

R A P P O R T

Oppdrettslokalitet
Låderskjera i Bokn
kommune, juni 2017



Førehandsgransking

Rådgivende Biologer AS 2528





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Låderskjera i Bokn kommune, juni 2017. Førehandsgransking.

FORFATTARE:

Joar Tverberg, Christiane Todt & C Todt

OPPDRAKGIVAR:

Grieg Seafood Rogaland AS

OPPDRAGET GITT:

24. april 2017

RAPPORT DATO:

13. oktober 2017

RAPPORT NR:

2528

ANTAL SIDER:

44

ISBN NR:

978-82-8308-408-5

EMNEORD:

- Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi

- Organisk belasting
- Sedimentkvalitet

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Prøvetaking fjøresone	Rådgivende Biologer AS M. Eilertsen	Test 288
Prøvetaking sediment	Rådgivende Biologer AS M. Eilertsen	Test 288
Kjemiske analysar	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003**
Sortering, artsbestemming og indeksbereking botnfauna	Rådgivende Biologer AS K. Stiller, H. Bergum, S. Henriksen, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, C. Todt	Test 288
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

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	10. oktober 2016	Fagansvarlig oppdrett	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082-mva

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

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

Framsidebilete: Noverande anlegg på Lauplandsholmen ca 1 km sør for Låderskjera.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Grieg Seafood Rogaland AS utført ei førehandsgransking ved Låderskjera på austsida av Vestre Bokn i Bokn kommune, i samband med mellombels flytting av lokaliteten Lauplandsholmen med ein MTB på 3600 tonn (lokalitetsnummer 11438).

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil er utført den 15. og 16. juni 2017 samt fjøresone 25. august 2017 av Mette Eilertsen, Rådgivende Biologer AS. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksbereking av botnfauna er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Skade Henriksen, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Grieg Seafood Rogaland AS ved Liv Marit Årseth for oppdraget, samt Kvitsøy Sjøtjenester AS ved Bjarte Espevik for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 13. oktober 2017

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Områdeskildring	4
Metode og datagrunnlag	7
Resultat	12
Diskusjon	30
Referansar	31
Vedlegg	32

SAMANDRAG

Tverberg, J., C Todt & M Eilertsen 2017.

Oppdretts lokalitet Låderskjera i Bokn kommune, juni 2017. Førehandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 2528, 44 sider, 978-82-8308-408-5.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Grieg Seafood Rogaland AS utført ei førehandsgransking ved Låderskjera på austsida av Vestre Bokn i Bokn kommune. Den 15. og 16. juni 2017 vart det samla inn prøver av sediment og botndyr på stasjonane C1-C5 frå nær det planlagde anlegget og utover i Boknafjorden. Det vart også tatt prøver frå ein referansestasjon, samt hydrografiprofil på stasjon C4 og referansestasjonen. Den 25. august 2017 vart det utført fjøresonegransking på to stasjonar vest for det planlagde anleggsområdet.

Lokalitetsområdet ligg på austsida av Vestre Bokn i Boknafjorden. Området ligg ope og eksponert til mot sør til aust. Botn i det planlagde anleggsområdet skrånar nokså bratt nedover mot sørsvoraust ned til ein ca 200 m djup djupål som opnar seg ut mot Boknafjorden i sør og i aust. Spreiingsstraumen går mot nord og sør i området.

Hydrografiprofilen syner ingen terskeleffektar og gode oksygentilhøve i vassøyla, med oksygeninnhald i botnvatnet tilsvarande tilstand I = "svært god" (**tabell 1**).

Alle stasjonar hadde svært lågt innhald av organisk materiale, og innhald av metallane kopar og sink tilsvarande bakgrunnsnivå. Med unnatak av på stasjon C4 og referansestasjonen var sedimentet dominert av sand. På stasjon C4 var det om lag like mykje sand og finstoff, medan referansestasjonen var dominert av finstoff.

Med omsyn på botndyr hamna stasjon C1, C2, C5 og referansestasjonen i tilstandsklasse "svært god" og stasjon C3 og C4 i tilstandsklasse "god", klassifisert etter rettleiar 02:2013. Artsmangfaldet var høgt på alle stasjonar, og med 110 artar botndyr spesielt høgt på referansestasjonen. Lokaliteten står fram som ikkje påverka av organisk materiale eller anna forureining som kunne merkbart redusere artsmangfaldet i området.

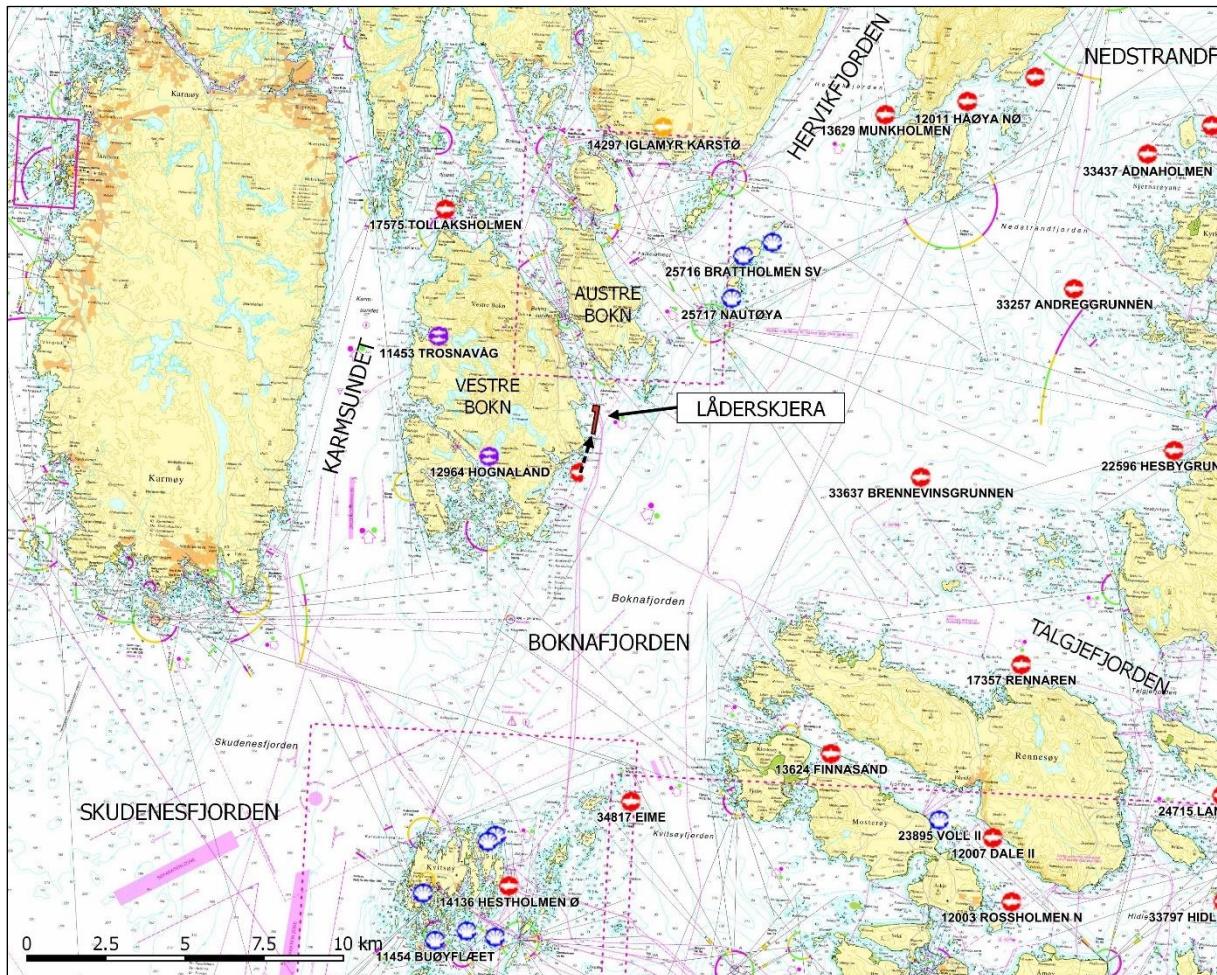
Fjøresamfunnet ved stasjon S1 og S2 hamna i tilstandsklasse "svært god". Stasjonane står fram som friske og upåverka av organiske tilførslar.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på sedimentstasjonane C1-C5 og referansestasjonen (ref) ved Låderskjera 15. og 16. juni 2017, samt fjøresonestasjonane S1 og S2 25. august 2017. Tilstand for botndyr og fjøresamfunn er vurdert etter rettleiar 02:2013, og innhald av sink og kopar etter M-608:2016. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassifisering.

Stasjon	Tilstand	Kopar	Sink	O ₂ botn
C1	I = "svært god"	I	I	-
C2	I = "svært god"	I	I	-
C3	II = "god"	I	I	-
C4	II = "god"	I	I	I
C5	I = "svært god"	I	I	-
REF	I = "svært god"	I	I	I
S1	I = "svært god"	-	-	-
S2	I = "svært god"	-	-	-

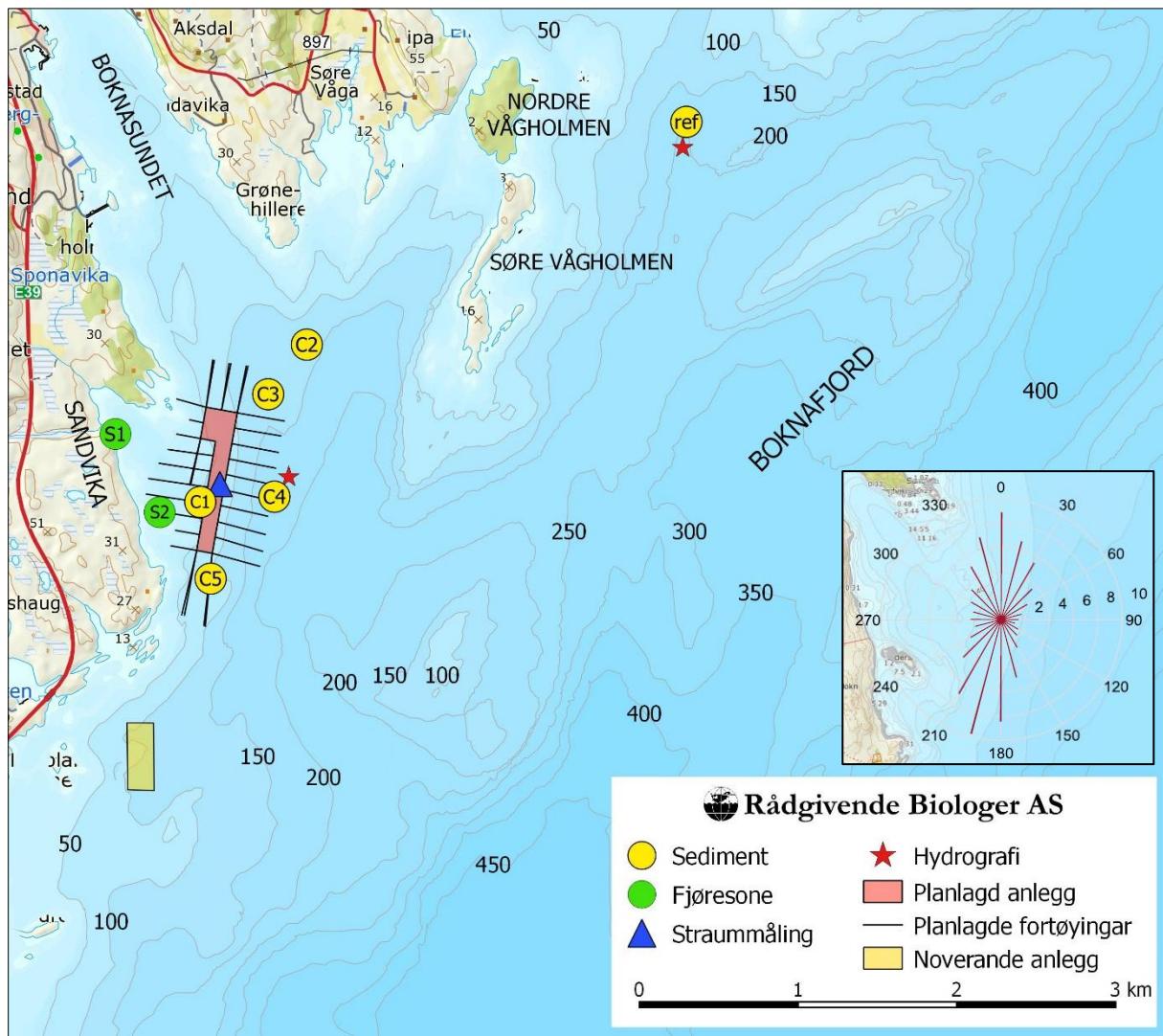
OMRÅDESKILDRING

Førehandsgranskinga er utført i eit område på austsida av Vestre Bokn i Bokn kommune (**figur 1**). Granskingsområdet ligg ope og eksponert til mot Boknafjorden i sør til aust. Boknafjorden ligg opent ut mot Nordsjøen i vest via Skudeneshavet. Fjordsystemet er vel 8 km breitt heile vegen ut mot Nordsjøen, og det er lite definerte tersklar i området.

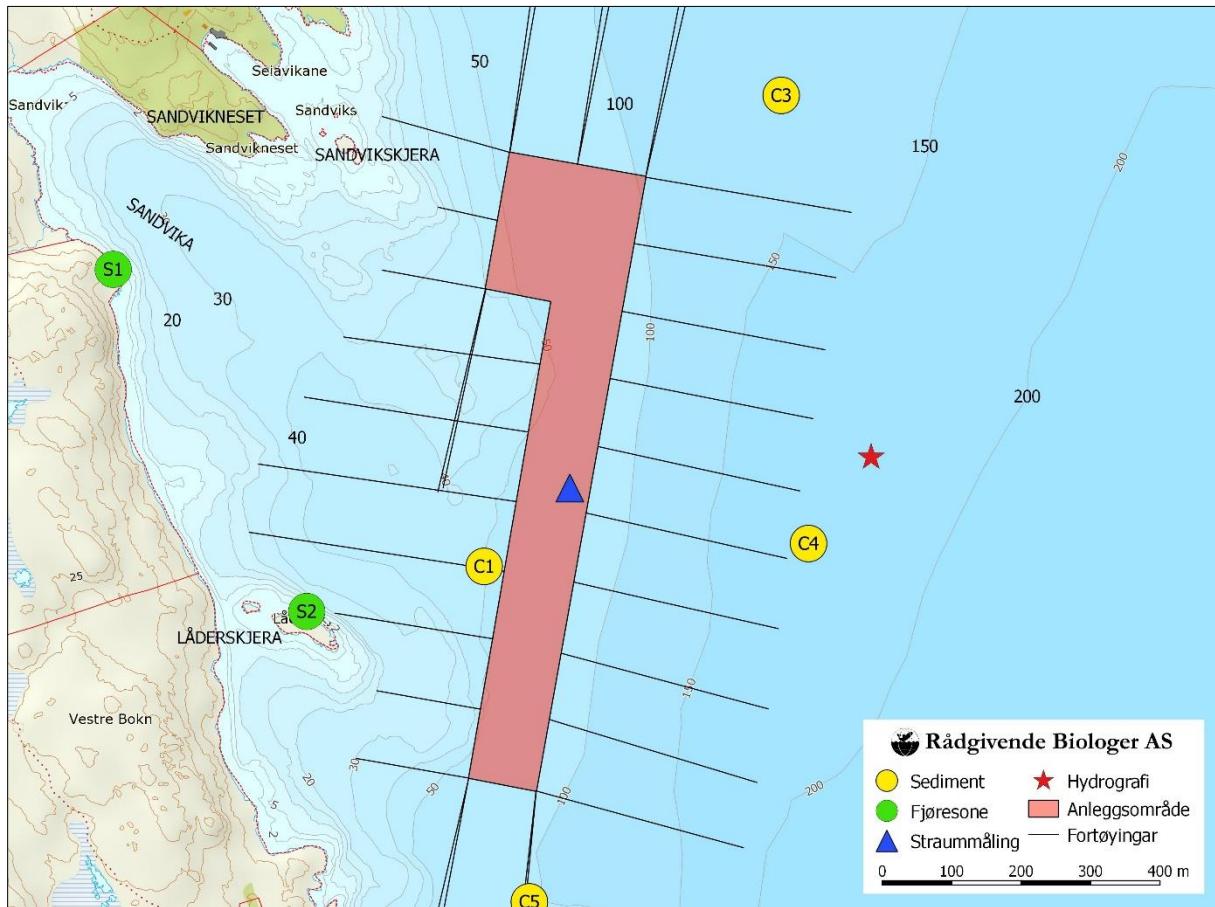


Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt den omsøkte lokaliteten Låderskjera. Omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

Lokalitetsområdet ligg ved Sandvika like sør for Boknasundet (**figur 2**). Det går ein vel 200 m djup djupålen mellom Søre Vågholmen og ein grunne om lag 1,5 km sør for Søre Vågholmen. Denne djupålen bøyer sørover like sør aust for lokaliteten og opnar om mot eit djupbasseng i Boknafjorden i sør. Om lag 500 m sør aust for lokalitetsområdet er det ca 246 m djupt. Straummålingar ved lokalitetsområdet syner spreiingsstraum mot nord og sør i området (Åkerblå 2017). I det planlagde anleggsområdet skrånar botn nedover mot austsøraust. Under anlegget vil det være djupner frå ca 40 til ca 100 m (**figur 3**).



Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten Låderskjera. Relativ vassfluks for spreiingsstraum (50 m djup) er vis (Åkerblå 2017). Stasjonar for prøvetaking er vist med gul sirkel. Ankringsposisjonar for fortøyinger kan vere unøyaktige.



Figur 3. Oversyn over anlegget ved lokaliteten med fortøyingsliner og prøvestasjonar C-granskning. Straummålingsstasjon er markert.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016 og består av ei skildring av botntilhøva i området rundt oppdrettslokaliteten. Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet nær anlegget og utover i resipienten i høve til hovudstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet**, **blautbotnfauna** og **fjøresamfunn**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi og sediment vart utført 15. og 16. juni 2017, og fjøresonegransking vart utført 25. august 2017, begge utført av Mette Eilertsen. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 – revidert 2015 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon C4 (**tabell 2, figur 2**). Det vart målt temperatur, saltinhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver på seks stasjoner (C1-C5 og ein referansestasjon) for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve i høve til NS-EN ISO 5667-19:2004, NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 (**tabell 2, figur 2**). Det vart nytta ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nytta ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar, og to parallelle prøver for analyse og fauna.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokalitetens straumtilhøve og botntopografi (**figur 3**).

Tabell 2. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Avstand til anlegg (m)
C1	59° 11,623'	5° 28,666'	50	35
C2	59° 12,175'	5° 29,315'	131	620
C3	59° 12,000'	5° 29,077'	145	230
C4	59° 11,654'	5° 29,154'	170	335
C5	59° 11,365'	5° 28,761'	93	170
REF	59° 12,997'	5° 31,746'	198	3000

Stasjon C1 vart lagt i nærsoma like vest for det planlagde anlegget (**figur 3**). Stasjon C2 vart plassert i ytterkant av overgangssona med straumretninga nordnordaust for anlegget (sjå **figur 2**). Tre stasjonar vart plassert i overgangssona. Stasjon C3 vart plassert mellom stasjon C2 og anleggsområdet mot nordnordaust. Stasjon C5 vart plassert i straumretninga sør for anlegget. Stasjon C4 aust for midten av anlegget, i retninga botn skrånar, kor ein vil vente at organiske tilførslar vil kunne skli ned og akkumulerast. Referansestasjonen vart plassert aust for Vågholmane i eit område ein ventar er upåverka av oppdrettsverksemd.

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøver for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøver for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrene. Analysar er utført av Eurofins Norsk

Kornfordelingsanalysen måler den relative delen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. Dei kjemiske analysane omfattar måling av tørrstoff, total organisk karbon (TOC), total nitrogen (totN), total fosfor (totP), kopar (Cu) og sink (Zn). Dei kjemiske analysane er utført i samsvar med NS-EN ISO 16665. Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, men for å kunne nytte klassifiseringa i frå SFT rettleiar (Molvær m. fl. 1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter følgande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøva:

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

I høve til vassdirektivets rettleiar 02:2013 skal TOC berre nyttast som ein støtteparameter til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om grad av organisk belasting. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilet av miljøbelastinga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:13 inkluderast, men ikkje vektleggjast.

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 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 tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (**tabell 10**). 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 parallellane vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id. Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for kvar enkelt parallel, for middelverdien av dei to parallellane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand.

Vurdering i høve til NS 9410:2016

Frå heilt opp til eit utslepp og eit stykke utover i resipienten 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 ange miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna i nærsoma og overgangssona til lokaliteten klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdiar gjeve i denne standarden (**tabell 3**).

Tabell 3. Grenseverdiar nytta i nærsoma til eit utslepp for vurdering av prøvestasjonen 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 individtalet.
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 individtalet.
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

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Stasjonar utanfor nærsoma skal klassifiserast etter rettleiar 02:2013 (**tabell 4**). Vurderinga består av eit klassifiseringssystem basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfald og tettleik (tal på artar og individ) samt førekomst 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 omrekna 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 grøbbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

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

Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
		svært god	god	moderat	dårlig	svært 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
ES ₁₀₀	artsmangfald	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	ømfintleghet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintleghet	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 $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$, 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 NQI1. Microsoft Excel 2016 er nyttå 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 tal på artar er presentert i y-aksen. 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.

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

FJØRESAMFUNN

Kartlegging og prøvetaking av fastsittjande makroalgar ved to utvalde fjøresonestasjonar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks/fjøresamfunn RSLA/RSL etter rettleiar 02:2013 – revidert 2015 (**figur 3, tabell 6**). Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. På prøvedagen var det overskya, gode lystilhøve og 3–4 m sikt. Det var flau vind og bølgjefritt.

PRØVESTASJONAR

Stasjonsplasseringar i ein vassførekommst skal vere mest mogleg lik med omsyn på hellingsgrad i fjøra, himmelretning, eksponeringsgrad og straum, jf. rettleiar 02:2013. Stasjonane vart plassert vest for det planlagde anlegget, og hadde nokså lik himmelretning og hellingsgrad. Stasjon S2 framstod som noko meir eksponert enn stasjon S1. Stasjonane vil samla gje eit godt belastingsbilete for området, og vil vere mogleg å samanlikne direkte.

Tabell 6. Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå planlagd anlegg for fjørestasjonane.

Stasjon	S1 – Sandvika	S2 - Låderskjera
Posisjon nord	59° 11,836'	59° 11,581'
Posisjon aust	05° 28,084'	05° 28,402'
Himmelretning	NØ	NØ
Avstand frå anlegg	530	260

Eit avgrensa område på 10–15 m langs fjøresona 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 3**), 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 fjøresona må ein difor rekne om til ein skala frå 1–4 (**tabell 7**) etter rettleiar 02:2013. Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin i boksar merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad og tatt med til laboratoriet for nærmare bestemming.

Tabell 7. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekommst av fastsittende makroalgar er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2013 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

% 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	

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Vassførekosten Boknafjorden (ID: 0242031500-C) er kategorisert som vasstypen moderat eksponert kyst. Økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert etter rettleiar 02:2013 ved utrekning av multimetrisk indeks/fjøresoneindeks for vasstype RSLA 2; moderat eksponert kyst (**tabell 8**).

Økologisk status er berekna ut frå ei artsliste som er tilpassa vasstypen. Ein viser til rettleiar 02:2013 for detaljert skildring av multimetrisk indeks.

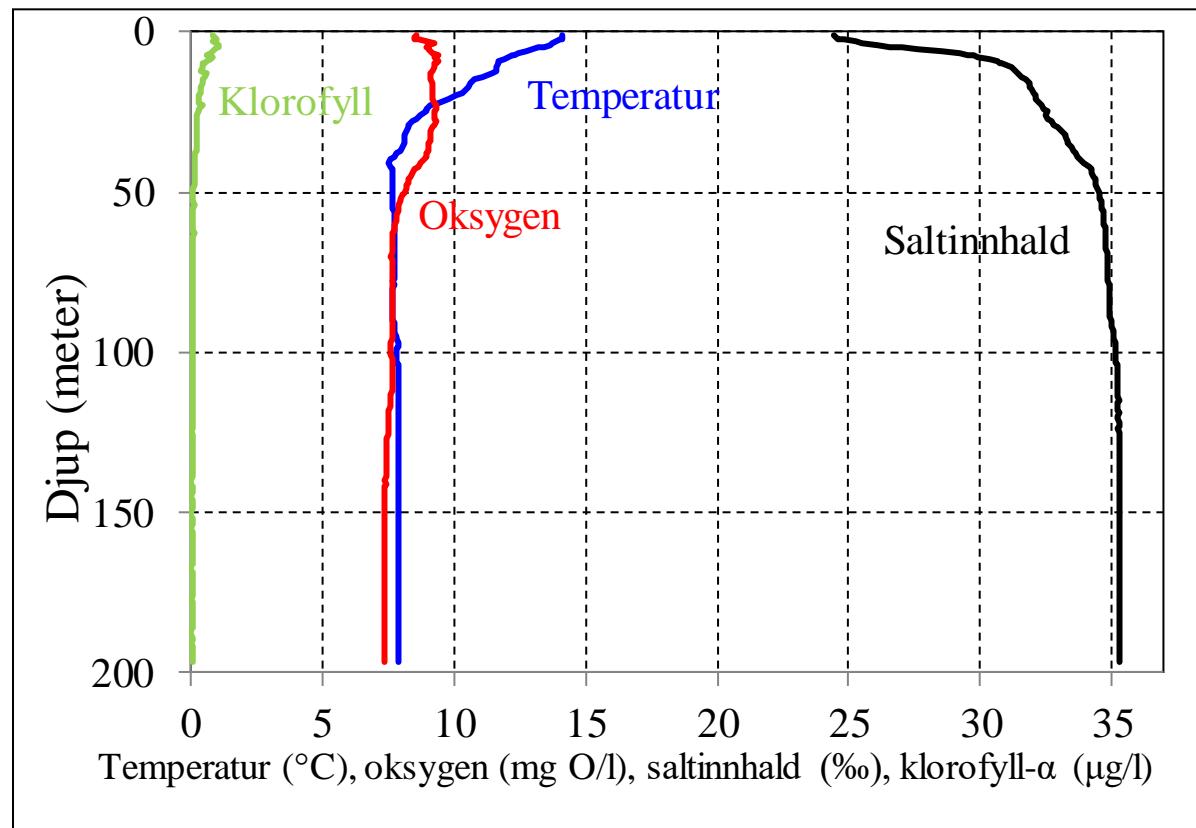
Tabell 8. Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA 2 – Moderat eksponert kyst.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
	Statusklassar →	Svært god	God	Moderat	Dårlig
Parametare					
Normalisert artstal	>30-80	>15-30	>10-15	>4-10	0-4
% del grønalgar	0-20	>20-30	>30-45	>45-80	>80-100
% del 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
% del 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	0-0,2

RESULTAT

HYDROGRAFI

Det vart tatt hydrografiprofil på stasjon C4 og referansestasjonen. Profilane var nokså like kvarandre, og berre profilen for den djupare referansestasjonen er vist i **figur 4**. Profilane syner at vassoverflata var noko ferskvasspåverka, med eit saltinnhald på 24,4 % på 1 m djup. Saltinnhaldet auka raskt ned til ca 10 m djup kor saltinnhaldet var ca 31 %. Vidare ned til vel 40 m var det ein meir moderat auke i saltinnhald til ca 34 %, før innhaldet auka svakt ned til botn ved 197 m djup, kor innhaldet var 35,3 %. Temperaturen var høg i overflata med 14 °C, og sokk nokså jamt til 7,5 °C på 41 m djup. Vidare ned mot botn var temperaturen nokså stabil og vart målt til 7,9 °C ved botn på 197 m djup. Oksygeninnhaldet var høgast dei øvste 40 metrane av vassøyla med eit innhald på 8,9–9,4 mg O₂/l, tilsvarande ei metting på 92–105 %. Oksygeninnhaldet sokk til 7,8 mg O₂/l på 65 m djup, før innhaldet stabiliserte seg vidare ned mot botn. Ved botn på 197 m djup var oksygeninnhaldet 7,3 mg O₂/l (78 %, 5,1 ml O₂/l), noko som tilsvarar tilstand I = "svært god" etter rettleiar 02:2013.



Figur 4. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved referansestasjonen den 16. juni 2017.

SEDIMENT

SKILDRING AV PRØVENE

Skildring av prøvene inkluderer vurdering av kvar av parallelle lane etter B-parameter i NS 9410:2016.

På stasjon **C1** fekk ein frå ca 50 m djup opp ca ½ grabb (7–8,5 cm) grå og luktfrie prøver med fast til mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 40 % skjelsand, 40 % sand, 20 % silt og noko grus (**tabell 9**). Dei to parallelle prøvene hadde B-tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 10**).



På stasjon **C2** fekk ein på sju forsøk frå ca 131 m djup opp vel ½ grabb (11–12 cm) grå og luktfrie prøver med mjuk konsistens på den øvste centimeteren av prøva oppå ein kompakt såle. Prøvene bestod av ca 10–20 % grus, 40 % sand, 20–30 % silt og 20 % leire. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På stasjon C3 fekk ein frå ca 145 m djup opp vel $\frac{1}{2}$ grabb (12 cm) grå og luktfrie prøver med mjuk overflate på ein kompakt såle. Prøvene bestod av ca 50 % sand, 30 % silt og 20 % leire. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På stasjon C4 fekk ein frå ca 170 m djup opp vel $\frac{1}{2}$ grabb (12 cm) grå og luktfrie prøver med mjuk overflate på ein kompakt såle. Prøvene bestod av ca 10–30 % grus, 20 % sand, 30 % silt og 20–40 % leire. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På stasjon C5 fekk ein på ni forsøk frå ca 93 m djup opp vel $\frac{1}{4}$ grabb (5–6 cm) grå og luktfrie prøver med fast til mjuk konsistens. Prøvene bestod av ca 30–70 % skjelsand, 0–10 % grus, 30–60 % sand og nokre steinar. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På referansestasjonen fekk ein frå ca 198 m djup opp vel ½ til knapt ¾ grabb (12–14 cm) luktfrí prøver med brungrå mjuk overflate på ein kompakt grå såle. Prøvene bestod av ca 10 % sand, 30 % silt og 60 % leire. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



Tabell 9. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskninga 15. og 16. juni 2017. Analyse av fauna vart gjort på parallel A og B, medan parallel C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnaden vert ikkje vurdert i parallel C. Godkjenning inneberer om prøva er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallel	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Prøvemateriale:					
				Skjelsand	Grus	Sand	Silt	Leire	Organisk
C1	A	Ja	8,5	40 %	noko	40 %	20 %	-	-
	B	Ja	7	40 %	noko	40 %	20 %	-	-
	C	Ja	5	-	-	-	-	-	-
C2	A	Ja	11	-	10 %	40 %	30 %	20 %	-
	B	Ja	12	-	20 %	40 %	20 %	20 %	-
	C	Ja	6	-	-	-	-	-	-
C3	A	Ja	12	-	-	50 %	30 %	20 %	-
	B	Ja	12	-	-	50 %	30 %	20 %	-
	C	Ja	13	-	-	-	-	-	-
C4	A	Ja	12	-	10 %	20 %	30 %	40 %	-
	B	Ja	12	-	30 %	20 %	30 %	20 %	-
	C	Ja	12	-	-	-	-	-	-
C5	A	Ja	5	70 %	-	30 %	-	-	-
	B	Ja	6	30 %	10 %	60 %	-	-	-
	C	Ja	5	-	-	-	-	-	-
REF	A	Ja	13	-	-	10 %	30 %	60 %	-
	B	Ja	14	-	-	10 %	30 %	60 %	-
	C	Ja	12	-	-	-	-	-	-

Tabell 10. PRØVESKJEMA for dei ulike parallelleane frå Låderskjera 15. og 16. juni 2017.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer												
			C1		C2		C3		C4		C5		C6		
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
II	pH	verdi	7,75	7,79	7,63	7,75	7,70	7,69	7,65	7,65	7,76	7,75	7,63	7,69	
	E _h	verdi	310	385	364	364	366	327	417	319	407	361	317	314	
	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: 13 °C Sjøvasstemp: 13,7 °C Sedimenttemp: 9,1 °C pH sjø: 8,35 Eh sjø: 405 mV Referanseelektrode: +217 mV															
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=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	0	
		Brun/sv = 2													
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noko = 2													
		Sterk = 4													
	Konsistens	Fast = 0	1	1							1	1			
		Mjuk = 2			2	2	2	2	2	2			2	2	
		Laus = 4													
	Grabb-volum	<1/4 = 0									0				
		1/4 - 3/4 = 1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
		> 3/4 = 2													
	Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1													
		> 8 cm = 2													
			SUM:	2	2	3	3	3	3	3	1	2	3	3	
			Korrigert sum (*0,22)	0,44	0,44	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,22	0,44	0,66	0,66	
			Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
II +	Middelverdi gruppe II+III	0,22	0,22	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,11	0,22	0,33	0,33	
III	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultata frå kornfordelingsanalysen syner at det er variasjon i sedimentterande tilhøve på stasjonane ved Låderskjera. Sand var dominerande fraksjon på stasjon C1-C3 og C5, der delen av sand varierte frå 58–90 % (**tabell 11, figur 5**). På stasjon C4 var delen av sand og finstoff (leire og silt) om lag lik med ca 47 % av kvar del, medan referansestasjonen var dominert av finstoff med 62 %. Referansestasjonen hadde kornfordeling som liknar C4, men med høgare del av finstoff.

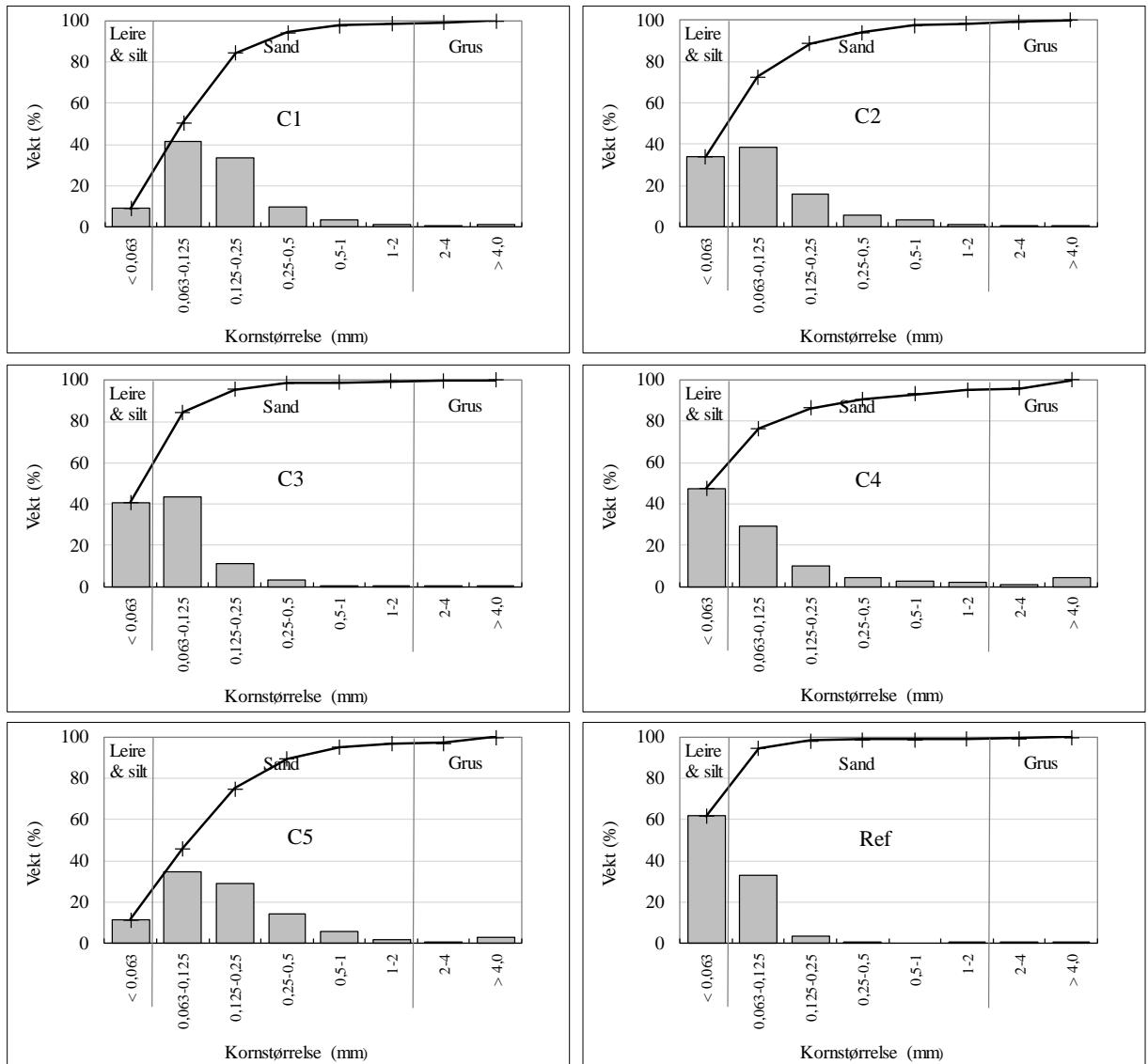
Tabell 11. Tørrstoff, organisk innhold, kornfordeling og innhold av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå seks stasjonar ved Låderskjera 15. og 16. juni 2017. Tilstand er markert med tal, som tilsvarar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og M-608/2016. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3	C4	C5	REF
Leire & silt	%	9,1	34,0	40,9	47,4	11,7	61,9
Sand	%	89,5	64,5	58,4	47,6	85,2	37,3
Grus	%	1,4	1,5	0,7	5,0	3,0	0,8
Tørrstoff	%	71,9	59,9	60,8	57,3	73,1	54,7
Glødetap	%	1,94	4,48	3,74	4,59	2,11	4
TOC	mg/g	3	7	9	6	3	7
Normalisert TOC	mg/g	19,36 (I)	18,88 (I)	19,64 (I)	15,47 (I)	18,89 (I)	13,86 (I)
Tot. Fosfor (P)	mg/g	0,729	0,788	0,775	0,722	0,634	0,782
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	<0,5	1	1	1,1	<0,5	0,8
Kopar (Cu)	mg/kg	3 (I)	9 (I)	8 (I)	10 (I)	4 (I)	9 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	33 (I)	67 (I)	54 (I)	63 (I)	43 (I)	69 (I)

Tørrstoffinhaldet var moderat høgt på stasjon C2, C3, C4 og referansestasjonen og svært høgt på stasjon C1 og C5 (**tabell 11**). Tørrstoffinhaldet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhold i prøver med mykje organisk materiale, og høgare i prøver som inneheld mykje minerals materiale i form av primærsediment.

Glødetapet var lågt på alle stasjonar (**tabell 11**). Glødetapet er eit indirekte mål på innhaldet av organisk materiale i sedimentet. Målt direkte og normalisert for innhold av mengde finstoff var innhaldet av totalt organisk karbon (TOC) svært lågt på alle stasjonar, tilsvarande tilstand I = "svært god" etter rettleiar 02:2013. Innhaldet av fosfor og nitrogen var lågt på alle stasjonar.

Nivået av metallane kopar og sink svarte til tilstand I = "bakgrunnsnivå" i høve til klassegrensar i M-608:2016 for alle stasjonar.



Figur 5. Kornfordeling i sedimentet på stasjonene C1–C5 og referansestasjonen fra granskninga ved Låderskjera 15. og 16. juni 2017. Figuren viser kornstorlek i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og del (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 2**.

Stasjon C1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" nær grensa til tilstand "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 12**). Stasjonen står fram som upåverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor tilstand "god" for enkeltprøvene, grabbgjennomsnitt, og dei tilhøyrande nEQR-verdiane, medan indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ og NSI var innanfor tilstand "svært god". Mangfaldsindeksen etter Shannon (H') låg i tilstand "god" for alle verdiar, med unntak av grabb a, som hamna i tilstandsklasse "svært god". Mangfaldsindeksen etter Hurlbert (ES₁₀₀) var i tilstandsklasse "god" for begge parallellear, samt for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi. Tettleiksindeksen DI låg innanfor tilstand "moderat" for grabb a og tilstand "svært god" for grabb b, noko som førte til klassifisering i "god" tilstand for grabbgjennomsnittet og stasjonsverdien. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "svært god", men nær tilstand "god".

Tabell 12. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold 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 Låderskjera, 16. juni 2017. Middelverdi for grabb a og b er angitt som \bar{G} , medan stasjonsverdien er angitt som \dot{S} . Til høgre for begge sistnemnde kolonner står nEQR-verdiane for desse størrelsane. Nedst i nEQR-kolonnane står middelverdien for nEQR-verdiane for alle indeksar, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**.

Låderskjera C1	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	80	64	72	105		
N	403	208	305,5	611		
J'	0,68	0,82	0,75	0,71		
H'_{max}	6,32	6,00	6,16	6,71		
AMBI	2,017	1,901	1,959	1,978		
NQI1	0,796 (II)	0,810 (II)	0,803 (II)	0,813 (II)	0,782 (II)	0,793 (II)
H'	4,324 (II)	4,900 (I)	4,612 (II)	4,763 (II)	0,779 (II)	0,796 (II)
ES ₁₀₀	35,617 (I)	40,977 (I)	38,297 (I)	38,500 (I)	0,854 (I)	0,856 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,964 (I)	10,345 (I)	10,154 (I)	10,231 (I)	0,833 (I)	0,837 (I)
NSI	25,864 (I)	25,432 (I)	25,648 (I)	25,717 (I)	0,822 (I)	0,824 (I)
DI	0,555 (III)	0,268 (I)	0,412 (II)	0,412 (II)	0,640 (II)	0,640 (II)
Samla					0,814 (I)	0,821 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C1 var høgt i grabb a med 80 artar og normalt i grabb b med 64 artar (**tabell 12**). Samla verdi for artstal låg på 105, som er høgt, medan middelverdien var 72. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt til noko høgt med 403 i grabb a og 208 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 611, medan middelverdien var 305,5. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleiksindeksen (J') har ein moderat verdi, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den partikkeletande fleirbørstemakken *Myriochele danielsseni* (NSI-klasse II) som utgjorde rundt 32 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Nest hyppigast førekommende var muslingar i slekta *Thyasira*, (NSI-klasse III) med rundt 5 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var sjøpølsa *Labidoplax buskii* (NSI-klasse II) og den rørbyggande fleirbørstemakken *Siboglinum fjordicum* (NSI-klasse I), som utgjorde høvesvis litt over 4 % av det totale individtalet. Det var også ein del unge kråkeboller (truleg *Echinus acutus* eller

Gracilechinus elegans). Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar) som er sensitive eller noko tolerante mot organisk forureining.

Stasjon C2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" på grensa til tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 13**). Stasjonen står fram som ikkje påverka av organisk materiale.

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". Mangfald ved H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand for alle verdiar, med unntak av grabb b for H', som låg innanfor tilstandsklasse "god". DI-indekseken låg innanfor tilstand "moderat" for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet innanfor tilstand "god" rett ved grensa til tilstand "svært god", medan samla nEQR for stasjonen låg innanfor tilstand "svært god", men nær tilstand "god".

Tabell 13. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C2 ved Låderskjera, 15. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 12**.

Låderskjera C2	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	75	70	72,5	102		
N	347	368	357,5	715		
J'	0,80	0,76	0,78	0,75		
H' _{max}	6,23	6,13	6,18	6,67		
AMBI	2,394	2,576	2,485	2,488		
NQI1	0,763 (II)	0,743 (II)	0,753 (II)	0,763 (II)	0,730 (II)	0,740 (II)
H'	4,982 (I)	4,666 (II)	4,824 (I)	5,000 (I)	0,805 (I)	0,845 (I)
ES ₁₀₀	39,184 (I)	35,733 (I)	37,458 (I)	38,174 (I)	0,843 (I)	0,852 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,542 (I)	10,266 (I)	10,404 (I)	10,806 (I)	0,847 (I)	0,871 (I)
NSI	24,672 (II)	23,737 (II)	24,204 (II)	24,191 (II)	0,768 (II)	0,768 (II)
DI	0,490 (III)	0,516 (III)	0,503 (III)	0,503 (III)	0,521 (III)	0,521 (III)
Samla					0,799 (II)	0,815 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C2 var normalt til høgt med 75 i grabb a og 70 i grabb b (**tabell 13**). Samla verdi for artstal låg på 102, som er høgt, medan middelverdien var 72,5. Individtalet var tilnærma normalt med 347 i grabb a og 368 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 715, medan middelverdien var 357,5. Jamleiksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 23 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Partikkeletande fleirbørstemakk i slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II) var hyppig førekommende med ca. 8 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var den moderat forureiningstolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI gruppe III) og den sensitive fleirbørstemakken *Notomastus latricaeus* (NSI gruppe I), som utgjorde høvesvis ca. 8 og 4 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante artar, og mange sensitive artar.

Stasjon C3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 14**). Stasjonen står fram som lite påverka av organisk materiale.

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". Mangfald ved H' viste "god" tilstand for alle verdiar, medan ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand i grabb a og for stasjonsverdien, men "god" tilstand for grabb b og grabbgjennomsnittet. DI-indekksen låg innanfor tilstandsklasse "moderat" for alle verdiar med unntak av grabb b, som hamna i tilstandsklasse "god". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "god".

Tabell 14. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C3 ved Låderskjera, 16. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 12**.

Låderskjera C3	a	b	Ā	Ś	nEQR Ā	nEQR Ś
S	80	52	66	104		
N	443	272	357,5	715		
J'	0,75	0,70	0,72	0,71		
H' _{max}	6,32	5,70	6,01	6,70		
AMBI	2,664	2,382	2,523	2,556		
NQI1	0,746 (II)	0,739 (II)	0,746 (II)	0,763 (II)	0,718 (II)	0,740 (II)
H'	4,722 (II)	3,978 (II)	4,350 (II)	4,743 (II)	0,750 (II)	0,794 (II)
ES ₁₀₀	35,775 (I)	31,009 (II)	33,392 (II)	37,452 (I)	0,793 (II)	0,843 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,994 (I)	10,088 (I)	10,041 (I)	10,026 (I)	0,826 (I)	0,825 (I)
NSI	23,652 (II)	22,924 (II)	23,288 (II)	23,375 (II)	0,732 (II)	0,735 (II)
DI	0,596 (III)	0,385 (II)	0,490 (III)	0,490 (III)	0,537 (III)	0,537 (III)
Samla					0,764 (II)	0,787 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C3 var høgt i grabb a med 80 artar og normalt i grabb b med 52 artar (**tabell 14**). Samla verdi for artstal låg på 104, som er høgt, medan middelverdien var 66. Individtalet var normalt til noko høgt med 443 i grabb a og 272 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 715, medan middelverdien var 357,5. Jamleksindeksen (J') har ein moderat verdi, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinoe jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 31 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Partikkeletande fleirbørstemakk i slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II) var hyppig førekommende med ca. 7 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var den forureinings-tolerante fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI gruppe IV) og muslingen *Thyasira equalis* (NSI gruppe III), som utgjorde høvesvis ca. 7 og 5 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante og meir sensitive artar.

Stasjon C4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 15**). Stasjonen står fram som lite påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1, NSI, H' og ES₁₀₀ låg innanfor tilstand "god" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane. Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstandsklasse "svært god", med unnatak av grabb b, som hamna i "god" tilstand. DI-indeksen låg innanfor tilstand "moderat" for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og for stasjonen innanfor tilstand "god".

Tabell 15. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C4 ved Låderskjera, 16. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 12**.

Låderskjera C4	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	61	58	59,5	82		
N	442	379	410,5	821		
J'	0,69	0,68	0,69	0,66		
H'_{max}	5,93	5,86	5,89	6,36		
AMBI	2,480	2,406	2,443	2,446		
NQI1	0,735 (II)	0,743 (II)	0,739 (II)	0,748 (II)	0,715 (II)	0,724 (II)
H'	4,121 (II)	3,975 (II)	4,048 (II)	4,180 (II)	0,716 (II)	0,731 (II)
ES ₁₀₀	30,659 (II)	30,813 (II)	30,736 (II)	31,349 (II)	0,762 (II)	0,769 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,802 (I)	9,452 (II)	9,627 (I)	9,650 (I)	0,802 (I)	0,803 (I)
NSI	23,764 (II)	23,118 (II)	23,441 (II)	23,466 (II)	0,738 (II)	0,739 (II)
DI	0,595 (III)	0,529 (III)	0,562 (III)	0,562 (III)	0,447 (III)	0,447 (III)
Samla					0,746 (II)	0,753 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C4 var normalt med 61 i grabb a og 58 i grabb b (**tabell 15**). Samla verdi for artstal låg på 82, medan middelverdien var 59,5. Individtalet var noko høgt med 442 i grabb a og 379 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 821, medan middelverdien var 410,5. Jamleksindeksen (J') har ein middels høg verdi, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 39 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Partikkeletande fleirbørstemakkar i slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II) var hyppig førekommende med ca. 7 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommande artar på stasjonen var den moderat forureiningstolerante muslingen *Thyasira equalis* (NSI gruppe III) og unge individ i gruppa Sipuncula (NSI gruppe II), som utgjorde høvesvis ca. 5 og 4 % av det totale individtalet. Elles var det mange moderat tolerante artar, men også ein del sensitive artar.

Stasjon C5

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" på grensa til tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 16**). Stasjonen står fram som lite påverka av organisk materiale, sjølv om det var noko variasjon mellom enkeltprøvene.

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", med unnatak av grabb a som hamna i "god" tilstand. Mangfald ved H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand for alle verdiar. Tettleiksindeksen DI låg innanfor tilstand "god" for grabb a og tilstand "dårlig" for grabb b, noko som førte til klassifisering i "moderat" tilstand for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet innanfor tilstand "god", rett ved grensa til tilstand "svært god", medan samla nEQR for stasjonen låg innanfor tilstand "svært god".

Tabell 16. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C5 ved Låderskjera, 16. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 12**.

Låderskjera C5	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	53	83	68	105		
N	230	574	402	804		
J'	0,88	0,77	0,82	0,80		
H'_{max}	5,73	6,38	6,05	6,71		
AMBI	1,856	2,560	2,208	2,363		
NQI1	0,788 (II)	0,746 (II)	0,767 (II)	0,774 (II)	0,744 (II)	0,752 (II)
H'	5,026 (I)	4,920 (I)	4,973 (I)	5,359 (I)	0,838 (I)	0,924 (I)
ES ₁₀₀	37,998 (I)	35,410 (I)	36,704 (I)	40,776 (I)	0,834 (I)	0,885 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,353 (II)	9,976 (I)	9,665 (I)	9,946 (I)	0,804 (I)	0,820 (I)
NSI	24,630 (II)	24,121 (II)	24,375 (II)	24,266 (II)	0,775 (II)	0,771 (II)
DI	0,312 (II)	0,709 (IV)	0,510 (III)	0,510 (III)	0,512 (III)	0,512 (III)
Samla					0,799 (II)	0,830 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C5 var normalt med 53 i grabb a og høgt med 83 i grabb b (**tabell 16**). Samla verdi for artstal låg på 105, som er høgt, medan middelverdien var 68. Individtalet var normalt til noko høgt med 230 i grabb a og 574 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 804, medan middelverdien var 402. Jamleksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphipnione jeffreysii* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 14 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Fleirbørstemakken *Myriochele danielsseni* (NSI-klasse II) var nest hyppigast førekommende på stasjonen med ca. 9 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var fleirbørstemakkar i slekta *Aphelochaeta* (NSI gruppe II) og fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI gruppe III), som utgjorde høvesvis ca. 10 og 7 % av det totale individtalet. Elles var det også her ei blanding av moderat tolerante artar og ein del sensitive artar.

Referansestasjon (Ref)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 17**). Stasjonen står fram som upåverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor tilstand "svært god" for parallelle a og stasjonsverdien og innanfor tilstand "god" for grabb b og grabbgjennomsnittet. Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstandsklasse "svært god", medan indeksverdiane for NSI låg innanfor tilstandsklasse "god", med unntak av grabb a, som hamna i "svært god" tilstand. Mangfald ved H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand for alle verdiar. DI-indeksemen låg innanfor tilstand "god" for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "svært god".

Tabell 17. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på referansestasjonen ved Låderskjera, 16. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 12**.

Låderskjera ref	a	b	Ø	Σ	nEQR Ø	nEQR Σ
S	72	62	67	110		
N	248	277	262,5	525		
J'	0,89	0,78	0,84	0,85		
H' _{max}	6,17	5,95	6,06	6,78		
AMBI	1,608	2,194	1,901	1,919		
NQI1	0,839 (I)	0,770 (II)	0,804 (II)	0,828 (I)	0,784 (II)	0,819 (I)
H'	5,501 (I)	4,645 (II)	5,073 (I)	5,735 (I)*	0,861 (I)	1,000 (I)
ES ₁₀₀	46,814 (I)	36,210 (I)	41,512 (I)	48,695 (I)	0,894 (I)	0,984 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,922 (I)	10,778 (I)	10,350 (I)	10,670 (I)	0,844 (I)	0,863 (I)
NSI	25,112 (I)	23,498 (II)	24,305 (II)	24,260 (II)	0,772 (II)	0,770 (II)
DI	0,344 (II)	0,392 (II)	0,368 (II)	0,368 (II)	0,702 (II)	0,702 (II)
Samla					0,831 (I)	0,887 (I)

* Verdi overstige øvre grense for H' (5,7)

Artstalet i dei to grabbane på referansestasjonen var normalt med 72 i grabb a og 62 i grabb b (**tabell 17**). Samla verdi for artstal låg på 110, som er høgt, medan middelverdien var 67. Individtalet var normalt med 248 i grabb a og 277 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 525, medan middelverdien var 262,5. Jamleiksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 14 % av det totale individtalet (**tabell 18**). Fleirbørstemakken *Anobothrus gracilis* (NSI-klasse II) var nest hyppigast førekommende på stasjonen med ca. 6 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI gruppe IV) og unge individ av ein ikkje nærmare bestemt art kråkebolle (truleg *Echinus acutus* eller *Gracilechinus elegans*), som kvar utgjorde ca. 5 % av det totale individtalet. Elles var det moderat tolerante og mange sensitive artar.

Tabell 18. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C5 og referansestasjonen ved Låderskjera, 15. og 16. juni 2017.

Artar st. C1	%	kum %	Artar st. C2	%	kum %
<i>Myriochele danielsseni</i>	32,90	32,90	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	22,94	22,94
<i>Thyasira</i> spp.	5,24	38,13	<i>Aphelochaeta</i> spp.	8,25	31,19
<i>Labidoplax buskii</i>	4,58	42,72	<i>Thyasira flexuosa</i>	7,83	39,02
<i>Siboglinum fiordicum</i>	4,26	46,97	<i>Notomastus latericeus</i>	4,34	43,36
Echinoidea juv.	2,95	49,92	<i>Heteromastus filiformis</i>	3,50	46,85
<i>Anobothrus gracilis</i>	2,78	52,70	<i>Galathowenia oculata</i>	3,22	50,07
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,78	55,48	<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>	3,08	53,15
<i>Edwardsia</i> spp.	2,62	58,10	<i>Mendicula ferruginosa</i>	2,94	56,08
<i>Lysippe fragilis</i>	2,62	60,72	<i>Diastylis cornuta</i>	2,80	58,88
<i>Ampharete octocirrata</i>	2,13	62,85	<i>Praxillella affinis</i>	2,66	61,54

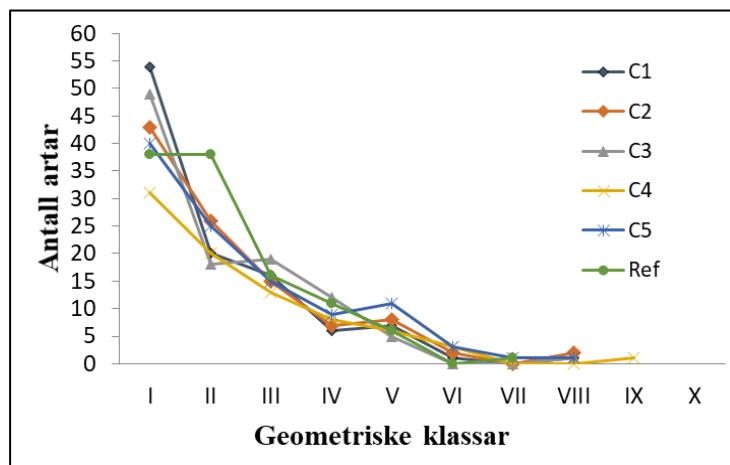
Artar st. C3	%	kum %	Artar st. C4	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	31,05	31,05	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	38,98	38,98
<i>Aphelochaeta</i> spp.	7,27	38,32	<i>Aphelochaeta</i> spp.	7,06	46,04
<i>Heteromastus filiformis</i>	6,57	44,90	<i>Thyasira equalis</i>	4,51	50,55
<i>Thyasira equalis</i>	4,62	49,51	<i>Sipuncula</i> juv.	4,26	54,81
<i>Galathowenia oculata</i>	3,22	52,73	<i>Anobothrus gracilis</i>	3,53	58,34
<i>Notomastus latericeus</i>	3,22	55,94	<i>Praxillella affinis</i>	3,53	61,88
<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>	2,10	58,04	<i>Heteromastus filiformis</i>	2,80	64,68
<i>Polycirrus plumosus</i>	2,10	60,14	<i>Mendicula ferruginosa</i>	2,19	66,87
<i>Praxillella affinis</i>	1,96	62,10	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	2,07	68,94
<i>Sipuncula</i> juv.	1,68	63,78	<i>Eclysippe vanelli</i>	2,07	71,01

Artar st. C5	%	kum %	Artar referansestasjon	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	13,93	13,93	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	13,71	13,71
<i>Myriochele danielsseni</i>	8,96	22,89	<i>Anobothrus gracilis</i>	5,52	19,24
<i>Aphelochaeta</i> spp.	5,97	28,86	<i>Heteromastus filiformis</i>	4,95	24,19
<i>Galathowenia oculata</i>	5,47	34,33	Echinoidea juv.	4,76	28,95
<i>Notomastus latericeus</i>	3,98	38,31	<i>Thyasira equalis</i>	4,19	33,14
<i>Sipuncula</i> juv.	3,73	42,04	<i>Labidoplax buskii</i>	3,81	36,95
<i>Eclysippe vanelli</i>	2,99	45,02	<i>Myriochele danielsseni</i>	3,43	40,38
<i>Heteromastus filiformis</i>	2,74	47,76	<i>Abra nitida</i>	2,48	42,86
<i>Thyasira equalis</i>	2,74	50,50	<i>Eclysippe vanelli</i>	2,10	44,95
<i>Owenia borealis</i>	2,61	53,11	<i>Pectinaria auricoma</i>	2,10	47,05

Geometriske klassar

Kurva til dei geometriske klassane har eit ganske likt forløp på stasjon C1-C5 og referansestasjonen, sjølv om tal på artar med berre eitt individ per $0,2\text{ m}^2$ (klasse I) varierte mellom 32 på stasjon C4 og 54 på stasjon C1 (**figur 6**). Kurvane fell relativt jamt frå mange artar i klasse I gjennom dei første klassane til klasse IV (7-15 individ), og utover flatar kurvane ut. Kurvane er moderat lange (maksimalt til klasse VIII = 128-255 individ på stasjon C1-C3, C5 og referansestasjonen) og indikerer ein tilnærma upåverka tilstand. Kurva frå stasjon C4 er lengst og flatast, men viser likevel relativt uforstyrra forhold.

Figur 6. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane C1 – C5 og referansestasjonen tekne ved Låderskjera, 15. og 16. juni 2017. Tal på artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.



FJØRESAMFUNN

Stasjon S1 – Sandvika

Fjørestasjon S1 – Sandvika består av oppsprukke fjell med moderat bratt helling (**figur 7**), dominert av rur (*Semibalanus balanoides*), olbogeskjel (*Patella vulgata*), blåskjel (*Mytilus edulis*) og trådforma eller små algar som vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*), raudsleipe (*Nemalion elminthoides*), penseldokke (*Polysiphonia brodiaei*) og raudlo (*Bonnemaisonia hamifera*). I sprutsona veks marebek (*Hydropunctaria maura*), og over rurbeltet veks noko vanleg fjørehinne (*Porphyra umbilicalis*). I øvre delar av strandsona er det ein del steinsnigel (*Littorina saxatilis*) og purpursnigel (*Nucella lapillus*), spesielt i fjellsprekkar. Det veks nokre tustar av blæretang (*Fucus vesiculosus*) i meir beskytta delar av strandsona.

I sjøsona veks hovudsakleg sagtang (*Fucus serratus*) og fingertare (*Laminaria digitata*). Det er mykje epifyttar, hovudsakleg rekeklo (*Ceramium sp.*) på sagtang.

Stasjon S2 – Låderskjera

Fjørestasjon S2 – Låderskjera består av sterkt oppsprukke fjell med nokre fjørepptytar høgt i sona (**figur 8**). Fjørestasjonen står fram som noko meir eksponert og brattare enn fjørestasjon S1. I fjørepptytane veks tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) og vorteflik. Øvre del av fjøresona er dominert av rur, blåskjel og olbogeskjel. Deretter veks raudsleipe, før eit belte med små og trådforma algar. I overgangen mellom strand- og sjøsone veks eit stort belte med vorteflik etterfølgd av sagtang, fingertare og skolmetang.

Tilstand fjøresamfunn

Berekning av fjøresoneindeks syner til **svært god økologisk tilstand** ved stasjon S1 – Sandvika og S2 – Låderskjera, med nEQR-verdi på høvesvis 0,818 og 0,817 (**tabell 19**). Stasjonane står fram som friske og upåverka av organiske tilførslar. Delindeksen % del av opportunistar på stasjon S1 og normalisert artstal på stasjon S2 hamnar i tilstand II = "god". Alle resterande delindeksar hamnar i tilstand I = "svært god".

Tabell 19. Klassifisering av økologisk tilstand med fjøreindeks RSLA 2 – Moderat eksponert kyst ved stasjon S1 – Sandvika og S2 – Låderskjera.

Parameter	S1 – Sandvika	S2 - Låderskjera
Sum tal på algar	33	29
Normalisert artstal	39,93	26,97
% del av grønalgar	15,15	17,24
% del av brunalgar	33,33	31,03
% del av raudalgar	51,52	51,72
Forhold ESG1/ESG2	0,94	1,07
% del av opportunistar	18,18	13,79
Sum grønalgar	36,95	36,95
Sum brunalgar	141,19	139,10
Fjørepotensial	1,21	0,93
nEQR	0,818	0,817
Status vasskvalitet	Svært God	Svært God



Figur 7. Fjørestasjon S1 – Sandvika. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsitjande makroalgar (eit ca 10 m belte markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med fjørerur og raudsleipe (til venstre) og vanleg fjøreheinne (til høgre). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsone med sagtang og fingertare (t.v.) og tvebendel, krokbærer og rekeklo (t.h.).



Figur 8. Fjørestasjon S2 – Låderskjera. **Øvst:** Oversyn over stasjon for kartlegging av fastsitjande makroalgar (eit ca 10 m breite markert med raudt). **Midten:** Detaljbilete av strandsona med fjørerur og raudsleipe (t.v.) og vanleg fjørehinne (t.h.). **Nedst:** Detaljbilete av øvre sjøsone med vorteflik og tvebendel (t.v.) og søl (t.h.).

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Hydrografiprofila ved stasjon C4 og referansestasjonen synte ingen terskeleffektar og eit høgt oksygeninnhald gjennom heile vassøyla, tilsvarande tilstand I = "svært god" i botnvatnet.

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen synte varierande sedimentering i området. Sand var dominerande fraksjon på fire av stasjonane, referansestasjonen var dominert av finstoff, medan stasjon C4 inneholdt om lag lik del finstoff og sand. Referansestasjonen hadde kornfordeling som liknar stasjon C4, men var stasjonen med høgast del av finstoff.

Innhaldet av organiske materiale var svært lågt på alle stasjonar. Alle stasjonar hadde innhald av metalla kopar og sink tilsvarande bakgrunnsnivå.

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at stasjon C1, C2, C5 og referansestasjonen ved Låderskjera låg innanfor **tilstandsklasse "svært god"**, medan stasjon C3 og C4 låg innanfor **tilstandsklasse "god"**. Stasjonane framstod som lite til ikkje påverka.

Artstalet (artsmangfaldet) var generelt høgt, spesielt på referansestasjonen, men ikkje uvanleg for ein lokalitet nær havgapet, kor fauna frå sokkelen blandast med fauna frå fjordområda. Relativt høge tal på krepsdyr, spesielt tanglopper i sedimentet, er også karakteristisk for slike lokalitetar. I tillegg var det relativt sett mange blautdyr og pigghudingar i prøvene.

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 til moderat lite dominans av enkelte artar på stasjonane. Artssamansetnaden av dei hyppigast førekommande artane var ganske lik på alle stasjonar, inkludert referansestasjonen, med unnatak av stasjon C1, kor det var mindre krepsdyr og fleire artar fleirbørstemakk. Relativt høge tal på individ av arten *Siboglinum fjordicum* på stasjon C1 tyder på lågt oksygeninnhald i djupare sedimentlag på stasjonen.

Høgare verdiar av ISI₂₀₁₂ enn av NSI kan forklarast ved at det var enkelte individ av meir sensitive artar i prøvene, og ISI-indeks tek ikkje høgde for individtal, berre for sensitivitetsverdien av kvar art.

FJØRESAMFUNN

Fjøresoneindeks for dei to stasjonane ved Låderskjera syner til tilstandsklasse "svært god". Stasjonane står fram som friske og upåverka av organiske tilførslar.

OPPSUMMERING

Granskninga syner at det er varierande sedimentering i området, med høgt artsmangfald på botn. Botnfauna og fjøresona hamnar generelt i "god" til "svært god" tilstand i det granska området.

REFERANSAR

Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.

Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection og pollution-induced disturbance in marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.

Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.

Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.

Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunn påvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.

Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.

Pearson, T.H. 1980. Macrofauna of fjords. In: Freeland, H.J. Farmer, D.M. Levings, C.D. (Eds), NATO Conf. 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.

Åkerblå 2017. Strømrappoart. Måling av overflate (5m), dimensjonering (15m) sprednings- og bunnstrøm ved Nye Lauplandsholmen i mars – april 2017. Åkerblå AS, 52 sider.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



eurofins



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-17-MX-003404-01



EUNOBE-00023647

Prøvemottak: 20.06.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 20.06.2017-06.09.2017

Referanse: Førhandsgransking
Låderskjera

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2017-0620-058	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	C1, Låderskjera	Analystartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	729 mg/kg tv	10	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	3 mg/kg tv	1	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	33 mg/kg tv	1	NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.3 % TS	0.1	EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	<0.05 % TS	0.05	EN 16168
a) Total tørrstoff	71.9 % (w/w)	0.1	EN 14346
Total tørrstoff glødetap	1.94 % TS	0.02 5%	NS 4764
Total tørrstoff	69.7 %	0.02 15%	NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn =: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr '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-001 v14C

AR-17-MX-003404-01



EUNOBE-00023647



Prøvenr.:	441-2017-0620-059	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	C2, Låderskjera	Analysestartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	788	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	9	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)	0.7	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.10	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	59.9	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	4.48	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	59.8	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvenr.:	441-2017-0620-060	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	C3, Låderskjera	Analysestartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	775	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	8	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	54	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) Totalt nitrogen	0.10	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	60.8	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	3.74	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	62.4	%	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 =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

Side 2 av 4

AR-001 v 140

AR-17-MX-003404-01



EUNOBE-00023647



Prøvnr.:	441-2017-0620-061	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	C4, Låderskjera	Analysestartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	722	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	10	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	63	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.6	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.11	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	57.3	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	4.59	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	59.7	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvnr.:	441-2017-0620-062	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvemerking:	C5, Låderskjera	Analysestartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	634	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	4	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	43	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.3	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	<0.05	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørrstoff	73.1	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørrstoff glødetap	2.11	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørrstoff	72.1	%	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 =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

Side 3 av 4

AR-001 v 140

AR-17-MX-003404-01



EUNOBE-00023647



Prøvenr.:	441-2017-0620-063	Prøvetakingsdato:	16.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME
Prøvermerking:	Ref, Låderskjera	Analysestartdato:	20.06.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	782 mg/kg tv	10	NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	9 mg/kg tv	1	NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	69 mg/kg tv	1	NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.7 % TS	0.1	EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.08 % TS	0.05	EN 16168
a) Total tørrstoff	54.7 % (w/w)	0.1	EN 14346
Total tørrstoff glødetap	4.00 % TS	0.02 5%	NS 4764
Total tørrstoff	55.0 %	0.02 15%	NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

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

Bergen 06.09.2017

Tommie Christensen
ASM Kundesupport Berge

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

Side 4 av 4

AR-001 v 140

Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funnet i sediment på stasjonane C1-C5 og referansestasjonen (ref) ved lokaliteten Låderskjera, 15. og 16. juni 2017. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikke gitt.

Låderskjera 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
CNIDARIA												
<i>Adamsia palliata</i> cf.		1										
<i>Cerianthus lloydii</i>	1											
<i>Edwardsia</i> sp.	4	12				1			1			
<i>Halipteris christii</i>											1	
Hydroida på <i>Euspira</i>	X						x					
Hydroida på <i>Nucula</i>	X		x	x	x	x	x	x				
Hydroida på Scaphopoda	X	x					x	x				
NEMATODA												
Nematoda	X	x	x		x	x	x	x		x		
NEMERTEA												
Nemertea		2		2	1	1	1		2		3	1
SIPUNCULA												
<i>Golfingia</i> sp.		1									1	1
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>			2	2	3	1	2	9			1	2
<i>Phascolion strombus</i>				1				1				1
Sipuncula juv.	3		9	2	9	3	17	18	1	29		
POLYCHAETA												
<i>Abyssinioe hibernica</i>	1		7	3	4	5	9	8				3
<i>Amaeana trilobata</i>			3		1		2	1		3		
<i>Ampharete finmarchica</i>	1	1							1	2		2
<i>Ampharete octocirrata</i>	7	6							1	3		2
<i>Ampharete</i> sp.									1			
Ampharetidae			2	4	1				4			
<i>Amphitrite cirrata</i>	1											
<i>Anobothrus gracilis</i>	14	3	1	3	1	3	18	11	9	9	11	18
<i>Aphelochaeta</i> spp.	2		38	21	37	15	38	20	2	46	3	5
<i>Aphrodita aculeata</i>					1					2		
<i>Apistobranchus tenuis</i>												
<i>Aricidea catherinae</i>							1		1			
<i>Aricidea</i> sp.				1		3	2	5	3	1		5
<i>Brada villosa</i>									1			1
<i>Ceratocephale loveni</i>						1		1				1
<i>Chaetoparia nilssoni</i>				1								
<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>	9		10	12	15		7	8	4	14	6	1
<i>Chaetozone zetlandica</i>	1											
<i>Chirimia biceps</i>												1
Cirratulidae			3		3	2	3	4	2	2	1	1
<i>Cirratulus cirratus</i>	1											
<i>Diplocirrus glaucus</i>	5	4		4		5	4		6	5	6	2
<i>Dipolydora</i> sp.			1	1	4		2			9		
<i>Drilonereis filum</i>					1							
<i>Eclysippe vanelli</i>	2	2	8	9	9		15	2	9	15	6	5
<i>Eteone flava</i>					1							
<i>Euchone papillosa</i>	2	2	1	2	2				1		1	
<i>Euclymene A</i>		2								1		

Låderskjera 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Euclymene droebachiensis</i>				1								
<i>Eulalia</i> sp.	1								1			
<i>Eunereis elittoralis</i>										1		
<i>Exogone verugera</i>	4	2	1	2	7		2	3	1	5	3	
<i>Galathowenia oculata</i>	1	1	9	14	22	1	1		7	37	6	1
<i>Glycera lapidum</i>			1				1	3	4	1	2	
<i>Glycera unicornis</i>			1									
<i>Glyphohesione klatti</i>			1									
<i>Goniada maculata</i>	2	1			1				3		3	
<i>Harmothoe antilopes</i>					1		1					
<i>Heteromastus filiformis</i>			6	19	26	21	9	14		22	1	25
<i>Hyalinoecia tubicola</i>		1										
<i>Lanice conchilega</i>				1								
<i>Laonice bahusiensis</i>												1
<i>Levinsenia gracilis</i>				3	1		1	3				
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>					1		1	4				
<i>Lumbrineris aniara</i>	3	1	5	1	7	2	2	2	1	4	4	1
<i>Lysippe fragilis</i>	14	2							3	2	7	1
Maldanidae	1	1			1				3	2	7	3
<i>Melinna albicincta</i>			2							2		
<i>Melinna cristata</i>						1						
<i>Myriochele danielsseni</i>	156	45							27	45	18	
<i>Myriochele</i> sp.	1									5		
<i>Neoleanira tetragona</i>					1							
<i>Nephtys hystricis</i>			1		1	1	1	1		2		1
<i>Nephtys</i> indet.	X							1		1		
<i>Nephtys paradoxa</i>			1									
Nereididae	1								1			
<i>Nereimyra punctata</i>									1			
<i>Nereiphylla lutea</i>	1				1					1		
<i>Notomastus latericeus</i>	1	1	18	13	23		7	4	2	30	1	1
<i>Ophelina acuminata</i>						1			1			
<i>Ophelina cylindricaudata</i>						1				1		
Orbiniidae					1					1		
<i>Ougia subaequalis</i>				1						1		
<i>Owenia borealis</i>			1		6				15	6	8	
<i>Paradiopatra fiordica</i>					1							
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	1		65	99	115	107	162	158	8	104	4	68
<i>Paramphitrite tetrabranchia</i>					1				1	2		
<i>Paranaitis kosteriensis</i>						1						
Paraonidae			1	1								
<i>Parexogone hebes</i>			1									
<i>Pectinaria auricoma</i>	7	4			2	7			8		6	5
<i>Pectinaria belgica</i>					1							
<i>Pectinaria koreni</i>			1							1	1	
<i>Pherusa falcata</i>							1					
<i>Pholoe baltica</i>	4		4		1		1	2		1		
<i>Pholoe pallida</i>				1								
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1											

Låderskjera 2017		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk													
<i>Phyllodoce rosea</i>			1										3
<i>Phylo norvegicus</i>							6						
<i>Pista cristata</i>										1			
<i>Pista mediterranea</i>				1	1	1	1	2					
<i>Polycirrus norvegicus</i>		1		1			1			3		1	
<i>Polycirrus plumosus</i>		2	1	4	8	15		3		21		5	
<i>Polycirrus</i> sp.					1								
Polynoidae		1	1									4	
<i>Praxillella affinis</i>		8	2	14	5	7	7	20	9	2	8		11
<i>Prionospio cirrifera</i>		3			1	1				4		1	
<i>Prionospio dubia</i>					1	4	2	1	2		3		1
<i>Prionospio fallax</i>					4	1					1		
<i>Protodorvillea kefersteini</i>									1				
<i>Pseudomystides spinachia</i>						1							
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>		1	3						1	19		1	
<i>Rhodine loveni</i>				4	3	2	2	4	6		3		1
Sabellidae		1		2	1	1	1	1		6	1	4	
<i>Samytha sexcirtata</i>		1											
<i>Scalibregma inflatum</i>				1	1			1			1		
<i>Scolelepis</i> sp.					2	2		4	1		2		
<i>Scoloplos armiger</i>		2	2									2	
<i>Siboglinum fiordicum</i>		14	12	1		5				5	3	7	
<i>Sige fusigera</i>		1		2	1	1			1		1	2	
<i>Sosane sulcata</i>			1										
<i>Sosane wireni</i>				3	1	1					2		
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>			1										
<i>Spiochaetopterus</i> sp.			1										
Spionidae					1				1				
<i>Spiophanes bombyx</i>		1											
<i>Spiophanes kroyeri</i>		9	8	6	8	5		5	2	7	2	4	
<i>Spiophanes wigleyi</i>				1		1				6		3	
<i>Sthenelais jeffreysii</i>						1					1		
<i>Sthenelais limicola</i>		1	1	1				1				1	
<i>Streblosoma intestinale</i>		4	2			2							
Syllidae		1											
<i>Syllis cornuta</i>											1		
Terebellidae				1									
<i>Terebellides</i> sp.		1		3	6		2		1			2	
<i>Thelepus cincinnatus</i>		1	1									2	
<i>Trichobranchus roseus</i>		1	1	1								2	
MOLLUSCA													
<i>Abra nitida</i>					3		10	3	2		2		13
<i>Abra nitida</i> juv.	X										2		
<i>Acteon tornatilis</i>			1										
<i>Adontorhina similis</i>		1		1	1	1	1				2		
<i>Antalis entalis</i>		5											1
<i>Antalis</i> sp.							1						
<i>Astarte</i> sp. juv.													

Låderskjera 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
<i>Astarte sulcata</i>	X	2	1	1									
<i>Axinulus croulinensis</i>		4			1	1				2			2
<i>Bathyarca pectunculoides</i>	X			1									
<i>Cardiomya costellata</i>					1								
<i>Chaetoderma nitidulum</i>		3	2		1	2				1	3		
<i>Corbula gibba</i>		1											
<i>Cuspidaria cuspidata</i>		1											
<i>Cuspidaria obesa</i>							1						
<i>Cylichna cylindracea</i>	X		1									3	
<i>Delectopecten vitreus</i> juv.										1			
<i>Ennucula tenuis</i>	X	3	1	2	2	7	3	2	1	3	8	9	
<i>Entalina tetragona</i>					1		3	5	4				2
<i>Epitonium trevelyanum</i>												1	
<i>Euspira montagui</i>		1							1				1
<i>Falcidens crossotus</i>						1		1				1	3
Gastropoda		1											
<i>Kelliella miliaris</i>				1			9	3					10
<i>Kurtiella bidentata</i>	X					1						2	
<i>Kurtiella tumidula</i>													
<i>Limacea retroversa</i>	X							1					
<i>Lucinoma borealis</i> juv.		1										2	
<i>Melanella frielei</i> cf.									1				
<i>Mendicula ferruginosa</i>		1		7	14	7	3	8	10		15	1	5
<i>Myrtea spinifera</i>	X	7								2		2	
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	X	1											
<i>Neomenia carinata</i>			1										
<i>Nucula</i> indet. juv.	X							1	3				
<i>Nucula nucleus</i>					2	1		1	1	1			
<i>Nucula</i> sp. juv.											1		
<i>Nucula sulcata</i>				3		1			2				
<i>Nucula tumidula</i>							5	9	5			1	4
<i>Nucula tumidula</i> juv.	X					3							4
<i>Nuculana</i> sp. juv.													1
<i>Parvicardium minimum</i>		1				1			1		1		1
<i>Pseudamussium peslutrae</i>												1	
<i>Pulsellum</i> sp.					1								1
<i>Retusa umbilicata</i>			1				1					1	2
Scaphopoda juv.		1		1									
<i>Scutopus ventrolineatus</i>			1	7		3	3	3	7		7		8
<i>Tellimya tenella</i>				4								1	
<i>Thracia phaseolina</i>			1										
<i>Thracia</i> sp. juv.		3	2		1								
<i>Thyasira biplicata</i>		3	2										
<i>Thyasira</i> cf. <i>succisa</i>									1				
<i>Thyasira equalis</i>						21	12	23	14	1	21	2	20
<i>Thyasira equalis</i> juv.	X					1	8	1			1		
<i>Thyasira flexuosa</i>		4	8	27	29					2		10	
<i>Thyasira</i> indet.	X					1	3	3	5			7	8
<i>Thyasira obsoleta</i>				1	1	1	3	1		2			1

Låderskjera 2017		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk													
<i>Thyasira sarsi</i>	X			1	2		1			2	1	2	2
<i>Thyasira sarsi</i> juv.		22	10							1			
<i>Thyasira</i> sp.				3	3	2	2			2			2
<i>Tropidomya abbreviata</i>													
<i>Turritella communis</i> juv.		1											
<i>Wirenia argentea</i>							1						1
<i>Yoldiella</i> cf. <i>philippiana</i> juv.										1			3
CRUSTACEA													
<i>Ampelisca aequicornis</i>				1	1						1		
<i>Ampelisca diadema</i>			1										
<i>Ampelisca gibba</i>				1							1		
<i>Ampelisca</i> indet.	X			2									
<i>Ampelisca macrocephala</i>				1									
<i>Ampelisca</i> sp.			1										
<i>Anapagurus laevis</i>	X		1								1		
Calanoida	X	1	2	9	5	3	2	8	2	2	3	2	4
<i>Campylaspis costata</i>						1							1
<i>Campylaspis rubicunda</i>													
<i>Cheirocratus</i> sp.			1										
Cirripedia	X												1
Decapoda larvae	X					1							
Desmosomatidae				1									
<i>Diastylis cornuta</i>				8	12	1		1		1	4		2
<i>Diastylis tumida</i>			1										
<i>Diastyloides bisplicatus</i>				3		1					1		4
<i>Eriopisa elongata</i>				2						1			2
<i>Eudorella emarginata</i>						2		1	1				2
<i>Eudorella hirsuta</i>													1
<i>Eugerda tenuimana</i>						1							2
<i>Gnathia maxillaris</i>						5		1					1
<i>Harpinia antennaria</i>			1										
<i>Harpinia crenulata</i>								3					3
<i>Hemilamprops roseus</i>	X		1	2							1		
Hyperiidae	X		1	1									
<i>Leptophoxus falcatus</i>						1			1				1
Lysianassidae			1						1	2		1	
<i>Munida sarsi</i>													1
Mysidae	X					1							
<i>Natatolana borealis</i>						2							
<i>Nicippe tumida</i>						1							
<i>Oediceropsis brevicornis</i>				1	2	2		2		2	1		
<i>Oediceropsis brevicornis</i> juv.	X							2					
Ostracoda	X												1
<i>Phthisica marina</i>	X												1
<i>Podon</i> sp.	X			1									
<i>Sarsinebalia typhlops</i>										1			
<i>Synchelidium haplocheles</i>			1			1							1
<i>Thyphlotanais</i> cf. <i>aquiremis</i>								2					
<i>Westwoodilla caecula</i>				1	3	1	2			1		1	1

Låderskjera 2017 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ECHINODERMATA													
<i>Amphilepis norvegica</i>	X							2	3				1
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.									1				2
<i>Amphipholis squamata</i>				8	5	3		1	6		1		
<i>Amphiura chiajei</i>				4	4	2		2	1		4		2
Amphiuridae juv.		1		3	1			3		3	3	1	2
Asteroidea juv.		1	1										1
<i>Briassopsis lyrifera</i>				1									
Dendrochirotida juv.			1										1
<i>Echinocardium flavescentes</i>		1						1			1		2
<i>Echinocucumis hispida</i> cf. juv.										1			
<i>Echinocyamus pusillus</i>										4			
Echinoidea (regular) juv.		3	15			6	3	6		9	7	21	4
Holothuroidea sp. 1						1							
Holothuroidea sp. 2 juv.													2
<i>Labidoplax buskii</i>		24	4							17	3	20	
<i>Ophiacantha bidentata</i>		2										1	
<i>Ophiocten affinis</i> cf. juv.										2		4	
<i>Ophiura albida</i> juv.								3			1		
<i>Ophiura</i> sp. juv.				1		1	1	2			1		2
Spatangoida	X		1		1	1	1		1	1	1		1
Spatangoida juv.		86	75	9	26	20	34	17		54	18	180	149
<i>Thyone</i> sp.													1
PISCES													
Pleuronectiformes	X												1
CEPHALORHYNCHA													
<i>Priapulus caudatus</i>										2			
PHORONIDA													
<i>Phoronis</i> cf. <i>hippocrepia</i>	X	2	1										
<i>Phoronis</i> indet.	X	2											
<i>Phoronis</i> cf. <i>muelleri</i>			4									1	
BRYOZOA													
Bryozoa	X									x			
HEMICORDATA													
Enteropneusta		1	2	2			1				1		

Vedlegg 3. Stasjonsskjema for fjøresone S1 – Sandvika og S2 – Låderskjera 25. august 2017.

Generell informasjon		Dato:	25.08.2017	dd.mm.yyyy
Navn på/fjæra(Stasjon)	S1 - Sandvika	Tid:	08:20	hh:mm
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Vannstand over lavann:	0,35	0,0 m
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/zone, STATIONENS SJØKART, etc)	WGS 84	Tid for lavann:	07:29	hh:mm
Nord	59° 11,836'			
Ost	05° 28,084'			
Beskrivelse av fjæra				
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	Poeng: 6
Dominerende fjæretypet (Habitat)				
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:		
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	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:		Poeng: 0
Forekomst				
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Sprett = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4
Grisetang				
Blæretang	2			
Mosaikk av rødalger			4	
Grønnalger	2			
Blåskjell		3		
Rur			4	
Albueskjell		3		
Strandsnegl		3		
Sjøpinnsvin i sjøsonen				
Justering for norske forhold: 3				
Sum poeng: 12				
FJÆREPOTENSIAL 1,21				
Generelle kommentarer				

Generell informasjon				
Navn på/fjæra(Stasjon)	S2 - Låderskjera	Dato:	25.08.2017 dd.mm.yyyy	
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Tid:	10:00 hh:mm	
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/zone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS 84	Vannstand over lavann	0,35 0,0 m	
Nord	59° 11,581'	Tid for lavann	07:29 hh:mm	
Øst	05° 28,402'			
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>4</td></tr></table>	4
4				
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr></table>	
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>3</td></tr></table>	3
3				
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></td></tr></table>	
Forekomst				
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Sprett = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4
Grisetang				
Blæretang		2		
Mosaikk av rødalger			4	
Grønnalger			3	
Blåskjell			3	
Rur			4	
Albueskjell			3	
Strandsnegl			3	
Sjøpinnsvin i sjøsonen				
Justering for norske forhold: 3				
Sum poeng: 16				
FJÆREPOTENSIAL 0,93				
Generelle kommentarer				

Vedlegg 4. Oversyn over registrerte artar frå fjøresona og innsamla materiale frå to stasjonar 25. august 2017. 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				RAUDALGAR			
<i>Chaetomorpha melagonium</i>		2	2	<i>Aglaothamnion sp.</i>		+	2
<i>Chaetomorpha linum</i>		2	2	<i>Ahnfeltia plicata</i>		+	2
<i>Cladophora rupestris</i>		3	3	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>		4	4
<i>Cladophora sp.</i>		3	3	<i>Ceramium nodulosum/virgatum</i>		5	4
<i>Codium fragile</i>		2		<i>Ceramium sp.</i>		+	
<i>Ulva sp.</i>			2	<i>Chondrus crispus</i>		2	2
<i>Ulva intestinalis</i>		+	2	<i>Corallina officinalis</i>		3	3
Tal på grønalgar		6	6	<i>Hildenbrandia rubra</i>		3	3
BRUNALGAR				<i>Lithothamnion sp.</i>		4	5
<i>Alaria esculenta</i>		2	3	<i>Lomentaria clavellosa</i>		2	+
<i>Chordaria flagelliformis</i>		3	2	<i>Mastocarpus stellatus</i>		5	5
<i>Dictyota dichotoma</i>		3	3	<i>Membranoptera alata</i>		2	2
<i>Ectocarpus sp.</i>		+		<i>Nemalion elminthoides</i>		3	4
<i>Elachista fucicola</i>		3	2	<i>Palmaria palmata</i>		4	3
<i>Fucus serratus</i>		5	4	<i>Phymatolithon sp.</i>		3	4
<i>Fucus vesiculosus</i>		3	3	<i>Phycodrys rubens</i>		2	2
<i>Halidrys siliquosa</i>		+	4	<i>Polysiphonia brodiaei</i>		4	4
<i>Laminaria digitata</i>		6	6	<i>Polysiphonia stricta</i>		+	+
<i>Ralfsia sp.</i>			2	<i>Porphyra umbilicalis</i>		2	
<i>Saccharina latissima</i>		2		<i>Rhodomela confervoides</i>		3	2
<i>Sargassum muticum</i>		1		Skorpeformede rødalger		4	5
Tal på brunalgar		11	9	Tal på raudalgar		21	19
FAUNA							
Fastsittande (dekningsgrad):							
<i>Dynamena pumila</i>				<i>Lacuna vincta</i>		2	
<i>Electra pilosa</i>				<i>Littorina littorea</i>		3	3
<i>Halichondria panicea</i>				<i>Littorina saxatilis</i>		3	3
<i>Membranipora membranacea</i>				<i>Metridium senile</i>		3	3
<i>Mytilus edulis</i>				<i>Nucella lapillus</i>		3	2
<i>Obelia geniculata</i>				<i>Patella (Ansates) pellucida</i>		2	
<i>Semibalanus balanoides</i>				<i>Patella vulgata</i>		3	3
Mobile/spreidd (antal):				<i>Sycon sp.</i>		2	2
<i>Lacuna vincta</i>				<i>Rissoa sp.</i>		3	
<i>Littorina littorea</i>				Tal på dyreartar		14	13
<i>Littorina saxatilis</i>							
<i>Metridium senile</i>							
<i>Nucella lapillus</i>							
<i>Patella (Ansates) pellucida</i>							
<i>Patella vulgata</i>							
<i>Sycon sp.</i>							
<i>Rissoa sp.</i>							