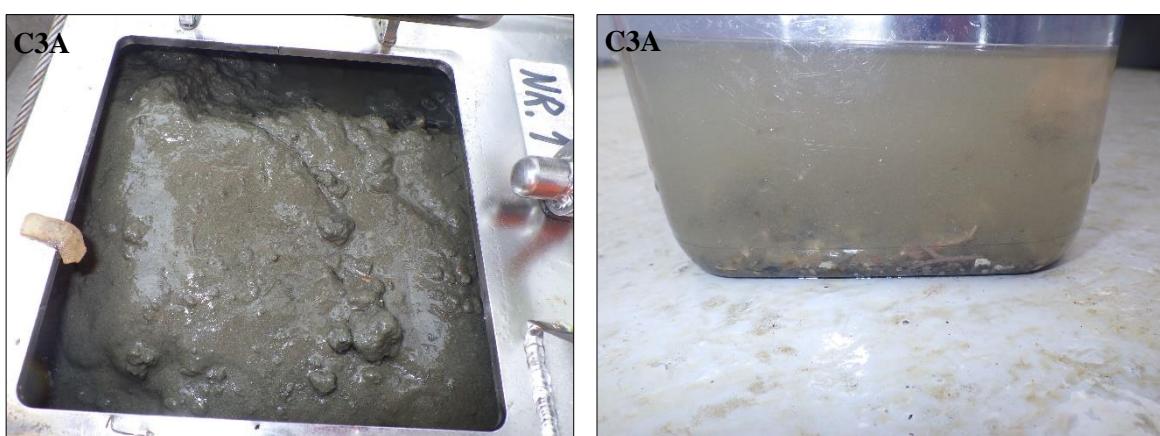
På stasjon **C1** fekk ein frå ca 285 m djup opp full grabb (18 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 70 % silt, 30 % leire, litt sand og litt grus. Det var ein slimål i prøva.



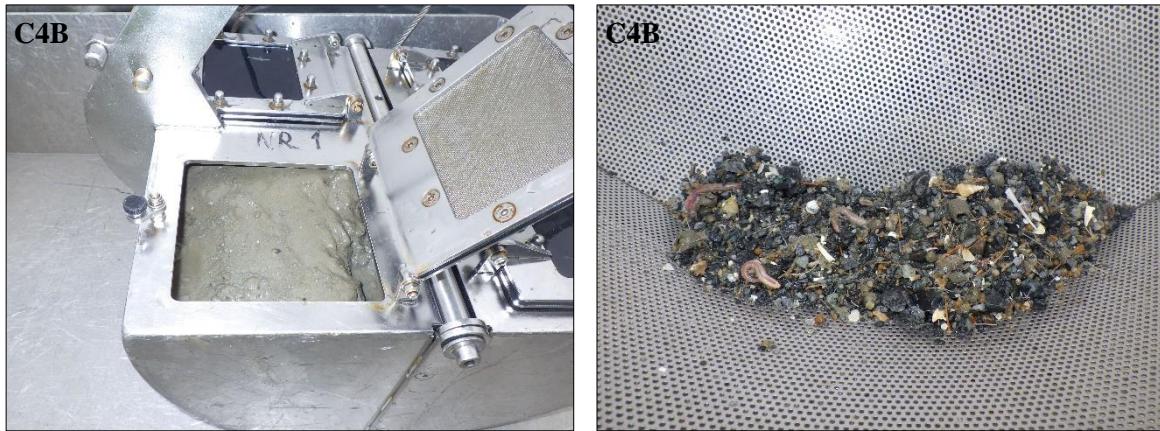
På stasjon **C2** fekk ein frå ca 280 m djup opp nesten full grabb (16-17 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 40 % leire, 60 % silt, litt sand og spor-litt grus.



På stasjon **C3** fekk ein frå ca 280 m djup opp nesten full grabb (17-17,5 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 35-60 % leire, 40-60 % silt, litt-5% sand og spor-noko grus.



På stasjon **C4** fekk ein frå ca 256 m djup opp nesten full grabb (16-17 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 30 % leire, 60 % silt, 10 % sand og litt grus.



På stasjon **C5** fekk ein frå ca 260 m djup opp nesten full grabb (16-18 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøve inneheldt klumper av forsteina leire. Parallel B inneheldt blåleire nedst i prøva. Prøvene bestod av ca 25 % leire, 60 % silt, 10 % sand, 5 % grus og spor av skjelsand.



På referansestasjonen fekk ein frå ca 275 m djup opp nesten full grabb (16,5-17 cm) gråbrun og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 40 % leire, 50 % silt, 10 % sand og spor av grus.



Tabell 10. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga 15. juli 2016.

Stasjon		C1 a/b	C2 a/b	C3 a/b	C4 a/b	C5 a/b	Ref a/b
Prøvetjukkleik (cm)		18	17/16	17/17,5	16	18/16	16,5/17
Gassbobling i prøve		Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt		Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Primær-sediment (%):	Skjelsand	-	-	-	-	-	-
	Grus	Litt	Litt/spor	Noko/spor	Litt	5	Spor
	Sand	Litt	Litt	5/litt	10	10	10
	Silt	70	60	60/40	60	60	50
	Leire	30	40	35/60	30	25	40
	Mudder	-	-	-	-	-	-

Tabell 11. PRØVESKJEMA for dei ulike parallelleane frå dei seks stasjonane frå granskinga 15. juli 2016.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer												
			C1		C2		C3		C4		C5		REF		
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
I	Dyr	Ja=0 Nei=1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	verdi	7,70	7,18			7,76	7,60	6,70	7,36	7,54	7,35	7,21	7,22	7,25
	E _h	verdi	401	414			404	391	399	474	501	477	450	487	484
	pH/E _h	frå figur	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilstand prøve			1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Buffertemp: 14,5 °C Sjøvasstemp: 14,1 °C Sedimenttemp: 7,6 °C pH sjø: 7,82 Eh sjø: 454 mV Referanseelektrode: +217 mV															
III	Gassbøller	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		Brun/sv = 2													
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Noko = 2													
		Sterk = 4													
	Konsistens	Fast = 0													
		Mjuk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Laus = 4													
	Grabb-volum	<1/4 = 0													
		1/4 - 3/4 = 1													
		> 3/4 = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2 - 8 cm = 1													
		> 8 cm = 2													
	SUM:		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
	Korrigert sum (*0,22)		0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	1,1	1,1
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
II + III	Middelverdi gruppe II+III	0,44	0,44	0,88	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,55	0,55
III	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultata frå kornfordelingsanalysen syner relativt lite variasjon i sedimenterande tilhøve på stasjonane frå granskinga. Sedimentet på to stasjonar, C1 og C3, var dominert av finstoff (leire og silt), med verdiar frå 62 til 68 %, medan tre stasjonar var dominert av finkorna sand, med verdiar frå 56 til 60 % (**tabell 12, figur 7**). Alle stasjonsprøvene inneheldt lite grovare sediment, med 0,2 til 1,6 % grus, og også lite sand med kornstorleik større enn 0,25 mm.

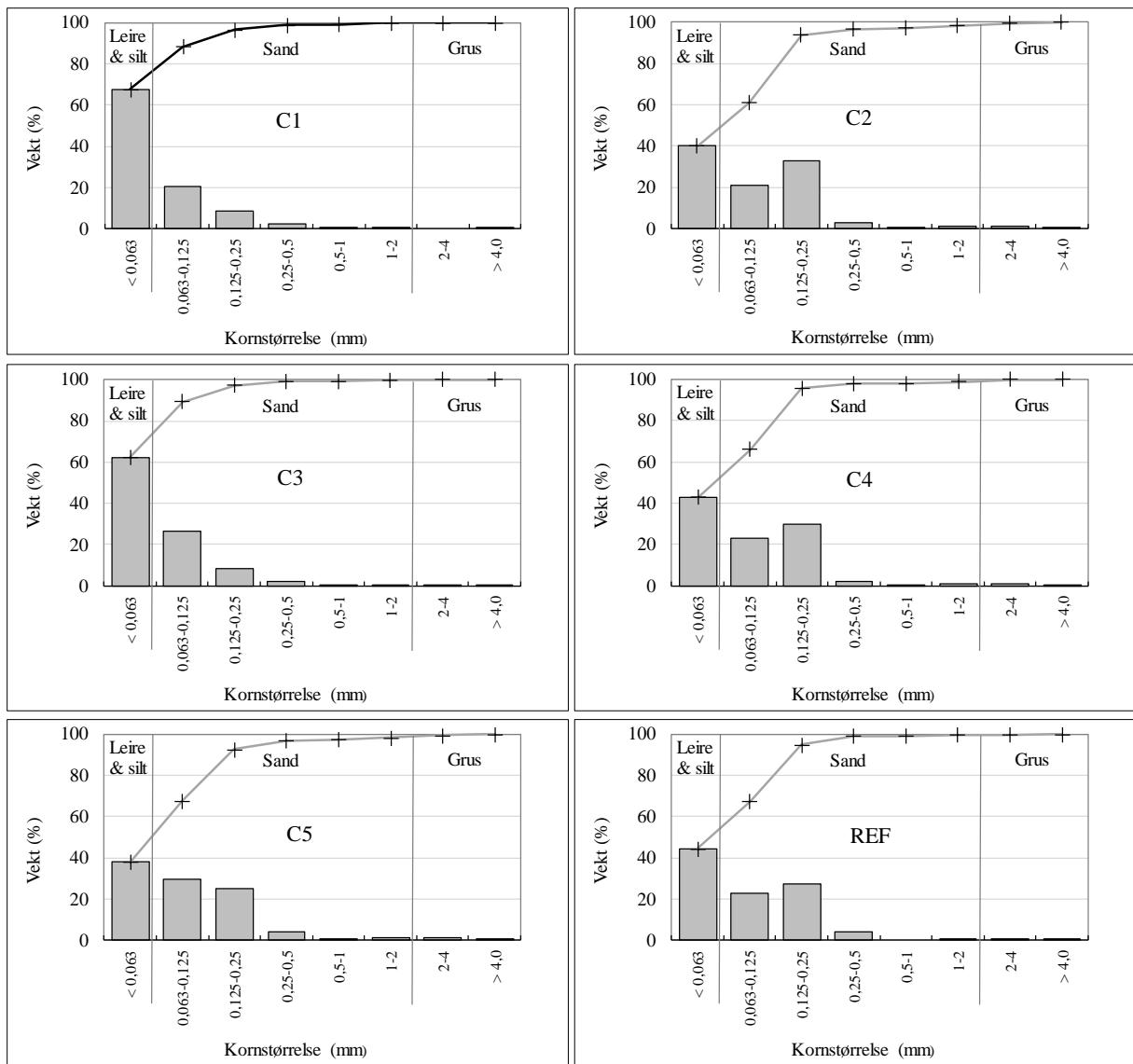
Tabell 12. Tørrstoff, organisk innhold, kornfordeling og innhold av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå seks stasjonar ved Blåseberget 15. juli 2016. Tilstand er markert med tal, som tilsvrar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og TA-2229:2007 Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 4.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3	C4	C5	Ref
Leire & silt	%	67,5	40,0	62,4	42,6	38,1	44,4
Sand	%	32,3	58,4	37,2	56,2	60,3	55,2
Grus	%	0,2	1,6	0,4	1,2	1,6	0,4
Tørrstoff	%	46,8	50,1	50,1	53,9	51,8	53,8
Glødetap	%	7,62	6,44	5,63	5,6	4,41	4,43
TOC	mg/g	14	11	12	9	10	8
Normalisert TOC	mg/g	19,85	21,79	18,78	19,33	21,14	18,00
Tot. Fosfor (P)	mg/g	1,3	0,9	0,9	1	1,3	1
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	2	1,5	1,3	1,2	1,4	1,2
Kopar (Cu)	mg/kg	23 (I)	13 (I)	13 (I)	12 (I)	18 (I)	12 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	100 (I)	61 (I)	67 (I)	62 (I)	85 (I)	60 (I)

Tørrstoffinnhaldet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhold i prøver med mykje organisk materiale, og høgare i prøver som inneheld mykje mineralsk materiale. Tørrstoffinnhaldet var relativt høgt og nokså likt på alle stasjonar, med verdiar på mellom ca 47 og 54 % (**tabell 12**).

Glødetapet var lågt og lite varierande mellom dei ulike stasjonane, med verdiar frå ca 4,4 til 7,6 %. Glødetapet er eit indirekte mål på innhaldet av organisk materiale (TOC) i sedimentet. Målt direkte var innhaldet av TOC lågt på alle stasjonar. Dette gjeld også når verdiane vert normalisert for mengde finstoff i sedimentet, der fire stasjonar hamna i tilstandsklasse I = "bakgrunn" og to stasjonar i klasse II = "god" med omsyn på normalisert TOC. Normalisert TOC vert nytta som eit supplement til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om organisk belasting (02:2013).

Innhaldet av næringssalt i sedimentet var nokså jamt på alle stasjonane. Med omsyn til metall hamna alle stasjonar i tilstandsklasse I = "bakgrunn", og innhaldet var nokså likt på alle stasjonar.



Figur 7. Kornfordeling i sedimentet på stasjonane C1 – C5 og Ref, fra granskinga ved Blåseberget 15. juli 2016. Figuren viser kornstørleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og andel (stolper) i kvar storleikskategori langs y-aksen. Vertikale linjer indikerer grense mellom leire/silt og sand, og mellom sand og grus.

BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 1**.

Stasjon C1

Talet på artar i dei to grabbane på stasjon C1 var normalt i grabb a med 52 artar og normalt til høgt med 54 artar i grabb b (**tabell 13**). Samla verdi for tal på artar låg på 70, som er relativt høgt, medan middelverdien var 53. Normalt gjennomsnittleg tal på artar i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 arter per grabb. Tal på individ var normalt med 211 i grabb a og 266 i grabb b. Samla verdi for tal på individ låg på 477, medan middelverdien var 238,5. Normalt gjennomsnittleg tal på individ i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som syner til lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommande artar ved stasjonen var fleirbørstemakkane *Heteromastus filiformis* (NSI-klasse IV) og *Paramphinoe jeffreysii* (NSI-klasse III), partikkeletande dyr som trivst med noko organisk materiale i sedimentet, og utgjorde høvesvis rundt 13 og 10 % av det totale talet på individ (**tabell 20**). Nest hyppigast førekommande artar ved stasjonen var den moderat forureiningstolerante muslingen *Thyasira equalis* (NSI gruppe III) og den noko sensitive slangestjerna *Amphilepis norvegica* (NSI klasse II), som utgjorde høvesvis ca. 9 og 8 % av det totale individantalet. Partikkeletande gravande botndyr av diverse grupper (muslingar, børstemakk, pølseormar) var elles hyppig.

Tabell 13. Artsantal (S), individantal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'max), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C1 ved Blåseberget, 15. juli 2016. Middelverdi for grabb a og b angitt som \bar{G} , medan stasjonsverdien er angitt som \dot{S} . Til høgre for begge sistnemte kolonner står nEQR-verdiane for desse størrelsane. Nedst i nEQR-kolonnane står middelverdien for nEQR-verdiane for samlede indeksar, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 1**.

Blåseberget C1	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	52	54	53	70		
N	211	266	238,5	477		
J'	0,83	0,84	0,83	0,81		
H'max	5,70	5,75	5,73	6,13		
AMBI	1,62	1,99	1,81	1,83		
NQI1	0,777 (II)	0,747 (II)	0,762 (II)	0,768 (II)	0,739 (II)	0,745 (II)
H'	4,745 (II)	4,813 (I)	4,779 (II)	4,939 (I)	0,798 (II)	0,831 (I)
ES ₁₀₀	35,734 (I)	35,227 (I)	35,481 (I)	35,418 (I)	0,819 (I)	0,818 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,098 (I)	10,332 (I)	10,215 (I)	10,528 (I)	0,836 (I)	0,855 (I)
NSI	24,213 (II)	23,672 (II)	23,943 (II)	23,911 (II)	0,758 (II)	0,756 (II)
DI	0,274 (I)	0,375 (II)	0,325 (II)	0,325 (II)	0,765 (II)	0,765 (II)
Samla					0,790 (II)	0,801 (I)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklassen "god"** etter rettleiar 02:2013 (**tabell 13**). Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for begge to parallellear, grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien, samt tilhøyrande nEQR. ISI₂₀₁₂-verdiane låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Mangfaldsindeksen etter Shannon (H') låg i tilstand "god" for grabb a og grabbgjennomsnittet, men elles i tilstand "svært god", og mangfaldsindeksen etter Hurlbert (ES₁₀₀) var innanfor tilstandsklasse "svært god" for begge to parallellear, samt grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi. Tettleiksindeksen DI var innanfor tilstand "god" for alle verdiar med unntak av grabb a, som låg innanfor tilstand "svært god". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet innanfor tilstand "god", medan samla nEQR for stasjonen låg innanfor tilstand "svært god", men tett på tilstand "god". Stasjonen synest derfor best representert ved **tilstands-**

klasse "god", men nær grensa til tilstand "svært god", og framstår som tilnærma upåverka av organisk materiale.

Stasjon C2

Artsantalet i dei to grabbane på stasjon C2 var normalt til høgt med 54 i grabb a og 50 i grabb b (**tabell 14**). Samla verdi for artsantal låg på 68, medan middelverdien var 52. Individantalet var innanfor normalen med 310 i grabb a og 389 i grabb b. Samla verdi for individantal låg på 699, medan middelverdien var 349. Jamleksindeksen (J') har ein moderat høg verdi, noko som viser til moderat utprega dominans av enkelte artar.

Artssamsetnaden på stasjon C2 var ganske lik den på stasjon C1, men den moderat forureinings-tolerante fleirbørstemakken *Paramphlinome jeffreysii* (NSI-klasse III) var meir dominant og utgjorde nesten 31 % av den totale faunaen (**tabell 20**).

Tabell 14. Artsantal (S), individantal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ($H'max$), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C2 ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 1**. Sjå også tabelltekst i **tabell 13**.

Blåseberget C2	a	b	Ø	Σ	nEQR Ø	nEQR Σ
S	54	50	52	68		
N	310	389	349	699		
J'	0,79	0,68	0,74	0,70		
H'max	5,75	5,64	5,70	6,09		
AMBI	2,19	2,30	2,25	2,25		
NQI1	0,720 (II)	0,700 (II)	0,710 (II)	0,718 (II)	0,684 (II)	0,693 (II)
H'	4,523 (II)	3,862 (II)	4,193 (II)	4,271 (II)	0,733 (II)	0,741 (II)
ES ₁₀₀	32,631 (II)	27,239 (II)	29,935 (II)	29,922 (II)	0,752 (II)	0,752 (II)
ISI ₂₀₁₂	10,021 (I)	9,733 (I)	9,877 (I)	10,027 (I)	0,816 (I)	0,825 (I)
NSI	23,664 (II)	23,195 (II)	23,430 (II)	23,403 (II)	0,737 (II)	0,736 (II)
DI	0,441 (III)	0,540 (III)	0,491 (III)	0,491 (III)	0,537 (III)	0,537 (III)
Samla					0,744 (II)	0,749 (II)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (tabell 12)**. Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane, medan indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Diversiteten ved Shannon- og Hurlberts indeks viste "god" tilstand for alle verdiar. DI indeksen låg innanfor tilstand "moderat". Stasjonen synest best representert ved **tilstandsklasse "god"** og framstår som lite påverka av organisk materiale.

Stasjon C3

Artsantalet i dei to grabbane på stasjon C3 var normalt med 49 i grabb a og noko lågt med 26 i grabb b (**tabell 15**). Samla verdi for artsantal låg på 53 og var dermed normalt, medan middelverdien var 37. Individantalet var noko lågt men innanfor normalen med 288 i grabb a og 101 i grabb b. Samla verdi for individantal låg på 389, og middelverdien var 194. Jamleksindeksen (J') har ein moderat verdi i grabb a og ein relativt høg verdi i grabb b. Samla sett viser indeksen det til noko dominans av enkeltartar.

Artssamsetnaden var lik den på stasjon C1, men dei forureiningstolerante og moderat sensitive fleirbørstemakkane *Heteromastus filiformis* (NSI-klasse IV) og *Paramphlinome jeffreysii* (NSI-klasse III) var hyppigare på stasjon C3 enn på stasjon C1. Elles var det ein del sensitive artar i prøvene, men også nokre moderat forureiningstolerante.

Tabell 15. Artsantal (S), individantal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C3 ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 1. Sjå også tabelltekst i tabell 13.

Blåseberget C3	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	49	26	37	53		
N	288	101	194	389		
J'	0,75	0,83	0,79	0,75		
H'_{max}	5,61	4,70	5,16	5,73		
AMBI	2,63	2,36	2,50	2,56		
NQI1	0,684 (II)	0,651 (II)	0,684 (II)	0,684 (II)	0,639 (II)	0,657 (II)
H'	4,221 (II)	3,882 (II)	4,052 (II)	4,292 (II)	0,717 (II)	0,744 (II)
ES ₁₀₀	30,102 (II)	25,871 (II)	27,987 (II)	29,775 (II)	0,729 (II)	0,750 (II)
ISI ₂₀₁₂	10,038 (I)	10,214 (I)	10,126 (I)	10,165 (I)	0,831 (I)	0,833 (I)
NSI	22,743 (II)	24,119 (II)	23,431 (II)	23,100 (II)	0,737 (II)	0,724 (II)
DI	0,409 (II)	0,046 (I)	0,228 (I)	0,228 (I)	0,848 (I)	0,848 (I)
Samla					0,731 (II)	0,742 (II)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (tabell 13)**. Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane, medan indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Diversiteten ved Shannon- og Hurlberts indeks viste "god" tilstand for alle verdiar. DI viste tilstand "svært god" for grabb b og grabbgjennomsnitt, men "god" tilstand i grabb a. Stasjonen synest best representert ved **tilstandsklasse "god"** og framstår som lite påverka av organisk materiale.

Stasjon C4

Artsantalet i dei to grabbane på stasjon C4 var normalt med 38 i grabb a og 52 i grabb b (tabell 16). Samla verdi for artsantal låg på 59 og middelverdien var 45. Individantalet var normalt med 167 i grabb a og 266 i grabb b. Samla verdi for individantal låg på 433, medan middelverdien var 216,5. Jamleksindeksen (J') har ein moderat høg verdi, noko som viser til moderat utprega dominans av enkelte artar.

Artssamsetnaden av de 10 mest hyppige artane på stasjonen var ganske lik den på stasjon C1-C3. De tre hyppigast førekommande artane ved stasjonen var individ av den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III), den moderat forureiningstolerante muslingen *Thyasira equalis* (NSI-gruppe III), og den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI-gruppe IV), som utgjorde høvesvis rundt 18, 14 og 14 % av det totale individantalet (tabell 20). Elles var det ein del sensitive artar i prøvene, men også nokre moderat forureiningstolerante.

Tabell 16. Artsantal (S), individantal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C4 ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 1. Sjå også tabelltekst i tabell 13.

Blåseberget C4	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	38	52	45	59		
N	167	266	216,5	433		
J'	0,78	0,78	0,78	0,77		
H'_{max}	5,25	5,70	5,47	5,88		
AMBI	2,84	2,01	2,43	2,33		
NQI1	0,658 (II)	0,740 (II)	0,699 (II)	0,715 (II)	0,673 (II)	0,690 (II)
H'	4,090 (II)	4,439 (II)	4,265 (II)	4,512 (II)	0,741 (II)	0,768 (II)
ES ₁₀₀	30,165 (II)	32,676 (II)	31,420 (II)	32,047 (II)	0,770 (II)	0,777 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,483 (II)	10,101 (I)	9,792 (I)	10,021 (I)	0,811 (I)	0,825 (I)
NSI	23,241 (II)	23,390 (II)	23,316 (II)	23,333 (II)	0,733 (II)	0,733 (II)
DI	0,173 (I)	0,375 (II)	0,274 (I)	0,274 (I)	0,817 (I)	0,817 (I)
Samla					0,745 (II)	0,759 (II)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god"** etter rettleiar 02:2013 (tabell 12). Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for begge parallellane, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane, medan indeksverdiane for ISI₂₀₁₂, låg innanfor tilstandsklasse "svært god" for alle verdiar med unntak av grabb a, som viste tilstand "god". DI indeksen låg innanfor tilstand "svært god" i grabb a og grabbgjennomsnittet, men tilstand "god" i grabb b. Stasjonen synest best representert ved **tilstandsklasse "god"** og framstår som lite påverka av organisk materiale.

Stasjon C5

Artsantalet i dei to grabbane på stasjon C5 var innanfor normalen med 51 arter i grabb a og noko lågt med 24 arter i grabb b (tabell 17). Samla verdi for artsantal var 57, medan middelverdien var 37,5. Individantalet var innanfor normalen med 221 individ i grabb a og lågt med 69 i grabb b. Samla verdi for individantal låg på 290, medan middelverdien var 145. Jamleiksindeksen (J') har ein moderat høg verdi i grabb a og ein høg verdi i grabb b, noko som samla sett viser til relativt lite dominans av enkelte arter.

Også artssamsetnaden på stasjon C5 var ganske lik den på stasjon 1-4, men det var mange individ av den noko forureiningssensitive muslingen *Nucula tumidula* (NSI gruppe II), som utgjorde ca. 13 % av den totale faunaen. Berre den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) førekom hyppigare og utgjorde rundt 16 % av det totale individantalet (tabell 20). Elles var det en blanding av arter som er tolerante og arter som er sensitive mot forureining.

Tabell 17. Artsantal (S), individantal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ($H'max$), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI2012-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C5 ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 1. Sjå også tabelltekst i tabell 13.

Blåseberget C5	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	51	24	37,5	57		
N	221	69	145	290		
J'	0,79	0,90	0,85	0,79		
H'max	5,67	4,58	5,13	5,83		
AMBI	1,74	1,79	1,76	1,75		
NQI1	0,767 (II)	0,704 (II)	0,735 (II)	0,768 (II)	0,711 (II)	0,745 (II)
H'	4,475 (II)	4,137 (II)	4,306 (II)	4,594 (II)	0,745 (II)	0,777 (II)
ES ₁₀₀	32,989 (II)	i.v.*	32,989 (II)	32,975 (II)	0,788 (II)	0,788 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,901 (I)	8,750 (II)	9,325 (II)	9,852 (I)	0,774 (II)	0,815 (I)
NSI	23,858 (II)	23,578 (II)	23,718 (II)	23,791 (II)	0,749 (II)	0,752 (II)
DI	0,294 (I)	0,211 (I)	0,253 (I)	0,253 (I)	0,831 (I)	0,831 (I)
Samla					0,753 (II)	0,775 (II)

*i.v. = ingen verdi på grunn av for lavt individantal

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god"** etter rettleiar 02:2013 (tabell 17). Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for parallel a og b, grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien. ISI₂₀₁₂ hamna i tilstand "svært god" i grabb a og stasjonsverdien, men i tilstand "god" i grabb b og grabbgjennomsnittet. Indeksverdiane for Shannon-indeks og ES₁₀₀ låg innanfor tilstand "god" med unntak av grabb b, kor ES₁₀₀ ikkje kunne regnast på grunn av altfor lågt individtal i prøva. DI indeksen låg innanfor tilstand "svært god". Stasjonen synest best representert ved **tilstandsklasse "god"** og framstår som upåverka av organisk materiale.

Referansestasjon (Ref)

Artsantalet i dei to grabbane på referansestasjonen innanfor normalen med 32 arter i grabb a og 44 arter i grabb b (tabell 18). Samla verdi for artsantal var 53, medan middelverdien var 38. Individantalet var innanfor normalen med 84 individ i grabb a og 227 i grabb b. Samla verdi for individantal låg på 311, medan middelverdien var 155,5. Jamleiksindeksen (J') har ein relativ høg verdi, noko som viser til lite dominans av enkelte arter.

Artssamsetnaden på referansestasjonen var ganske lik den på de andre stasjonane. Hyppigast førekommende arter var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI-klasse III) og den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI-klasse IV), som høvesvis utgjorde rundt 14 og 13 % av det totale individantalet (tabell 20). Tredje og fjerde hyppigast førekommende arter var dei forureiningssensitive muslingane *Mendicula ferruginosa* (NSI-klasse I) og *Kelliella miliaris* (NSI-klasse II) som utgjorde høvesvis ca. 8 og 6 % av det totale individantalet. Elles var det i prøvene relativt mange partikkeletande arter som er moderat sensitive mot forureining.

Tabell 18. Artsantal (S), individantal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ($H'max$), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på referansestasjonen ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 1. Sjå også tabelltekst i tabell 13.

Blåseberget ref.	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	32	44	38	53		
N	84	227	155,5	311		
J'	0,88	0,82	0,85	0,81		
H'max	5,00	5,46	5,23	5,73		
AMBI	1,99	1,99	1,99	1,99		
NQI1	0,731 (II)	0,725 (II)	0,728 (II)	0,738 (II)	0,703 (II)	0,714 (II)
H'	4,397 (II)	4,479 (II)	4,438 (II)	4,658 (II)	0,760 (II)	0,784 (II)
ES ₁₀₀	i.v.*	30,375 (II)	30,375 (II)	32,089 (II)	0,757 (II)	0,778 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,734 (I)	10,275 (I)	10,005 (I)	10,180 (I)	0,824 (I)	0,834 (I)
NSI	23,530 (II)	24,061 (II)	23,796 (II)	23,918 (II)	0,752 (II)	0,757 (II)
DI	0,126 (I)	0,306 (II)	0,216 (I)	0,216 (I)	0,856 (I)	0,856 (I)
Samla					0,759 (II)	0,773 (II)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (tabell 18)**. Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for parallelle a og b, grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien. Indeksverdiane for Shannon-indeks og ES₁₀₀ låg innanfor tilstand "god" med unntak av grabb a, kor ES₁₀₀ ikkje kunne regnast på grunn av altfor lågt individtal i prøva. DI indeksen låg innanfor tilstand "svært god" i grabb a og grabbgjennomsnitt, men i tilstand "god" for grabb b. Stasjonen synest best representert ved tilstandsklasse "god" og framstår som lite påverka av organisk materiale.

Overgangssone

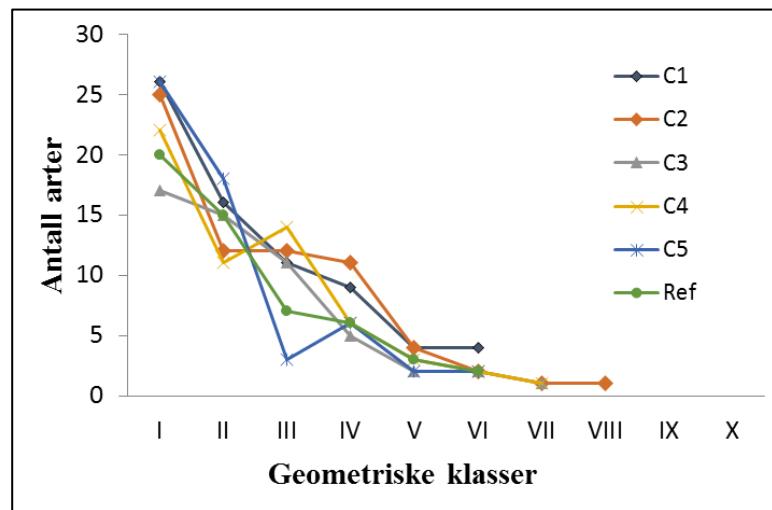
Basert på nEQR-verdiane for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt samla på stasjon C3, C4 og C5 vert overgangssonan ved Blåseberget totalt sett klassifisert med **tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (tabell 19)**. Alle indeksverdiar låg innanfor tilstand "god" eller "svært god". Verdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstandsklasse "god" for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi, samt dei tilhøyrande nEQR-indeksane. Indeksverdiane for sensitivitetsindeksen ISI₂₀₁₂ og tettleiksindeksen DI låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Det biologiske mangfaldet er med 84 artar relativt høgt på stasjonen og hamnar i tilstand "god", målt ved indeksane etter Shannon (H') og Hurlbert (ES_{100}).

Overgangssonan synest best representert ved tilstandsklasse "god" og framstår som lite påverka av organisk materiale eller anna forureining som kunne merkbart redusera artsmangfaldet i området.

Tabell 19. Artsantal (S), individantal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ($H'max$), NQII-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b i overgangssonen (stasjon C3-C5) ved Blåseberget, 15. juli 2016. Tilstandsklassar er angitt med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Enkeltresultat er presentert i vedlegg 1. Sjå også tabelltekst i tabell 13.

Blåseberget overgangssone	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	40	84		
N	185	1112		
NQI1	0,701 (II)	0,731 (II)	0,674 (II)	0,706 (II)
H'	4,207 (II)	4,667 (II)	0,734 (II)	0,785 (II)
ES ₁₀₀	30,799 (II)	32,273 (II)	0,762 (II)	0,780 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,748 (I)	10,210 (I)	0,809 (I)	0,836 (I)
NSI	23,488 (II)	23,371 (II)	0,740 (II)	0,735 (II)
DI	0,251 (I)	0,251 (I)	0,832 (I)	0,832 (I)
Samla			0,744 (II)	0,768 (II)

Kurva til dei geometriske klassane har eit ganske likt forlaup på dei fem stasjonane (figur 8). Kurvane fell relativt jamt frå mange artar i klasse I (eit individ) gjennom dei første klassane til klasse V (16-31 individ), og utover flatar kurvane ut. Kurvane er generelt moderat lange (klasse VII = 64-127 individ per 0,2 m²) og indikerer ein tilnærma upåverka tilstand. På stasjon var det ein art med relativt mange individ, derfor er kurva ein klasse lengre enn ved de andre stasjonane. På same tid er det mange artar med berre eit individ på stasjonen.



Figur 8. Faunastruktur uttrykt ved geometriske klassar for stasjonane C1 – C5 og referansestasjonen tekne ved Blåseberget 15. juli 2016. Antal arter langs y – aksen og geometriske klassar langs x- aksen.

Tabell 20. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C5 og referansestasjonen ved Blåseberget, 15. juli 2016.

Arter st. C1	%	kum %	Arter st. C2	%	kum %
<i>Heteromastus filiformis</i>	13,00	13,00	<i>Paramphинome jeffreysii</i>	30,76	30,76
<i>Paramphинome jeffreysii</i>	9,85	22,85	<i>Heteromastus filiformis</i>	11,73	42,49
<i>Thyasira equalis</i>	9,01	31,87	<i>Thyasira equalis</i>	6,15	48,64
<i>Amphilepis norvegica</i>	7,97	39,83	<i>Amphilepis norvegica</i>	5,58	54,22
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	5,66	45,49	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	4,15	58,37
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	4,61	50,10	<i>Polycirrus</i> sp.	3,29	61,66
<i>Kelliella miliaris</i>	3,56	53,67	<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,43	64,09
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,35	57,02	Maldanidae	2,29	66,38
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,52	59,54	<i>Augeneria tentaculata</i>	2,15	68,53
<i>Abra nitida</i>	2,31	61,84	<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,15	70,67

Arter st. C3	%	kum %	Arter st. C4	%	kum %
<i>Heteromastus filiformis</i>	21,34	21,34	<i>Paramphинome jeffreysii</i>	18,48	18,48
<i>Paramphинome jeffreysii</i>	14,40	35,73	<i>Thyasira equalis</i>	14,09	32,56
<i>Thyasira equalis</i>	13,37	49,10	<i>Heteromastus filiformis</i>	13,63	46,19
<i>Polycirrus</i> sp.	6,68	55,78	<i>Polycirrus</i> sp.	4,85	51,04
<i>Diplocirrus glaucus</i>	5,14	60,93	<i>Kelliella miliaris</i>	4,16	55,20
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	2,83	63,75	<i>Amphilepis norvegica</i>	3,70	58,89
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	2,31	66,07	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	2,77	61,66
<i>Amphilepis norvegica</i>	2,31	68,38	<i>Nucula tumidula</i>	2,31	63,97
<i>Kelliella miliaris</i>	2,31	70,69	<i>Levinsenia gracilis</i>	1,85	65,82
<i>Abra nitida</i>	2,06	72,75	<i>Mendicula ferruginosa</i>	1,85	67,67

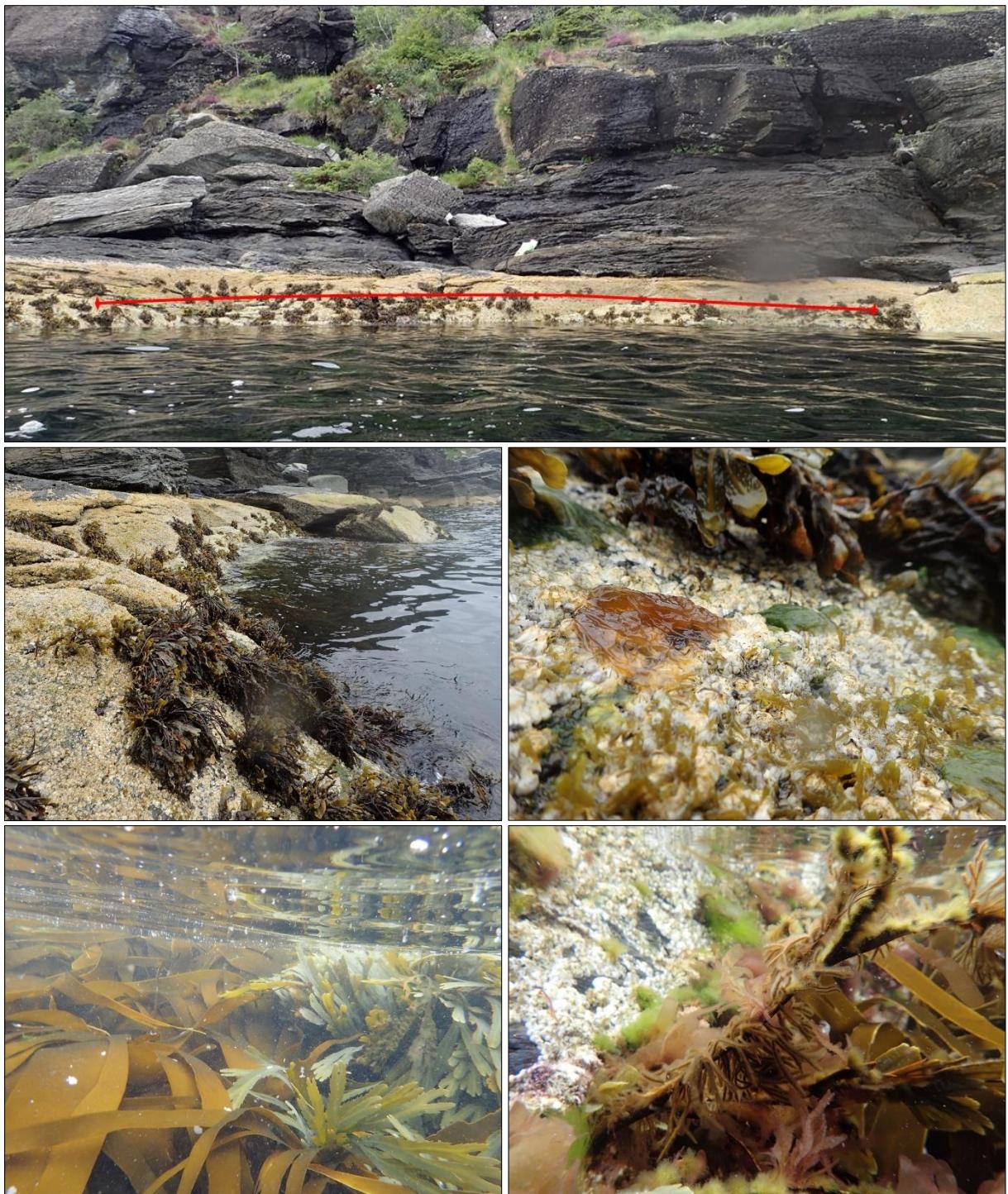
Arter st. C5	%	kum %	Arter Referansestasjon	%	kum %
<i>Paramphинome jeffreysii</i>	16,21	16,21	<i>Paramphинome jeffreysii</i>	14,47	14,47
<i>Nucula tumidula</i>	12,76	28,97	<i>Heteromastus filiformis</i>	12,54	27,01
<i>Heteromastus filiformis</i>	10,69	39,66	<i>Mendicula ferruginosa</i>	7,72	34,73
<i>Thyasira equalis</i>	8,28	47,93	<i>Kelliella miliaris</i>	6,43	41,16
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	5,17	53,10	<i>Thyasira equalis</i>	5,47	46,62
<i>Thyasira obsoleta</i>	4,14	57,24	<i>Scutopus ventrolineatus</i>	4,82	51,45
<i>Amphilepis norvegica</i>	3,79	61,03	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	4,50	55,95
<i>Abra nitida</i>	3,10	64,14	<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,50	60,45
<i>Mendicula ferruginosa</i>	2,76	66,90	<i>Polycirrus</i> sp.	3,86	64,31
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	2,76	69,66	<i>Thyasira obsoleta</i>	3,86	68,17

STRANDSONE

Stasjon S1 – Ospegjelet

Fjøresonestasjon S1 – Ospegjelet er dominert av oppsprukke fjell med varierande hettingsgrad, men med mest slak til moderat helling (figur 9). Øvst i strandsona er det eit breitt belte av fjørerur (*Semibalanus balanoides*), som strekker seg ned til sjøsona. Høgt i strandsona er det spreitt førekommst av *Ulva sp.*, og enkelte fjørehinne (*Porphyra sp.*). Frå om lag midten til lågt i strandsona er det eit flekkvis belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*), deretter eit samanhengande belte av sagtang (*F. serratus*) i overgangen mellom strand- og sjøsona. Mellom blæretang og sagtang veks flekkar av vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), penseldokke (*Polysiphonia brodiei*) og grøndusk (*Cladophora sp.*). Ein finn til dels mykje tvinnesli (*Spongonema tomentosum*) som påvekst på blæretang som veks lågt i strandsona, medan sagtang har påvekst av tanglo (*Elachista fucicola*). Det er flekkvis førekommst av vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) og svartdokke (*P. fucoides*) som undervegetasjon i sagtangbeltet. Av fauna finn ein hesteaktiniar (*Actinia equina*) i bergsprekkar, spreidde olbogeskjel (*Patella vulgata*), nokre strandsnigel (*Littorina littorea*) og samlingar av purpursnigel (*Nucella lapillus*).

I øvre sjøsone veks eit tett belte av fingertare (*Laminaria digitata*) med lite påvekst i dei øvste metrane, medan ein på fingertare djupare enn 1-2 m djup har påvekst av rekeklo (*Ceramium sp.*) og brunslis (*Ectocarpus sp.*) på tareblad, medan stilkane hadde dels mykje påvekst av söl (*Palmaria palmata*) og draugfjør (*Ptilota gunneri*). Undervegetasjonen består stort sett av skorpedannande raudalgar (*Phymatolithon sp.* og *Lithothamnion sp.*), men med flekkvis førekommst av teinebusk (*Rhodomela confervoides*), eikeveng (*Phycodrys rubra*), smalveng (*Membranoptera alata*), krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoides*) og krasing (*Corallina officinalis*). Frå ca 3-4 m djup veks stortare (*L. hyperborea*), med enkelte førekommstar av skolmetang (*Halidrys siliquosa*).



Figur 9. Fjørestasjon S1 – Ospegjelet. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalgar (eit ca 10 m belte markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med fjørerur og blæretang (til venstre) og fjørehinne (til høgre). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsone med fingertare og sagtang (t. v.) og påvekst av tvinnesli og söl på tang (t. h.).

Stasjon S2 – Litlemjåta

Fjøresonestasjon S2 – Litlemjåta er dominert av oppsprukke fjell med moderat helling (**figur 10**). Det var enkelte mindre hyller, kor det tidvis er stående vatn. Nedover i sjøsona består botn av steinur. Strandsona er dominert av fjørerur, som dekker meir eller mindre heile strandsona. Høgt i fjøresona veks *Ulva sp.* flekkvis, samt enkelte fjørehinne. Lågt i strandsona veks krasing med påvekst av vanleg grøndusk og penseldokke. Nær sjøsona er det mykje påvekst av tvinnesli, samt noko tanglo på blæretang. I overgangen mellom strand- og sjøsona veks eit smalt samanhengande belte av sagtang, med undervegetasjon av vorteflik og vanleg grøndusk. Av fauna finn ein mykje purpursnigel og hesteaktinie i sprekkar, samt ein del olbogeskjel. Ovanfor rurbeltet er strandsnigel vanleg.

Frå øvst i sjøsona veks ei tett skog av fingertare. I dei øvste metrane er det lite påvekst på fingertare, men djupare er det påvekst på blad og stilkar. På tareblad veks rekeklo og brunslis (*Ectocarpus sp.*), medan ein på tarestilkar finn mykje draugfjør samt ein del smalveng, teinebusk, lang teinebusk (*R. lycopodioides*) og rauddokke (*P. stricta*). Vanleg kjerringhår (*Desmarestia aculeata*) førekommmer flekkvis i tareskogen, og har ofte påvekst av bruntufs (*Sphacelaria cirrosa*). I fingertarebeltet er det lite undervegetasjon, men ein finn enkelte område med smalveng, eikeveng, krusblekke og teinebusk. Raudalgane er ofte overgrodd av stjernemosdyr (*Electra pilosa*). Frå ca 4 m djup er det lite vegetasjon anna enn skorpedannande raudalgar.

Tilstand strandsone

Berekning av fjøresoneindeks syner til **god økologisk tilstand** ved stasjon S1 – Ospegjelet og S2 – Litlemjåta med nEQR-verdi på høvesvis 0,769 og 0,789 (**tabell 21**). Stasjonane framstår som friske og lite påverka av organiske tilførslar. Dei fleste delindeksar hamnar i tilstand I = "svært god", men begge stasjonane bar preg av relativt høg andel hurtigveksande algar, med et ESG1/ESG2-forhold i tilstand III = "moderat" og tilstand II = "god" for prosent andel opportunistar.

Tabell 21. Klassifisering av økologisk tilstand med fjøreindeks RSLA 1 – Eksponert kyst ved stasjon S1 – Ospegjelet og S2 – Litlemjåta.

Parameter	S1 - Ospegjelet	S2 - Litlemjåta
Sum tal algar	30	32
Normalisert artstal	36,30	38,72
% andel grønalgar	13,33	12,50
% andel brunalgar	33,33	34,38
% andel raudalgar	53,33	53,13
Forhold ESG1/ESG2	0,50	0,60
% andel opportunistar	20,00	18,75
SUM grønalgar	42,25	29,56
SUM brunalgar	228,21	188,39
Fjærepotensial	1,21	1,21
nEQR	0,769	0,789
Status vasskvalitet	God	God



Figur 10. Fjørestasjon S2 – Litlemjåta. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsittende makroalgar (eit ca 10 m belte markert med raudt). **Midden:** Detaljbilete av strandsona med liten fjørepunkt med fjørerur, vanleg grøndusk og hestekintine (til venstre) og tarmgrønske på fjørerur. **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsone med fingertare og sagtang (t. v.) og svartdokke og krasing på berg (t. h.).

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Målingane av hydrografi syner god oksygenmetting i heile vssøyla. Dette er som venta sidan området er tilnærma uteskla, og det er gode utskiftingstilhøve heilt ut til Nordsjøen. Ved botn på ca 287 m djup var oksygeninnhaldet 7,4 mg O₂/l, eller 5,2 ml/l, tilsvarande ei metting på 80 %. Dette tilsvrar tilstandsklasse I = "svært god" (rettleiar 02:2013).

SEDIMENTKVALITET

Det var relativt lite variasjon i sedimentterande tilhøve på dei ulike stasjonane, og sedimentet på alle stasjonar bestod primært av finstoff og finkorna sand. Sedimentet på dei to stasjonane næraast anleggsområdet mot sør, C1 og C3, var dominert av finstoff, medan dei øvrige stasjonane var dominert av finkorna sand. Samlege stasjonar hadde lite sediment med kornstorleik over 0,25 mm. Referansestasjonen hadde ei kornfordeling som i stor grad likna det ein såg på stasjonane C2 og C4, og framstår som ein god referansestasjon med omsyn på kornfordeling.

Analysar av tørrstoff og glødetap synte høgt innhald av mineralisk stoff i sedimentet i området. Det var nokså lågt innhald av TOC på alle stasjonar, også når innhaldet vart normalisert for variasjon i andel finstoff. Fire stasjonar, C1, C3, C4 og Ref, hamna i tilstand I = "bakgrunn", medan stasjon C2 og C5 hamna i tilstand II = "god", men nær grensa til tilstand I. Stasjon C2 og C5 var også dei to stasjonane med lågast andel finstoff.

Innhaldet av metall i sedimentet var svært lågt på alle stasjonar, tilsvarande tilstand I = "bakgrunn". Det var høgast innhald av kopar og sink på stasjon C1 og C5, medan dei resterande stasjonane hadde nokså likt metallinhald.

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at alle stasjonar ved Blåseberget låg innanfor tilstandsklasse "god". Stasjon C1 låg nær tilstandsklasse "svært god". Stasjonane framstod som lite til ikkje påverka. Partikkeletande dyr som trivast med noko høgt organisk innhald i sedimentet var vanlege på alle stasjonar, men det var også mange artar som er sensitive mot forureining. Generelt var det lite dominans av enkeltartar på stasjonane, med unnatak av stasjon C2 og C3 kor det var moderat dominans av 2-3 artar. Artssamansetnaden av dei hyppigaste artane var ganske lik på alle stasjonar, inkludert referansestasjonen. Artsantalet (artsmangfaldet) var generelt moderat høgt.

Generelt høgare verdiar ved ISI₂₀₁₂ enn ved NSI kan forklarast ved at det var enkelte individ av meir sensitive artar i prøvene, og ISI-indeksen tar ikkje høgde for individantal, berre for sensitivitetsverdien av kvar art.

STRANDSONE

I høve til grenseverdiar i rettleiar 02:2013 hamna strandsonestasjon S1 og S2 i tilstand II = "god". Begge stasjonar bar preg av høgt artstal, men med relativt høg andel hurtigvoksande algar. Stasjonane som heilheit framstod som friske og lite påverka av organiske tilførslar.

KONKLUSJON

Føreandsgranskingsa syner høvesvis gode naturgjevne tilhøve for den omsøkte oppdrettsverksemda ved Blåseberget. Kornfordelingsanalysane syner noko høg andel av finsediment, men sjølvé lokalitet som ligg over bratt skrånande botn, kor ein vil vente å treffe på fjellbotn. Lokalitet ligg

i tilknyting til ein fjord med gode djupne- og vassutskiftingstilhøve. Granskinga syner at det er svært gode tilhøve med omsyn på oksygen i botnvatnet.

Analysar av fauna syner at det er naturleg høg artsrikdom og som utgjer eit godt grunnlag for effektiv omsetjing av organiske tilførsler frå oppdrettsverksemd.

REFERANSAR

DIREKTORATSGRUPPA VANNDIREKTIVET 2013.

Veileder 02:2013, revisert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

GRAY, J.S., F.B MIRZA 1979.

A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. *Marine Pollution Bulletin* 10: 142-146.

NORSK STANDARD NS-EN ISO 5667-19:2004

Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder
Standard Norge, 14 sider.

NORSK STANDARD NS 9410:2016

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
Standard Norge, 29 sider.

NORSK STANDARD NS-EN ISO 16665:2013

Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna
Standard Norge, 21 sider

NORSK STANDARD NS-EN ISO 19493:2007

Vannundersøkelse. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard botn.
Standard Norge, 21 sider.

PEARSON, T.H. 1980.

Macrobenthos of fjords. In: Freeland, H.J., Farmer, D.M., Levington, C.D. (Eds.), NATO Conf. Ser., Ser. 4. Mar. Sci. Nato Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569–602.

PEARSON, T.H., J.S. GRAY, P.J. JOHANNESSEN 1983.

Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses.
Marine Ecology Progress Series 12: 237-255

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oversikt over botndyr funne i sediment på stasjonane C1-C5 og referansestasjonen (Ref) ved lokaliteten Blåseberget, 15. juli 2016.

Blåseberget / 15.7.2016			C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk														
CNIDARIA														
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>			1											
NEMATODA														
Nematoda	X		3		1		1		4		4			
NEMERTEA														
<i>Nemertea</i> sp. 1					1	1	2							
<i>Nemertea</i> sp. 2			4		3	2	2	1	2	3	1	1		1
SIPUNCULA														
<i>Golfingia</i> sp.						2			2					
<i>Golfingia vulgaris</i>											1			
<i>Onchnesoma squamatum</i>					1									
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>			15	12	9	20		2		2	4	5	3	5
<i>Phascolion strombus</i>			1	4		2								
POLYCHAETA														
<i>Abyssoninoe hibernica</i>			4	5	3	4	7	2	8	4	3			4
<i>Acritagassis longichaetosus</i>						1								
<i>Aglaophamus pulcher</i>					1									
<i>Amaeana trilobata</i>							1	1			1			
<i>Ampharetidae</i>			1	2	3	1	2		2	3	2			2
<i>Aricidea</i> sp.					1				1					
<i>Augeneria tentaculata</i>			1	7	11	4	4	2	2	1	1			4
<i>Brada villosa</i>					2									
<i>Ceratocephale loveni</i>			2	2		1			2	2	2			1
<i>Chaetozone jubata</i>					1	3	2		1	1		1		3
<i>Cirratulidae</i>			2	2	3	1	5		1	1	3		3	1
<i>Diplocirrus glaucus</i>			7	9	11	4	11	9	4	3	4	3		
<i>Drilonereis filum</i>				1										
<i>Eunereis longissima</i>						1								
<i>Exogone verugera</i>			1	1		3	1							
<i>Galathowenia oculata</i>			3	3		1	5		2	3	2			2
<i>Glycera lapidum</i>			1	2					3	1				1
<i>Heteromastus filiformis</i>			26	36	38	44	59	24	40	19	21	10	16	23
<i>Hyalinoecia tubicola</i>											1			
<i>Laonice appelloefi</i>			1											1
<i>Laonice sarsi</i>							1	1						
<i>Levinsenia gracilis</i>			1	10	5	5	1		6	2				
<i>Lumbrineris aniara</i>					1									
<i>Macrochaeta polyonyx</i>						2								
<i>Maldanidae</i>			1		8	8	4			1		1		5
<i>Neoleanira tetragona</i>			1	1	1				1		3			
<i>Nephtys hystricis</i>			1	3	2	1	3	3	2	4	1	4		2
<i>Nephtys paradoxa</i>			1	1	1	1	1				1	2		1
<i>Nephtys</i> sp.							1				1			
<i>Nereimyra</i> sp.						1								

Blåseberget / 15.7.2016		C1 A	B	C2 A	B	C3 A	B	C4 A	B	C5 A	B	Ref A	B
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk													
<i>Notomastus latericeus</i>					1						1		
<i>Ophelina abranchiata</i>					2								
<i>Ophelina cylindricaudata</i>											1		
<i>Ophelina norvegica</i>											1		1
<i>Oxydromus flexuosus</i>		1						1					
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		11	36	69	146	50	6	30	50	43	4	5	40
<i>Paradoneis</i> sp.		2			1								
<i>Pectinaria koreni</i>												1	
<i>Pectinaria auricoma</i>				1		1	1			1			
<i>Pholoe pallida</i>		3	1	6	2	4	3		2	1			
<i>Phylo norvegicus</i>		3	3	1	1	1		1	1	1			1
<i>Pilargis</i> sp.		1							1				
<i>Pista lornensis</i>				1									
<i>Polycirrus</i> sp.		4	5	12	11	17	9	14	7	1	1	2	10
Polynoidae												1	
<i>Prionospio cirrifera</i>												1	
<i>Prionospio dubia</i>		1	1		1				2	2			2
<i>Prionospio multibranchiata</i>				1									
<i>Protodorvillea kefersteini</i>		1	4										
<i>Rhodine loveni</i>						1	1			1		1	
<i>Scalibregma inflatum</i>					1	1			1				3
<i>Scolelepis korsuni</i>													1
<i>Scoloplos armiger</i>				1									
<i>Sphaerosyllis</i> sp.													1
<i>Spiophanes kroyeri</i>		4	8	8	9	3		3	3	3		1	13
<i>Terebellides stroemii</i>		5	6	6	2	1		2	3	1		2	1
<i>Trichobranchus roseus</i>		1		1		1	1				1		
MOLLUSCA													
<i>Abra</i> indet. juv.	X		1										
<i>Abra longicallus</i>		1		1	3				1				1
<i>Abra nitida</i>		3	8	2	2	4	4	4	1	4	5	3	2
<i>Adontorhina similis</i>		2	1	6	2	2			1	1			
<i>Alvania testae</i>		1							1				
<i>Antalis occidentalis</i>		1	2	1	1			1	2	1		1	5
<i>Axinulus croulinensis</i>			1						1			1	2
<i>Chaetoderma nitidulum</i>								1	3				
<i>Cupidaria obesa</i>		1				1							
<i>Entalina tetragona</i>		3	3	2	4		2	2	5	1		1	2
<i>Falcidens crossotus</i>		2	2	4			1		3	1	1	1	1
<i>Haliella stenostoma</i>						1							
<i>Kelliella miliaris</i>		8	9	6	9	9		1	17	4	3	2	18
<i>Kurtiella tumidula</i>				2		1				1			
<i>Mendicula ferruginosa</i>		4	5	4	11	3	1	2	6	8		5	19
<i>Nucula sulcata</i>				1		1		1			1		1
<i>Nucula tumidula</i>		5	6	4	7	5		1	9	28	9	6	5
<i>Parvicardium minimum</i>		1	1	1		3			1				1
<i>Pulsellum lofotense</i>				1		4		2	5	3			
<i>Retusa umbilicata</i>					1								
<i>Scutopus robustus</i>		2								1	1		2
<i>Scutopus ventrolineatus</i>		11	11	5	6	6	5	3	5	13	2	6	9

Blåseberget / 15.7.2016		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Tellimya ferruginosa						1	4		1	2	1		
Thyasira equalis		22	21	25	18	40	12	11	50	17	7	6	11
Thyasira equalis juv.	X	3	5	5	1	6	1	2	5	3	1		3
Thyasira obsoleta				3	9	4	1			8	9	3	9
Tropidomya abbreviata				1	2							1	1
Yoldiella lucida						1			1	2		1	4
CRUSTACEA													
Calanoidea	X	6	5	8		6	5	5	7	12	1	1	
Calocarides coronatus			2										
Campylaspis rubicunda							1						
Diastylidae					1								
Diastylis echinata					1								
Diastyloides bisplicatus						1		1		1			
Diastyloides serratus				1	1	1	2	1	1			1	
Eriopisa elongata			2	1	3						2	1	
Eudorella emarginata			1	2	2				1	1	1	1	1
Halice abyssi							1						
Harpinia crenulata					1				1	1			1
Ilyarachna sp.							1						
Munida sarsi		1		1									
Nicippe tumida		1											1
Oediceropsis brevicornis										1			
Ostracoda	X		1						1				
Synchelidium haplocheles													
Westwoodilla brevicalcar										1			
Westwoodilla caecula										2		1	
ECHINODERMATA													
Amphilepis norvegica		27	11	18	21	2	7	3	13	9	2		
Amphiura chiajei			2	4	1	1	1		1			1	1
Brissopsis lyrifera						1						1	1
Echinocardium flavesrens				1					3				
Echinoidea juv.			1							1			
Ophiura albida										1			
Ophiura sp. juv.				1						1			

Vedlegg 2. Stasjonsskjema for strandsonegransking for stasjon S1 - Blåseberget og S2 - Gulskjæret.

Generell informasjon						
Navn på/fjæra(Stasjon)	S1 - Ospe gjølet	Dato:	15.07.2016 dd.mm.yyyy			
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Tid:	12:20 hh:mm			
Koordinatttype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS 84	Vannstand over lavann	0,55 0,0 m			
Nord	61°05,127'	Tid for lavann	14:31 hh:mm			
Øst	4°58,006'					
Beskrivelse av fjæra						
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr></table> Poeng: 6	2	2	2
2						
2						
2						
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :				
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :				
Dominerende fjæretyp (Habitat)						
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:				
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>3</td></tr></table>	3		
3						
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:				
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:				
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:				
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:				
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:				
Andre fjæretyper (Subhabitat)						
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:				
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:				
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:				
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:				
Store huler	Ja = 3	Svar:				
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:				
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:				
Ingen	Ja = 0	Svar:	<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>0</td></tr></table> Poeng: 0	0		
0						
Forekomst						
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Spreddt = 2	Vanlig = 3	Dominerede = 4		
Grisetang				4		
Bleretang						
Mosaikk av rødalger		2				
Grønnalger			3			
Blåskjell						
Rur				4		
Albueskjell			3			
Strandsnegl		2				
Sjøpinnsvin i sjøsonen						
Justering for norske forhold: 3						
Sum poeng: 12 FJÆREPOTENSIAL 1,21						
Generelle kommentarer						

Generell informasjon					
Navn på/fjæra(Stasjon)	S2 - Littlemjåta	Dato:	15.07.2016 dd.mm.yyyy		
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Tid:	14:15 hh:mm		
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS 84	Vannstand over lavann	0,55 0,0 m		
Nord	61°05,288'	Tid for lavann	14:31 hh:mm		
Øst	4°58,511'				
Beskrivelse av fjæra					
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr></table>	2	
2					
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr></table>	2	
2					
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr></table>	2	
2					
Dominerende fjærtyper (Habitat)					
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td>3</td></tr></table>	3	
3					
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Andre fjærtyper (Subhabitat)					
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Stone fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Stone huler	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>		
Ingen	Ja = 0	Svar:	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0	
0					
Forekomst					
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Sprett = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4	
Grisetang					
Blæretang		3			
Mosaikk av rødalger	2				
Grønnalger		3			
Blåskjell					
Rur			4		
Albueskjell		3			
Strandsnegl		3			
Sjøpinnsvin i sjøsonen					
Justering for norske forhold: <table border="1"><tr><td>3</td></tr></table>					3
3					
Sum poeng: <table border="1"><tr><td>12</td></tr></table>					12
12					
FJÆREPOTENSIAL <table border="1"><tr><td>1,21</td></tr></table>					1,21
1,21					
Generelle kommentarer					

Vedlegg 3. Oversyn over registrerte artar frå strandsonekartlegging og innsamla materiale frå to stasjonar 15. juli 2016. Artar/grupper nærmere bestemt til art i parentes (), + = identifisert på lab, 1 = enkeltfunn, 2 = 0-5 %, 3 = 5-25 %, 4 = 25-50 %, 5 = 50-75 %, 6 = 75-100 %.

Stasjon	S1	S2	Stasjon	S1	S2
GRØNALGAR			<i>Erythrotrichia carnea</i>	+	+
<i>Chaetomorpha melogonium</i>	2	2	<i>Hildenbrandia rubra</i>		2
<i>Cladophora rupestris</i>	3	3	<i>Lithothamnion sp.</i>	5	5
<i>Cladophora sp.</i>	2	2	<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	3
<i>Ulva sp.</i>	2	2	<i>Membranoptera alata</i>	2	2
Antal grønalgar	4	4	<i>Nemalion helminthoides</i>	2	
BRUNALGAR			<i>Palmaria palmata</i>	3	3
<i>Asperococcus fistulosus</i>		2	<i>Phycodrys rubens</i>	3	2
<i>Chordaria filum</i>	2	2	<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	2	2
<i>Cladostephus spongiosus</i>		+	<i>Phymatolithon sp.</i>	6	6
<i>Desmarestia aculeata</i>		2	<i>Polysiphonia brodiaei</i>	3	3
<i>Ectocarpus sp.</i>	2	3	<i>Polysiphonia fucoides</i>	2	2
<i>Elachista fucicola</i>	3	2	<i>Polysiphonia stricta</i>	2	2
<i>Fucus serratus</i>	6	6	<i>Porphyra sp.</i>	2	2
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	4	<i>Ptilota gunneri</i>	3	3
<i>Halidrys siliquosa</i>	2		<i>Rhodomela confervoides</i>	2	2
<i>Laminaria digitata</i>	6	6	<i>Rhodomela lycopodioides</i>		2
<i>Laminaria hyperborea</i>	6		<i>Skorpeformende kalkalgar</i>	6	6
<i>Saccorhiza polyschides</i>	2		Antal raudalgar	23	27
<i>Sphaelaria cirrosa</i>	2	2			
<i>Spongonema tomentosum</i>	3	2	FAUNA		
Antal brunalgar	11	11	Fastsitjande (dekningsgrad):		
RAUDALGAR			<i>Electra pilosa</i>	3	2
<i>Acrochaetium sp.</i>	+	+	<i>Halichondria panicea</i>	2	2
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	2	2	<i>Laomeda flexuosa</i>	3	2
<i>Ceramium nodulosum</i>	3	3	<i>Membranipora membranacea</i>	2	3
<i>Ceramium sp.</i>	2	2	<i>Semibalanus balanoides</i>	6	6
<i>Chondrus crispus</i>		2	<i>Spirorbis spirorbis</i>		2
<i>Corallina officinalis</i>	3	3	Mobile/spreidd (antal):		
<i>Cruoria sp.</i>		2	<i>Actinia equina</i>	4	3
<i>Delesseria sanguinea</i>	2	2	<i>Asterias rubens</i>	2	2
<i>Dilsea carnea</i>		2	<i>Littorina littorea</i>	2	4
<i>Dumontia contorta</i>	2	2	<i>Littorina saxatilis</i>		3
			<i>Metridium senile</i>	2	
			<i>Nucella lapillus</i>	2	3
			<i>Patella vulgata</i>	3	3
			<i>Urticina felina</i>		2
			Antal dyr	11	13

Vedlegg 4. Analyserapport, Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS
Bredsgården Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-16-MX-002573-02



EUNOBE-00019464

Prøvemottak: 18.07.2016
Temperatur:
Analyseperiode: 18.07.2016-01.11.2016
Referanse: C-gransking Blåseberget

ANALYSERAPPORT

Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).
Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.
AR-16-MX-002573XX

Prøvenr.:	441-2016-0718-028	Prøvetakningsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvermerking:	C1 Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	1300	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	23	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	100	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.20	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	46.8	% (w/w)	EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	7.62	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	42.7	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedleg		Gravimetri

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 4

AR-16-MX-002573-02



EUNOBE-00019464



Prøvenr.:	441-2016-0718-029	Prøvetakingsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	C2 Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	900	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	13	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	61	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.1	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.15	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	50.1	% (w/w)	0.1 EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	6.44	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	49.9	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvenr.:	441-2016-0718-030	Prøvetakingsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	C3 Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	900	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	13	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	67	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.13	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	50.1	% (w/w)	0.1 EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	5.63	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	51.2	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjeider kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 2 av 4

AR-16-MX-002573-02



EUNOBE-00019464



Prøvenr.:	441-2016-0718-031	Prøvetakingsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	C4 Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analysenavn	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	1000	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	12	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	62	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.9	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.12	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	53.9	% (w/w)	0.1 EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	5.60	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	50.1	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvenr.:	441-2016-0718-032	Prøvetakingsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	C5 Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analysenavn	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	1300	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	18	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	85	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.0	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.14	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	51.8	% (w/w)	0.1 EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	4.41	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	51.7	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjeider kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 4

AR-16-MX-002573-02



EUNOBE-00019464



Prøvnenr.:	441-2016-0718-033	Prøvetakingsdato:	15.07.2016
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvermerking:	Ref Blåseberget	Analysestartdato:	18.07.2016
Analysenavn	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	1000	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	12	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	60	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.8	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Nitrogen (N)	0.12	% TS	EN 16168
a) Total tørrstoff	53.8	% (w/w)	0.1 EN 14346
* Total tørrstoff glødetap	4.43	% TS	0.02 5% NS 4764
* Total tørrstoff	51.1	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf

Rapportkommentar:

Ny versjon: endret resultat på Total tørrstoff og total tørrstoff glødetap.

Bergen 01.11.2016

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjeider kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 4 av 4