

Oppdrettslokalitet Drivøyosen i Solund kommune



Førehandsgransking

Rådgivende Biologer AS 2917



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Drivøyosen i Solund kommune. Førehandsgransking.

FORFATTARAR:

Hilde E. Haugsøen & Christiane Todt

OPPDRAKSGIVAR:

Eide Fjordbruk AS

OPPDRAGET GITT:

11. juli 2018

RAPPORT DATO:

2. juli 2019

RAPPORT NR:

2917

ANTAL SIDER:

48

ISBN NR:

978-82-8308-636-2

EMNEORD:

- | | |
|---|--|
| - Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi | - Organisk belastning
- Sedimentkvalitet
- Fjøresone |
|---|--|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Joar Tverberg	2. juli 2019	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

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

Framsidedeilete: Lokaliteten ved fjøresonegransking den 6. september 2018. Foto: J. Tverberg.

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført etter	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment			
Marine blautbotnsediment - Prøvetaking av sediment	NS EN ISO 5667-19:2004 NS EN ISO 16665:2013 NS 9410:2016	RB AS H.E. Haugsøen	Test 288
Litoral og sublitoral hardbotn - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	NS EN ISO 19493 Rettleiar 02:2013	RB AS J.Tverberg	Test 288
Prøving botnsediment			
Marine blautbotnsediment - Kjemisk, fysisk og geologisk analyse*	Sjå vedlegg 1	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003*
Taksonomi			
Fauna i marine blautbotnsediment - Sortering	NS EN ISO 16665:2013	RB AS H.T. Bergum, L-Andreassen, B.S. Huseklepp, S. Henriksen, L. Ohnheiser	Test 288
- Artsbestemming	NS EN ISO 16665:2013	RB AS E. Gerasimova, L. Ohnheiser	Test 288
- Indeksberkning	Rettleiar 02:2018	RB AS L. Ohnheiser, C. Todt	Test 288
Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemming og indeksberkning	NS EN ISO 16665:2013 Rettleiar 02:2013	RB AS J.Tverberg	Test 288
Faglege vurderingar og fortolkingar			
Marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat for fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Kjemi i marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat frå kjemiske, fysiske og geologiske analysar	Rettleiar 02:2018	RB AS H.E. Haugsøen	Test 288
Litoral og sublitoral hardbunn - vurdering og fortolking av resultat for flora og fauna	Rettleiar 02:2013	RB AS H. E. Haugsøen og J. Tverberg	Test 288
pH/Eh i blautbotnsediment			
- måling i sediment og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016	RB AS H.E. Haugsøen	Ikkje akkreditert
CTD			
- måling av hydrografiske tilhøve i vassøyls og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016 Rettleiar 02:2018	RB AS H.E. Haugsøen	Ikkje akkreditert

*Sjå vedlegg for informasjon om adresse og utførande laboratorium, inkludert underleverandørar.

Detaljar om akkrediteringsomfang for ulike Test-nr. finnast på www.akkreditert.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eide Fjordbruk AS utført ei førehandsgransking ved Drivøyosen i Solund kommune, i samband med ein planlagd omsøkt matfisklokalitet. Eide Fjordbruk AS sendte 4. juli 2018 inn eit forslag til ny oppdrettslokalitet ved Drivøyosen i Solund kommune i samband med revisjon av kommuneplanen 2018 – 2030, arealdel i sjø. Det vart 4. september 2018 sett i gong oppstart av privat reguleringsplan for nytt AK-område ved Drivøyosen. Tal stasjonar i førehandsgranskinga er tilsvarande som for matfiskanlegg med ein MTB mellom 3600 og 5999 tonn på lokaliteten.

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil er utført av Hilde Eirin Haugsøen, Rådgivende Biologer AS, den 12 og 13. desember 2018. Kartlegging av fjøresona vart utført av Joar Tverberg den 6. september 2018. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksberekning av botnfauna er utført av Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Eide Fjordbruk AS ved Tor Johannes Hjertnes for oppdraget, og Kvitsøy Sjøtjenester AS ved Bjarte Espevik for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 2. juli 2019

INNHALD

Føreord	3
Samandrag	4
Områdeskildring	5
Metode og datagrunnlag	9
Resultat	14
Diskusjon	30
Referansar	31
Vedlegg	32

SAMANDRAG

Haugstøen, H.E. & C. Todt 2019. Oppdrettslokalitet Drivøyosen i Solund kommune. Førehandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 2917, 48 sider, ISBN 978-82-8308-636-2.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eide Fjordbruk AS utført ei førehandsgransking ved Drivøyosen i Solund kommune i samband med forslag til ny oppdrettslokalitet. Den 12. og 13. desember 2018 vart det samla inn prøver av sediment og botnfauna på stasjonane C1-C5 og ein referansestasjon ved Drivøyosen, samt hydrografiprofil ved stasjon C1. Den 6. september 2018 vart det utført granskingar av fjøresonesamfunn på to stasjonar ved Søre og Nordre Tjørnholmen.

Den planlagde lokaliteten Drivøyosen ligg aust for Ospa i Solund kommune. Det planlagde anlegget vil ligge over eit lokalt djupområde med djupne ned til ca. 126 m. Området er smalt og strekkjer seg i lengderetning nord-sør omgitt av holmar og skjær frå vest til aust. Drivøyosen er tilknytt Buefjorden over ulike terskelhøgdar mot nord.

Hydrografiprofilen syner gode oksygentilhøve i heile vassøyla, og med omsyn på oksygeninnhald var botnvatnet ved stasjon C1 innanfor tilstand I etter rettleiar 02:2013 (**tabell 1**).

Sedimentprøvene var dominert av sand, bortsett frå på stasjonen (C1) som hadde høg del finstoff. Med omsyn på normalisert innhald av TOC hamna stasjon Ref i tilstand I, stasjon C4 i tilstand III, stasjon C2, C3 og C5 i tilstand IV og stasjon C1 i tilstand V. Innhaldet av nærings salt og metall var generelt lågt, utanom noko forhøgde nitrogeninnhald på C1.

Botnfauna frå alle stasjonar vart vurdert etter rettleiar 02:2018. Stasjon C1, C2, C5 og referansestasjonen vart klassifisert i tilstandsklasse I og stasjon C3 og C4 i tilstandsklasse II. Lokaliteten framstår som ikkje påverka av organisk forureining. Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C1 hamna i miljøtilstand 1 = "meget god" på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

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

Tilstanden på botn var gjennomgåande god, men høgt organisk innhald og stadvis dominans av gravande børstemakkar som er tolerante mot organiske tilførselar indikerer at sedimentet er naturleg rik i organisk stoff, til dømes frå nedbryting av algerestar på sjøbotn.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på stasjonane C1-C5, referansestasjon (Ref) ved Drivøyosen 12 og 13. desember 2018, og fjøresonestasjonane 6. september 2018. Tilstand for botndyr er vurdert etter rettleiar 02:2018. Tilstand for fjøresone er vurdert etter rettleiar 02:2013. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassifisering.

Stasjon	Tilstand	Kopar	Sink	O ₂ botn
C1	I	II	I	I
C2	I	I	I	-
C3	II	I	I	-
C4	II	I	I	-
C5	I	I	I	-
Ref	I	I	I	-
S1	I			
S2	I			

OMRÅDESKILDRING

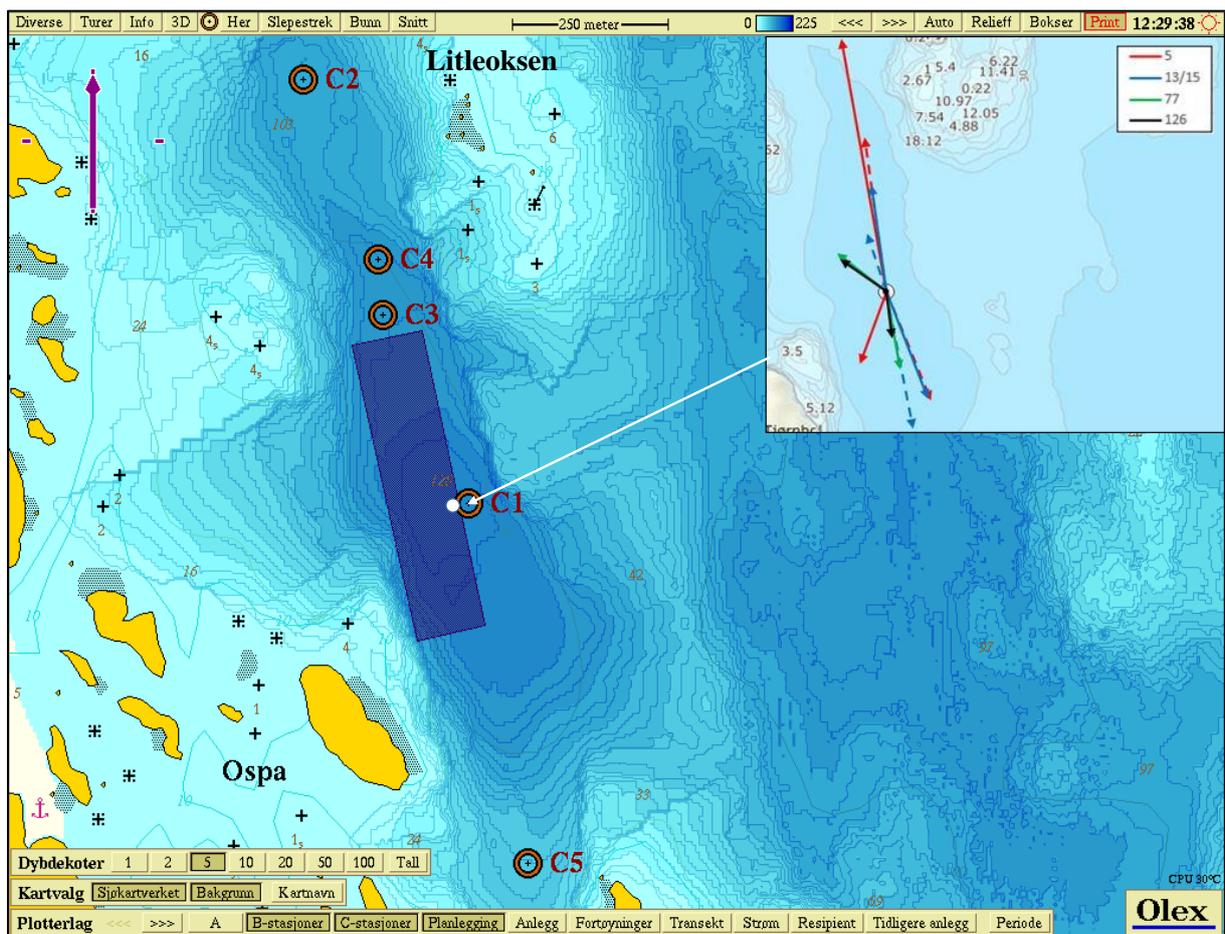
Den planlagde lokaliteten ligg i Drivøyosen, mellom Ospa og Færøyna sørvest for Buefjorden, som er direkte tilknytt Nordsjøen mot vest (**figur 1**). Lokalitetsområdet ligg beskytta frå vind og bøljar frå vestleg, sørleg og austleg retning, men er nokså eksponert frå nord til nord-nordaust.



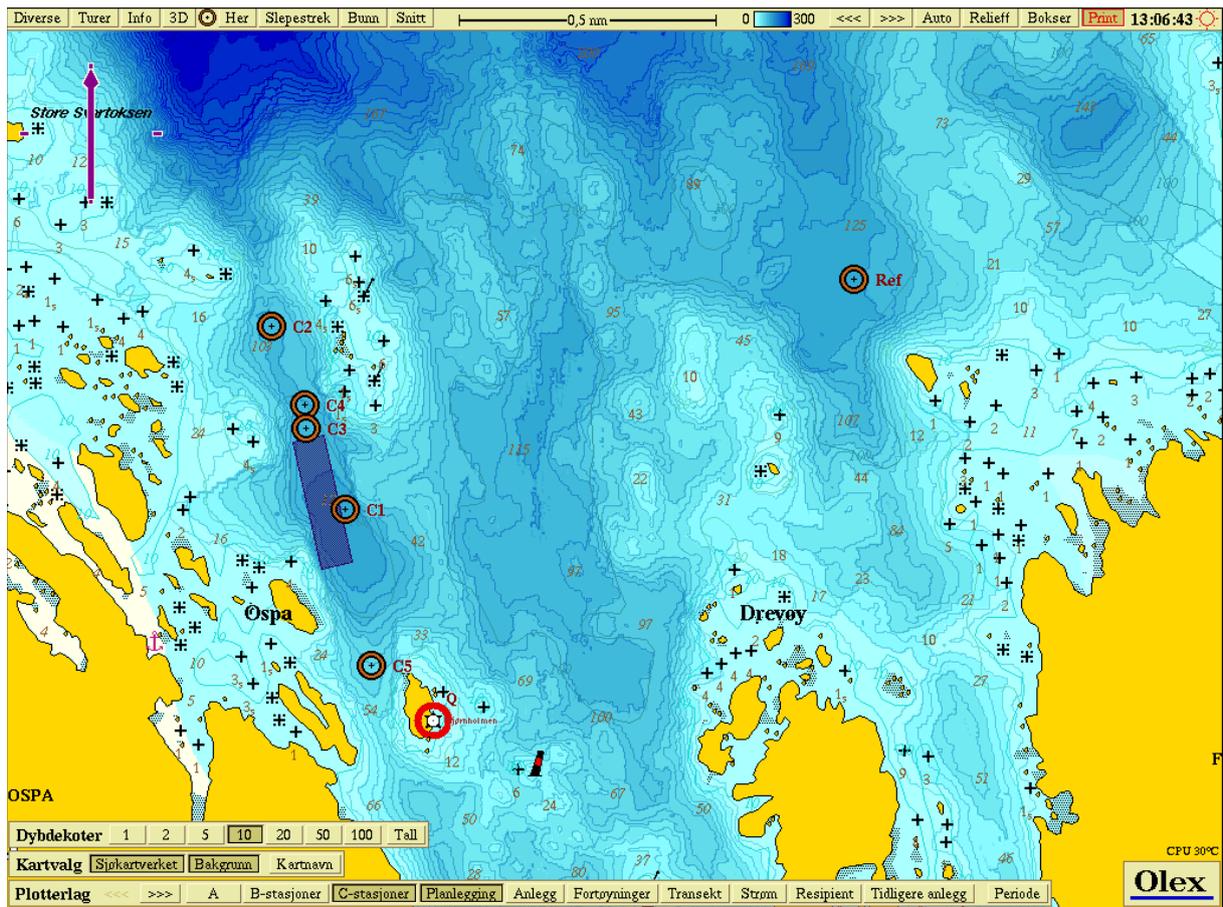
Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Drivøyosen. Omkringliggjande oppdrettslokalitetar er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

Sjøbotn i Drivøyosen er svært kupert og omgitt av mange holmar, øyer og skjær som danner fleire lokale basseng og grunne smale sund med varierende djupnetilhøve (**figur 2-4**). I det planlagde lokalitetsområdet går det ein avlang lokalt djupål med djupast punkt på ca. 126 m djup og ein breidde på 190 til 300 m. Terrenget mot øya Ospa er relativt bratt, i retning Færøyna er terrenget moderat bratt opptil ein terskel på ca. 42 m djup og går over i eit nytt lokalt djupneområde (djupne på ca 120 m) som er tilknytt Buefjorden gjennom ein smal passasje mot nord. Sør for lokalitetsområde i sundet mellom Ospa og Søre Tjørnholmen er det ein terskel på 47 m djup mot øya Saltskår.

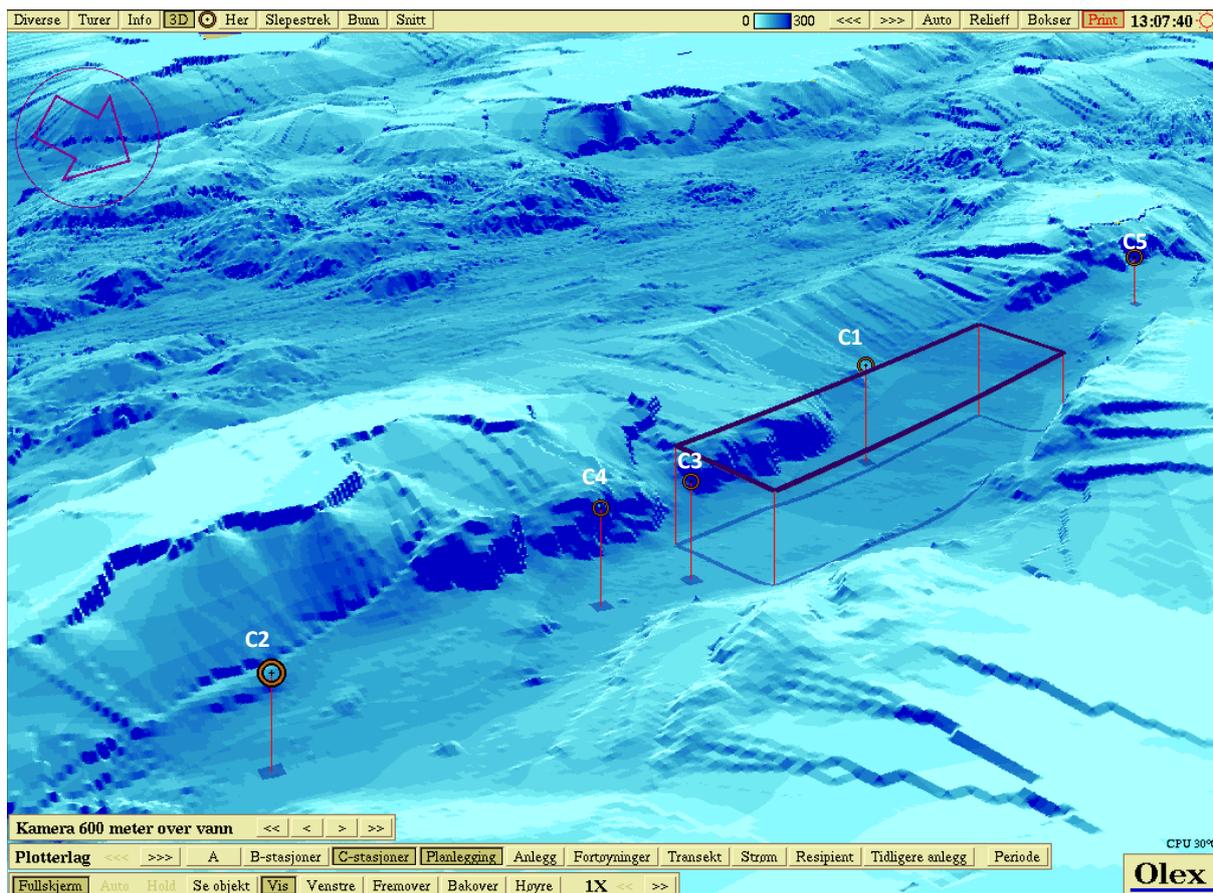
Det er målt straum ved Drivøyosen på 5, 13, 77 og 126 m djup (Furset 2019), tilsvarande høvesvis overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum. Dominerande straumretning er mot nord-nordvest på 5 m djup, sør-søraust på 13 m djup, sør-søraust på 77 m djup og sør på 126 m djup (**figur 2**). Straumen var sterkast i overflata med gradvis avtakande straumstyrke mot botn.



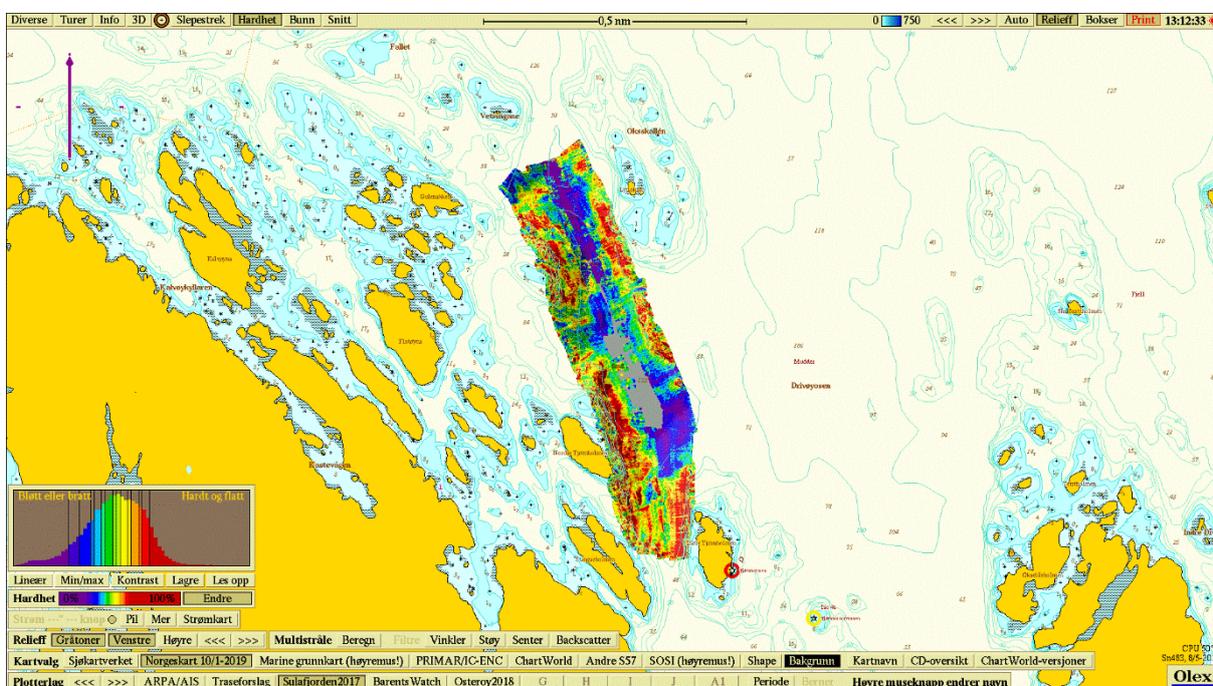
Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten Drivøyosen. Skisse over straumtilhøva i Drivøyosen i periodane 30. oktober – 11. desember 2018 (heiltrukne linjer) og 13. desember 2018 – 23. januar 2019 (stipla linjer)(Furset 2019). Pilene syner gjeldande vasstransportretning, og lengda på pilene er relativ til middel straumfart på kvart djup. Kartgrunnlaget er henta frå OLEX.



Figur 3. Oversyn over sjøområdet og planlagt anleggsplassering. Stasjoner for prøvetaking er vist med sirkel.



Figur 4. Tredimensjonalt botnkart fra området rundt Drivøyosen. Planlagt anlegg er teikna inn. Perspektivet er fra 500 m over havnivå, og pil opp til venstre angir synsretning i høve til himmelretning.



Figur 5. Backscatterkart som angir botntype i lokalitetsområdet.

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 og blautbotnfauna, i tillegg til hydrografisk profil. Prøvetaking av hydrografi og sediment vart utført 12 og 13. desember 2018 av Hilde E. Haugsøen. Vurdering av resultat for sedimentkvalitet, hydrografi og fjøresone er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet). Analyser av blautbotn er vurdert etter NS 9410:16 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2018 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon C1 (**tabell 2, figur 2**). Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver på seks stasjonar (C1-C5 og Ref) 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 parametarar, og to parallelle prøver for analyse av fauna.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokalitetens straumtilhøve og botntopografi (sjå **figur 2-4**). Det er nokså flatt til svakt skråande under store deler av tiltenkt anleggsareal, med ujamn botntopografi i sjøområdet rundt. Tilførselar vil hovudsakleg kunne sedimentere på flate parti under anlegget eller på skråande terreng i ytre deler av overgangssona og skli ned mot det flate området under anlegget. Straumtilhøva er varierende, men dei topografiske tilhøve vil truleg syne for at partiklar vil førast langs djupålen, men hovudvekt mot nord-nordvest og sør-søraust.

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

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Avstand til anlegg (m)
C1	61° 13,253	4° 46,465	126	13
C2	61° 13,612	4° 46,370	102	429
C3	61° 13,413	4° 46,311	115	38
C4	61° 13,459	4° 46,302	110	125
C5	61° 12,947	4° 46,572	72	378
Ref	61° 13,707	4° 48,518	121	1,8 km

Stasjon C1 vart lagt i nærsona aust for anlegget (**figur 2-4**), stasjon C2 vart plassert i ytterkant av overgangssona nord-nordvest for anlegget. To stasjonar vart plassert på svakt skråande blautbotn i overgangssona nord for anlegget, og stasjon C5 vart plassert sør-søraust for anlegget.

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 centimetrane. Analysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse Norge AS avd. Bergen.

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). Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, og standardisert 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 belastning. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilete av miljøbelastninga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:13 inkludert, men ikkje vektleggast.

Prøvene for analyse av fauna vart vurdert etter B-parametrar i høve til NS 9410:2016, som inkluderer sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målingar av surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420/3620 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900(-T) 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 9**). 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 kvar prøve vart vaska gjennom ei rist med høldiameter 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 å kunne stadfeste miljøtilstand/økologisk tilstandsklasse for kvar stasjon.

Prøve C2b er analysert etter protokoll for prøver med stort volum. For prøver med meir enn 3 l volum er det etter ISO 16665 (2014) tillaten å analysere ei subprøve som omfattar 1/4 av sedimentet; dyr som er suspendert i fikseringsveske analyserast på vanleg måte.

Vurdering i høve til NS 9410:2016

Frå heilt opp til kjelda 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 prøvane. Følsame diversitetsindeksar blir då lite eigna til å ange miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna i nærsona (stasjon C1) klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdier gjeve i denne standarden, og nematodar (rundormar) skal då ikkje takast med (**tabell 3**).

Tabell 3. Grenseverdier nytta for vurdering av nærsona 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 skal utgjere meir enn 65 % av det totale individtalet.
2 – God	- 5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Meir enn 20 individ på eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Ingen av artane skal utgjere meir enn 90 % av det totale individtalet.
3 - Dårlig	- 1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ² .
4 – Meget dårlig	- Ingen makrofauna (>1 mm) på eit prøveareal på 0,2 m ²

Vurdering i høve til rettleiar 02:2018

Stasjonar utanfor nærsona til utslepp eller oppdrettsanlegg skal klassifiserast etter rettleiar 02:2018 (**tabell 4**). Klassifiseringa består av eit system 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 fem ulike indeksar for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr. Verdien for kvar indeks vert vidare omrekna til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gjeven ein talverdi frå 0-1. Middelveiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Sjå rettleiar 02:2018 for detaljar om dei ulike indeksane.

Grenseverdiane for dei enkelte indeksane er avhengig av vassregion og vassstype. Lokaliteten Drivøyosen i Solund kommune ligg i vassførekomst Ytre Sula - Værlandet, som ifølgje www.vannportalen.no høyrer til vassregion Nordsjøen Nord og vassstype open eksponert kyst (M1).

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 nytta følgjande statistikkprogram: AMBI vers. 5.0 (oppdatert 2017) for AMBI-indeksen som også inngår i NQI1; programmet Softfauna_calc (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) for utrekning av alle andre indeksar, samt nEQR-verdier. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar.

Tabell 4. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna i vassstype og vassregion relevant for lokalitet Drivøyosen basert på ein kombinasjon av indeksar (rettleiar 02:2018).

Grenseverdier M1-2						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklassar →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	artsmangfold	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfold	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	sensitivitet	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	sensitivitet	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

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 5, tabell 5**). Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. På prøvedagen var det oversky, gode lystilhøve og vindstille til svak vind. Det var ca. 0,3 m høge bølger og 5-6 m sikt.

PRØVESTASJONAR

Stasjonsplasseringar i ein vassførekomst 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 lik himmelretning og hellingsgrad. Stasjonane vil samla gje eit godt belastingsbilete for området, og vil vere mogleg å samanlikne direkte.

Tabell 5. Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå planlagd anlegg for fjørestasjonane.

Stasjon	S1-Nordre Tjørnholmen	S2-Søre Tjørnholmen
Posisjon nord	61° 13,085'	61° 12,946'
Posisjon aust	04° 46,293'	04° 43,718'
Himmelretning	Nordaust	Nordaust
Avstand frå anlegg	130 m	355 m



Figur 6. Plassering av fjørestasjon S1 – Nordre Tjørnholmen og S2 – Søre Tjørnholmen (grøn sirkel).

Eit avgrensa område på 10-15 m langs fjøresona vart kartlagt frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonskjema frå rettleiar 02:2013 (sjå **vedlegg 3**) deretter vart førekomst 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 6**) 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 nærare bestemming.

Tabell 6. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekomst av fastsitjande 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 indeksberekning
Enkeltfunn	1	1
0-5	2	2
5-25	3	
25-50	4	3
50-75	5	
75-100	6	
		4

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Vassførekomsten Ytre Sula - Værlandet (ID: 0280000031-C) er kategorisert som vassstypen open eksponert kyst. Økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert etter rettleiar 02:2013 ved utrekning av multimetrisk indeks/fjøresoneindeks for vassstype RSLA 1; open eksponert kyst (**tabell 7**).

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

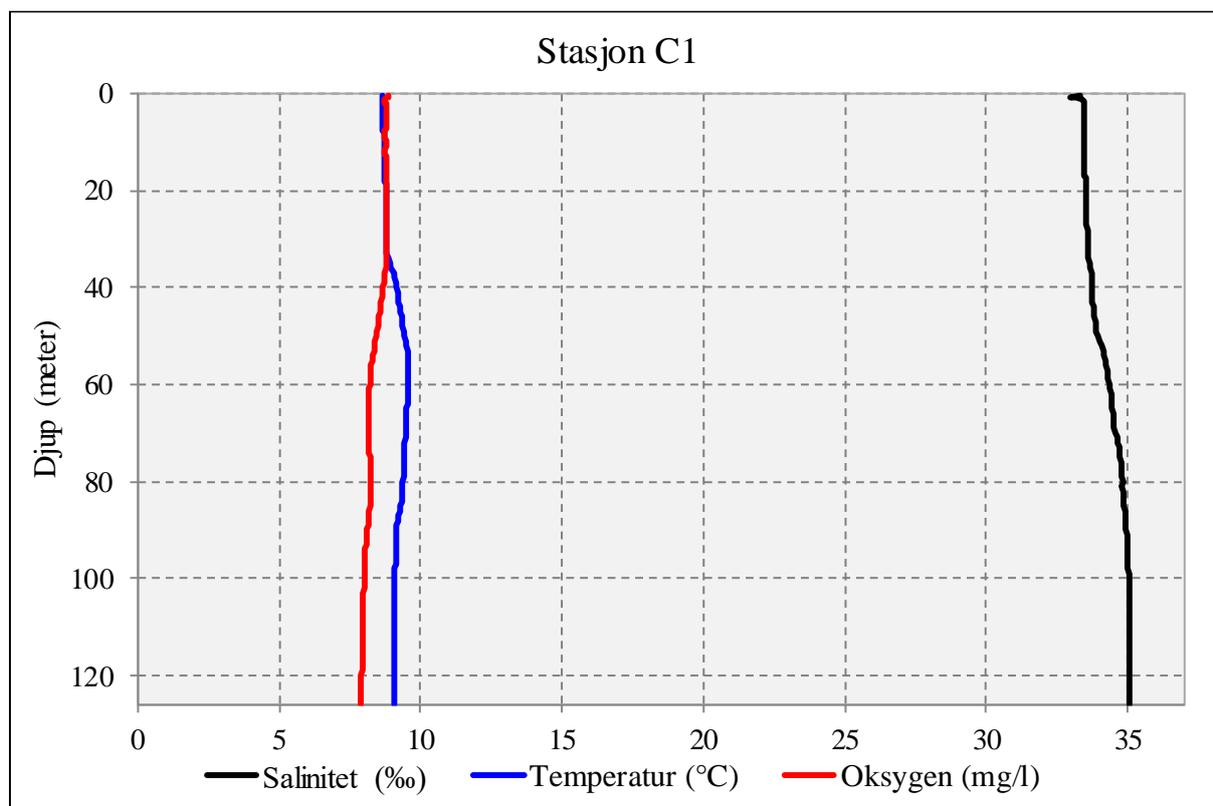
Tabell 7. Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA 1 – Open eksponert kyst.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Statusklassar →					
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

Den hydrografiske profilen synte homogene tilhøve nedover i vassøyla (**figur 7**). Saltinnhaldet auka noko nedover i vassøyla, frå ca. 33 ‰ i overflata til rundt 35 ‰ ved botn på 126 m. Temperaturen i overflatelaget vart målt til 8,6 °C, vidare nedover gjennom vassøyla auka temperaturen til 9,5 °C på rundt 55 m djup før temperaturen sokk ned mot botn. På 126 m djup vart temperaturen målt til 9,0 °C. Oksygeninnhaldet i overflata var 8,8 mg O/l, noko som svarar ei metting på 91,4 %. Oksygeninnhaldet sokk jamt ned mot botn på 126 m djup, kor den vart målt til 7,9 mg O/ (82,9 %). Dette svarar til 5,6 ml/l og tilstandsklasse I = "svært god" etter rettleiar 02:2013.



Figur 7. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon C1 den 13. desember 2018.

SEDIMENT

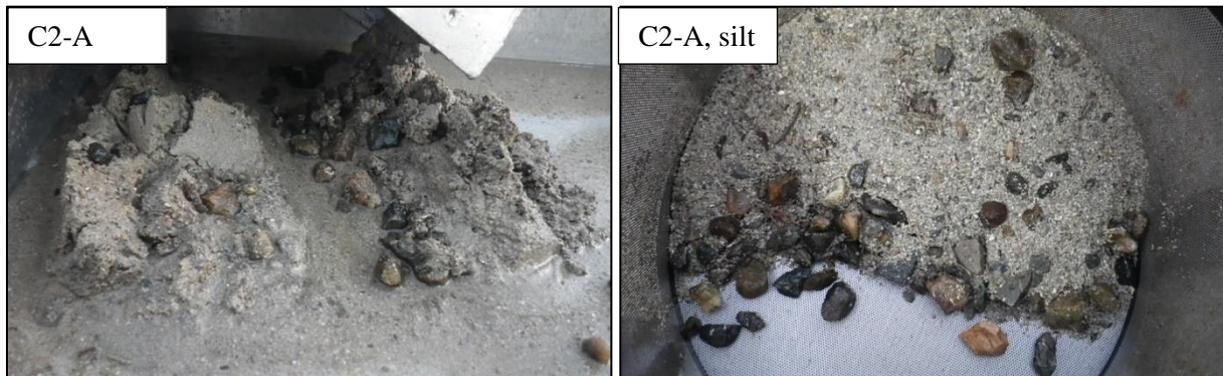
SKILDRING AV PRØVENE

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

På **stasjon C1** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var fulle, og prøvematerialet hadde lys gråbrun farge, med fast til mjuk konsistens. Sedimentet bestod hovudsakleg av sand, skjelsand og silt. Dei to parallelle prøvene hadde B-parametrar i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 9**).



På **stasjon C2** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var ca. halvfulle (7–10 cm), og prøvematerialet var luktfritt, med lys gråbrun farge og fast konsistens. Sedimentet bestod hovudsakeleg av skjelsand. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På **stasjon C3** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var knapt til vel $\frac{3}{4}$ full (11–15 cm). Prøvene var luktfri, med lys gråbrun farge og fast konsistens. Sedimentet bestod hovudsakeleg av skjelsand. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På **stasjon C4** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var ca. halvfulle (9–11 cm). Prøvene var luktfrie, med lys gråbrun farge og fast konsistens. Sedimentet bestod hovudsakeleg av skjelsand og sand. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På **stasjon C5** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var knapt halvfulle (6–8 cm). Prøvene var luktfrie, med lys gråbrun farge og fast konsistens. Prøven inneheldt ein del grovt sediment, og var dominert av skjelsand. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På **stasjon Ref** fekk ein opp prøver med nokså lik samansetnad (**tabell 8**). Grabbane var nesten fulle (16–18 cm). Prøvene var luktfrie, med lys grå til gråbrun farge og mjuk til fast konsistens. Sedimentet var svært kompakt og med noko smøraktig konsistens. Sedimentet var mindre dominert av sand og skjelsand enn dei andre prøvene. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



Tabell 8. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga 12 og 13. desember 2018. Analyse av fauna vart gjort på parallell A og B, medan parallell C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnad vert ikkje vurdert i parallell C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallell	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Prøvemateriale (%):					
				Skjelsand	Grus	Sand	Silt	Leire	Organisk
C1	A	Ja	18	20	Litt	60	20	-	-
	B	Ja	18	20	Litt	60	20	-	-
	C	Ja	8	-	-	-	-	-	-
C2	A	Ja	7	65	10	20	5	-	-
	B	Ja	9-10	70	10	20	-	-	-
	C	Ja	9	-	-	-	-	-	-
C3	A	Ja	11	70	Litt	20	10	-	-
	B	Ja	15	70	Litt	20	10	-	-
	C	Ja	11	-	-	-	-	-	-
C4	A	Ja	11	60	Litt	30	10	-	-
	B	Ja	9	60	litt	30	10	-	-
	C	Ja	11	-	-	-	-	-	-
C5	A	Ja	6,5	80	Litt	20	-	-	-
	B	Ja	8	80	Litt	20	-	-	-
	C	Ja	4,5	-	-	-	-	-	-
Ref	A	Ja	18	20	Litt	50	20	10	-
	B	Ja	16	20	Litt	50	20	10	-
	C	Ja	15	-	-	-	-	-	-

Tabell 9. PRØVESKJEMA for dei ulike parallellane frå Drivøyosen 12-13. desember 2018.

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	7,70	7,77	7,95	7,85	7,85	7,81	7,87	7,82	8,00	7,89	7,67	7,60
	E _n	verdi	129	359	356	305	346	329	330	289	299	381	269	287
	pH/E _n	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: 3,9 °C Sjøvasstemp: 7,7 °C Sedimenttemp: 7,1 °C pH sjø: 7,82 Eh sjø: 386 mV Referanseelektrode: +221 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			0	0	0	0	0	0	0	0		
		Mjuk = 2	1	1									1	1
		Laus = 4												
	Grabbvolum	<1/4 = 0												
		1/4 - 3/4 = 1			1	1	1		1	1	1	1		
		> 3/4 = 2	2	2				2					2	2
	Tjukk-leik 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:	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	
Korrigert sum (*0,22)		0,66	0,66	0,22	0,22	0,22	0,44	0,22	0,22	0,22	0,22	0,66	0,66	
Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
II + III	Middelverdi gruppe II+III		0,33	0,33	0,11	0,11	0,11	0,22	0,11	0,11	0,11	0,11	0,33	0,33
III	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultat frå kornfordelingsanalysen syner at stasjon C1 skil seg noko ut frå dei andre stasjonane, med dominans av finstoff (leire og silt), medan stasjonane C2-C5 og Ref er dominert av sand (**tabell 10** og **figur 8**). Stasjon C2 innehaldt også ein del grovt sediment.

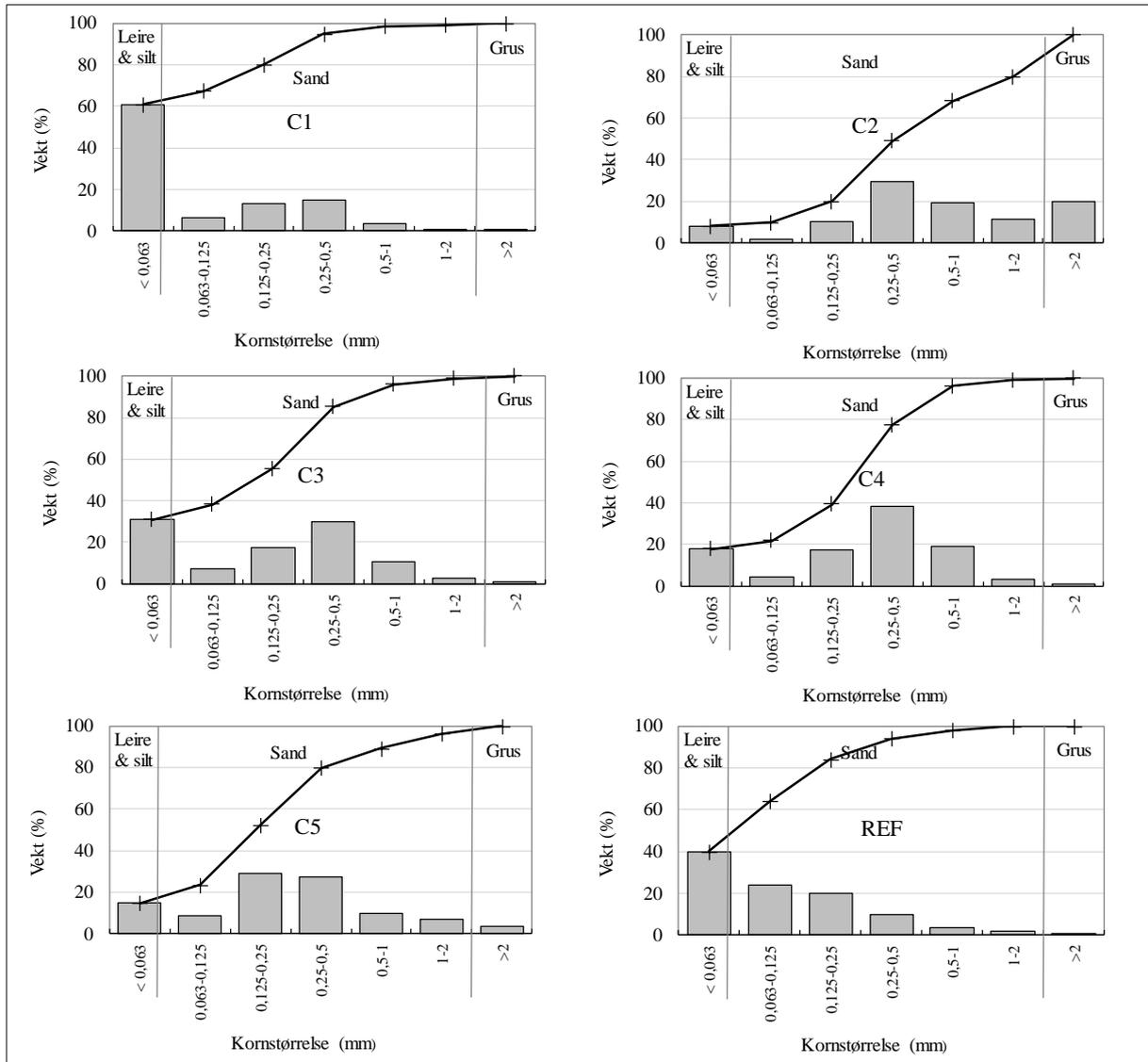
Tørrstoffinnhaldet var lågt til moderat høgt med verdiar mellom 34 og 62 %. Glødetapet var lågt til moderat høgt med verdiar mellom 3,5 og 9,9 %. Glødetap er eit indirekte mål på innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet. Målt direkte var innhaldet av TOC lågast på referansestasjonen, og høgast på stasjon C1. Etter normalisering for innhald av finstoff hamna referansestasjonen i tilstandsklasse I = "svært god", stasjon C4 i tilstand III = "moderat", stasjon C", C3 og C5 i tilstand IV = "dårlig" og stasjon C1 i tilstand V = "svært dårlig". Normalisert TOC vert nytta som eit supplement til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om organisk belastning (rettleiar 02:2013).

Innhaldet av næringssalt varierte på dei ulike stasjonane, Med omsyn på C/N-forhold låg molforholdet mellom 7,4 og 10,5 stasjonane C1, C3, C4 og Ref. På stasjon C2 og C5 var det svært høge verdiar på høvesvis 42,5 og 47,3. Innhaldet av næringssalta fosfor og nitrogen var høgast på stasjon C1 og lågt på dei resterande stasjonane og referansestasjon.

Innhaldet av kopar var lågt på alle stasjonar tilsvarande tilstand I-II = "bakgrunn"-"god". Innhald av sink hamna i tilstand I = "bakgrunn" på alle stasjonar.

Tabell 10. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå seks stasjonar ved Drivøyosen 12-13. desember 2018. Tilstand er markert med tal, som tilsvarar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:18. Alle resultat for kjemi er presentert i **vedlegg 1**.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3	C4	C5	Ref
Leire & silt	%	60,9	8,0	30,9	17,7	14,8	40,1
Sand	%	38,3	72,0	67,9	81,5	81,5	59,8
Grus	%	0,8	20,0	1,2	0,8	3,8	0,1
Tørrstoff	%	34	56,4	43,9	44,7	59,2	62,2
Glødetap	%	9,92	3,96	6,32	5,21	3,46	3,57
TOC	mg/g	35,4	18,2	23,7	12,5	20,3	8,15
Normalisert TOC	mg/g	42,44	34,77	36,14	27,32	35,64	18,94
Tot. Fosfor (P)	mg/g	0,747	0,436	0,573	0,458	0,471	0,862
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	5,6	0,5	1,3	1,8	0,5	0,9
Kopar (Cu)	mg/kg	20,3 (II)	7,13 (I)	8,92 (I)	7,78 (I)	5 (I)	6,42 (I)
Sink (Zn)	mg/kg	32,7 (I)	15,1 (I)	22,6 (I)	15,3 (I)	12,4 (I)	16,6 (I)



Figur 8. Kornfordeling i sedimentet på stasjonane C1–C5 og Ref frå granskninga ved Drivøyosen 12-13. desember 2018. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og andel (stolpar) 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

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C1 hamna i beste tilstandsklasse (miljøtilstand 1 = "meget god") på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 11**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god", med unntak av NSI, som viste "god" tilstand. Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Tabell 11. Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (*H'*) og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks og NSI-indeks i grabb a og b på stasjon C1 ved Drivøyosen, 12. desember 2019. Middelerdi for grabb a og b er angitt som \bar{G} . Samla arts- og individtal er angitt som stasjonsverdi (\bar{S}). Til høgre for begge sistnemnde kolonnar står nEQR-verdi for grabbgjennomsnittet. Nedst i nEQR-kolonnane står middelerdien for nEQR-verdiane for alle indeksar. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V.

C1	a	b	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	56	70	63	86	
N	235	369	302	604	
AMBI	2,388	2,372	2,38		
H'_{max}	5,81	6,13	5,97		
<i>J'</i>	0,81	0,75	0,78		
NQI1	0,759 (I)	0,767 (I)	0,763 (I)		0,848 (I)
<i>H'</i>	4,723 (I)	4,602 (I)	4,663 (I)		0,844 (I)
ES_{100}	37,301 (I)	35,579 (I)	36,440 (I)		0,851 (I)
ISI_{2012}	9,732 (I)	9,283 (I)	9,508 (I)		0,843 (I)
NSI	22,909 (II)	22,909 (II)	22,909 (II)		0,716 (II)
Samla					0,821 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C1 var normalt med 56 i grabb a og høgt med 70 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 86. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2018 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt til noko høgt med 235 i grabb a og 369 i grabb b; middelerdien var 302. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2018 er 50-300 per grabb. Jamleiksindeksen (*J'*) har høge verdiar, noko som viser lite dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var den opportunistiske fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 26 % av det totale individtalet (**tabell 17**). Den noko forureiningssensitive fleirbørstemakken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II) var vanleg, med ca. 7 % av det totale individtalet. Ein anna vanleg førekomande art på stasjonen var muslingen *Parathyasira equalis* (NSI-klasse III) som utgjorde ca. 6 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og blautdyr, men også mange pigghudingar og krepsdyr) som er sensitive mot organisk forureining, samt nokre få meir tolerante artar.

Stasjon C2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 12**). Alle indekserdiar med unntak av NSI for grabb b låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C2 var normalt med 58 i grabb a og 60 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 90. Individtalet var normalt med 149 i grabb a og 211 i grabb b; middelerdien var 180. Jamleiksindeksen (*J'*) har høge verdiar, noko som viser lite dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Glycera lapidum* (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 7 % av det totale individtalet (**tabell 17**). Partikkeletande fleirbørstemakkar i gruppa Cirratulidae (NSI-klasse IV) var også talrik på stasjonen, med litt over 6 % av den totale faunaen. Den sensitive fleirbørstemakken *Aonides paucibranchiata* (NSI-klasse I) utgjorde også ca. 6 % av det totale individtalet. Andre artar førekom med berre få individ. Det var på stasjonen mange artar som er sensitive mot organisk forureining.

Tabell 12. Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks og NSI-indeks i grabb a og b på stasjon C2 ved Drivøyosen, 13. desember 2019. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V. Sjå også tabelltekst i tabell 11.

C2	a	b	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	58	60	59	90	
N	149	211	180	360	
AMBI	1,981	1,776	1,8785		
H'_{max}	5,86	5,91	5,88		
<i>J'</i>	0,90	0,91	0,91		
NQII	0,810 (I)	0,815 (I)	0,812 (I)		0,903 (I)
H'	5,298 (I)	5,363 (I)	5,331 (I)		0,908 (I)
ES_{100}	47,063 (I)	43,304 (I)	45,183 (I)		0,912 (I)
ISI_{2012}	10,666 (I)	9,759 (I)	10,212 (I)		0,873 (I)
NSI	26,281 (I)	24,818 (II)	25,550 (I)		0,822 (I)
Samla					0,883 (I)

Stasjon C3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2018 (tabell 13). Indeksane H' og NSI viste "god" tilstand, medan indeksverdiane for NQII, ES_{100} og ISI_{2012} låg innanfor "svært god" tilstand. Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Tabell 13. Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, og NSI-indeks i grabb a og b på stasjon C3 ved Drivøyosen, 12. desember 2019. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V. Sjå også tabelltekst i tabell 11.

C3	a	b	\bar{G}	\bar{S}	nEQR \bar{G}
S	60	49	54,5	75	
N	239	187	213	426	
AMBI	2,573	2,275	2,424		
H'_{max}	5,91	5,61	5,76		
<i>J'</i>	0,67	0,64	0,65		
NQII	0,753 (I)	0,762 (I)	0,757 (I)		0,841 (I)
H'	3,968 (II)	3,574 (II)	3,771 (II)		0,705 (II)
ES_{100}	36,303 (I)	32,509 (I)	34,406 (I)		0,837 (I)
ISI_{2012}	9,461 (I)	9,840 (I)	9,651 (I)		0,849 (I)
NSI	22,461 (II)	22,521 (II)	22,491 (II)		0,700 (II)
Samla					0,786 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C3 var normalt med 60 i grabb a og 49 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 75. Individtalet var normalt med 239 i grabb a og 187 i grabb b; middelverdien var 213. Jamleiksindeksen (*J'*) har moderate verdier, noko som viser tydeleg dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), som trivst med noko høgare konsentrasjon av organisk materiale i sedimentet. Arten utgjorde rundt 47 % av det totale individtalet (tabell 17). Den moderat tolerante fleirbørstemakken *Owenia borealis* (NSI-klasse III) var relativt vanleg, med 5 % av det totale individtalet. Andre artar førekom med berre få individ. Fleirbørstemakk var den dominerande gruppa på stasjonen, men det var

også mange muslingar og nokre pigghudingar og krepsdyr. Det var mange forureiningssensitive artar i prøvane.

Stasjon C4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 14**). Indeksverdiane for mangfaldsindeksane H' og ES₁₀₀ viste forskjell mellom grabb a og grabb b på grunn av ein art som var svært dominant i prøvane. Med unntak av H' for grabb b, som hamna innanfor "moderat" tilstand låg alle indeksverdiane innanfor "god" eller "svært god" tilstand. Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Tabell 14. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, og NSI-indeks i grabb a og b på stasjon C4 ved Drivøyosen, 13. desember 2019. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V. Sjå også tabelltekst i tabell 11.

C4	a	b	Ġ	Š	nEQR Ġ
S	67	52	59,5	93	
N	302	371	336,5	673	
AMBI	2,258	2,292	2,275		
H' _{max}	6,07	5,70	5,88		
J'	0,75	0,50	0,63		
NQII	0,778 (I)	0,742 (I)	0,760 (I)		0,845 (I)
H'	4,547 (I)	2,878 (III)	3,712 (II)		0,692 (II)
ES ₁₀₀	36,044 (I)	23,907 (II)	29,976 (I)		0,807 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,900 (I)	10,445 (I)	10,173 (I)		0,871 (I)
NSI	24,345 (II)	21,908 (II)	23,127 (II)		0,725 (II)
Samla					0,788 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C4 var normalt med 67 i grabb a og 52 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 93. Individtalet var noko høgt med 302 i grabb a og 371 i grabb b; middelveidien var 336,5. Jamleiksindeksen (J') har moderate til låge verdiar, noko som viser markant dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 44 % av det totale individtalet (**tabell 17**). Fleirbørstemakken *Owenia borealis* (NSI-klasse III) var også talrik, med rundt 12 % av det totale individtalet. Den sensitive fleirbørstemakken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I) utgjorde ca. 5 % av det totale individtalet. Andre artar førekom med berre få individ. Det var ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar) som er sensitive eller noko tolerante mot organisk forureining.

Stasjon C5

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 15**). Alle indeksverdiar låg innanfor "svært god" tilstand. Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C5 var normalt med 47 i grabb a og 41 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 63. Individtalet var normalt med 133 i grabb a og 149 i grabb b; middelveidien var 141. Jamleiksindeksen (J') har høge verdiar, noko som viser lite dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 17 % av det totale individtalet (**tabell 17**). Nest hyppigast førekomande art var fleirbørstemakken *Aonides paucibranchiata* (NSI-klasse I) med ca. 14 % av det totale individtalet. Andre relativt vanleg førekomande artar var fleirbørstemakkane *Galathowenia*

oculata (NSI-klasse III) og *Aricidea wassi* (NSI-klasse I; som *Aricidea* sp.), som utgjorde ca. 5-7 % av det totale individtalet. Det var mange artar som er forureiningssensitive i prøvene.

Tabell 15. Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, og NSI-indeks i grabb *a* og *b* på stasjon C5 ved Drivøyosen, 12. desember 2019. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V. Sjå også tabelltekst i tabell 11.

C5	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	47	41	44	63	
N	133	149	141	282	
AMBI	2,429	2,511	2,47		
H'_{max}	5,55	5,36	5,46		
J'	0,83	0,83	0,83		
NQII	0,759 (I)	0,734 (I)	0,747 (I)		0,830 (I)
H'	4,634 (I)	4,429 (I)	4,532 (I)		0,832 (I)
ES_{100}	39,358 (I)	33,166 (I)	36,262 (I)		0,850 (I)
ISI_{2012}	9,581 (I)	9,059 (I)	9,320 (I)		0,835 (I)
NSI	25,977 (I)	25,362 (I)	25,669 (I)		0,827 (I)
Samla					0,835 (I)

Referansestasjon (Ref)

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (tabell 16). Alle indeksverdiar viste "svært god" tilstand med unntak av NSI, som låg innanfor "god" tilstand. Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Tabell 16. Artstal (*S*), individtal (*N*), jamleiksindeks (*J'*), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, og NSI-indeks i grabb *a* og *b* på referansestasjonen ved Drivøyosen, 13. desember 2019. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V. Sjå også tabelltekst i tabell 11.

Ref	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}
S	82	89	85,5	116	
N	411	476	443,5	887	
AMBI	2,462	2,547	2,5045		
H'_{max}	6,36	6,48	6,42		
J'	0,76	0,82	0,79		
NQII	0,773 (I)	0,770 (I)	0,772 (I)		0,858 (I)
H'	4,835 (I)	5,321 (I)	5,078 (I)		0,884 (I)
ES_{100}	38,756 (I)	42,282 (I)	40,519 (I)		0,879 (I)
ISI_{2012}	9,530 (I)	10,151 (I)	9,841 (I)		0,857 (I)
NSI	23,807 (II)	23,744 (II)	23,776 (II)		0,751 (II)
Samla					0,846 (I)

Artstalet i dei to grabbane på referansestasjonen var normalt med 82 i grabb *a* og 89 i grabb *b*. Samla verdi for artstal låg på 116. Individtalet var noko høgt med 411 i grabb *a* og 476 i grabb *b*; middelverdien var 443,5. Jamleiksindeksen (J') har moderate til høge verdiar, noko som viser dominans av enkelte artar.

Mest talrike art på stasjonen var den opportunistiske fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 19 % av det totale individtalet (**tabell 17**). Fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) var nest hyppigast førekomande art på stasjonen med ca. 10 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekomande artar på stasjonen var fleirbørstemakkane *Prionospio fallax* (NSI-klasse III) og *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse II), som kvar utgjorde rundt 5 % av det totale individtalet. Det var mange forureiningssensitive artar i prøvane, men også nokre meir tolerante artar.

Tabell 17. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C5 og referansestasjonen ved Drivøyosen, 12. og 13. desember 2019.

Artar st. C1	%	kum %	Artar st. C2	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	26,49	26,49	<i>Glycera lapidum</i>	7,22	7,22
<i>Prionospio fallax</i>	7,12	33,61	Cirratulidae	6,39	13,61
<i>Parathyasira equalis</i>	6,29	39,90	<i>Aonides paucibranchiata</i>	6,11	19,72
<i>Pholoe baltica</i>	3,97	43,87	<i>Leptochiton asellus</i>	4,17	23,89
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	3,64	47,52	<i>Owenia borealis</i>	3,89	27,78
<i>Galathowenia oculata</i>	2,98	50,50	<i>Prionospio cirrifera</i>	3,61	31,39
<i>Abra nitida</i>	2,81	53,31	<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,50	33,89
<i>Amphiura chiajei</i>	2,65	55,96	<i>Echinocardium flavescens</i>	2,50	36,39
<i>Terebellides atlantis</i>	2,32	58,28	<i>Lumbrineris</i> sp.	2,22	38,61
<i>Pulsellum lofotense</i>	2,32	60,60	<i>Nucula nucleus</i> juv.	2,22	40,83
Artar st. C3	%	kum %	Artar st. C4	%	kum %
<i>Galathowenia oculata</i>	47,42	47,42	<i>Galathowenia oculata</i>	44,28	44,28
<i>Owenia borealis</i>	5,16	52,58	<i>Owenia borealis</i>	12,18	56,46
<i>Yoldiella philippiana</i>	2,58	55,16	<i>Spiophanes wigleyi</i>	4,90	61,37
<i>Echinocardium flavescens</i>	2,58	57,75	<i>Glycera lapidum</i>	2,67	64,04
Cirratulidae	2,11	59,86	<i>Aonides paucibranchiata</i>	2,23	66,27
<i>Glycera lapidum</i>	2,11	61,97	<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,23	68,50
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,11	64,08	<i>Malacoceros jirkovi</i>	1,34	69,84
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1,88	65,96	<i>Thyasira flexuosa</i>	1,34	71,17
<i>Thyasira flexuosa</i>	1,64	67,61	<i>Yoldiella philippiana</i>	1,34	72,51
<i>Notomastus latericeus</i>	1,17	68,78	<i>Polycirrus arcticus</i>	1,19	73,70
Artar st. C5	%	kum %	Artar referansestasjon	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	17,38	17,38	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	18,94	18,94
<i>Aonides paucibranchiata</i>	14,18	31,56	<i>Galathowenia oculata</i>	10,48	29,43
<i>Galathowenia oculata</i>	6,74	38,30	<i>Prionospio fallax</i>	5,52	34,95
<i>Aricidea wassi</i>	5,32	43,62	<i>Prionospio cirrifera</i>	4,85	39,80
<i>Thyasira flexuosa</i>	4,61	48,23	<i>Praxillella affinis</i>	3,49	43,29
<i>Owenia borealis</i>	4,26	52,48	<i>Amphiura chiajei</i>	3,04	46,34
<i>Echinocardium flavescens</i>	4,26	56,74	<i>Notomastus latericeus</i>	2,71	49,04
<i>Prionospio fallax</i>	2,48	59,22	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	2,48	51,52
<i>Cochlodesma praetenuae</i> juv.	2,48	61,70	<i>Chaetozone setosa</i>	2,25	53,78
<i>Ophiocten affinis</i>	2,48	64,18	Cirratulidae	2,25	56,03

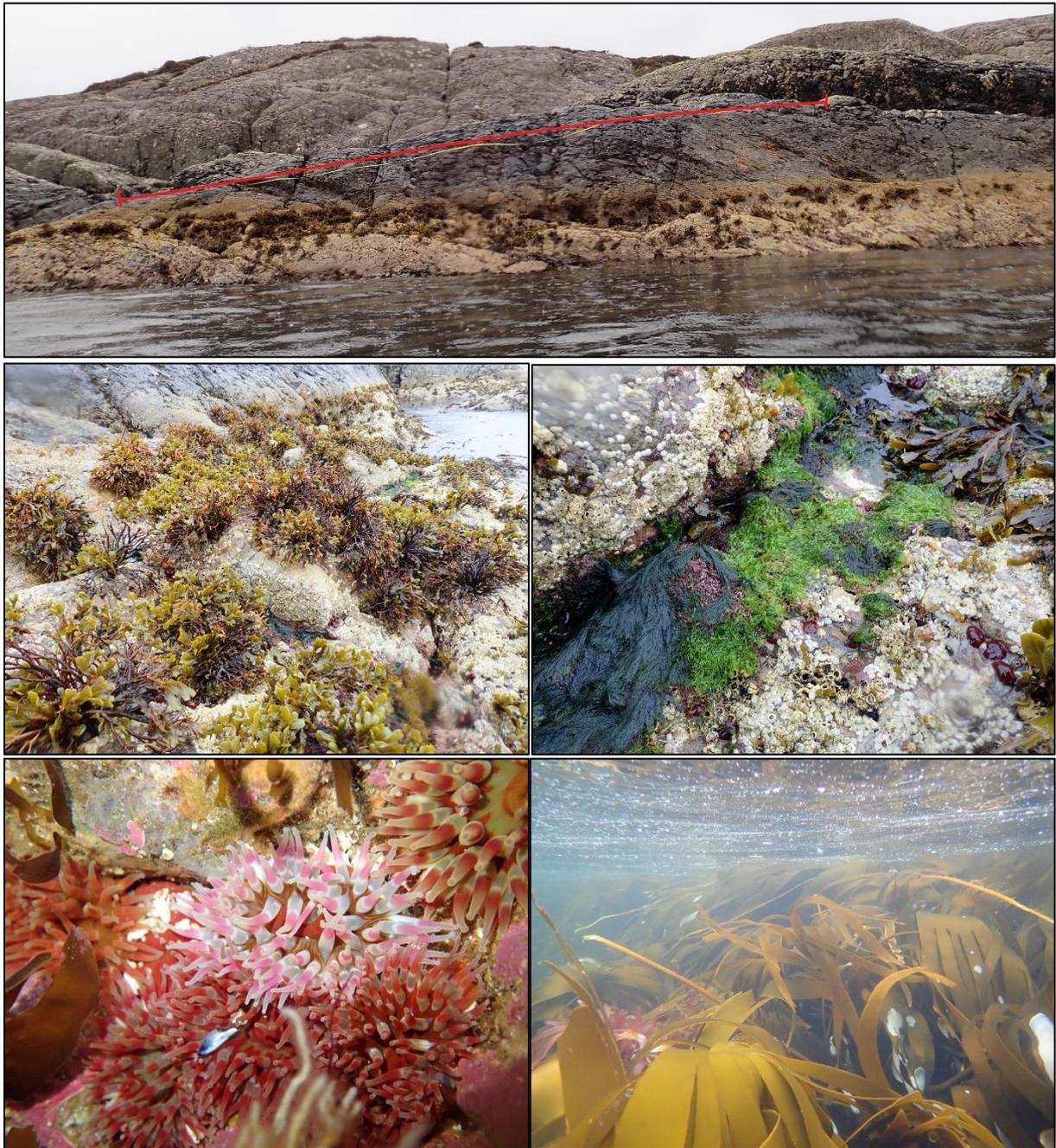
FJØRESAMFUNN

S1 – Nordre Tjørnholmen

Stasjon S1 bestod av sterkt oppsprukket fjell med plattformer, helling varierte frå moderat bratt til bratt (**figur 9**). Marebek (*Hydropunctaria maura*) danna eit belte på ca. 3-4 m i sprøytsona. Fjørerur (*Semibalanus balanoides*) dominerte ned til fingertarebeltet (*Laminaria digitata*) i sjøsona. Blæretang (*Fucus vesiculosus*) utgjorde eit ca. 1,5 m breitt flekkvis belte. Deretter vaks sagtang (*Fucus serratus*) i enkelte områder, etterfølgt av tett fingertare med noko butare (*Alaria esculenta*), som gjekk over i stortareskog (*Laminaria hyperborea*). Tarmgrønske (*Ulva* sp.), blåskjel (*Mytilus edulis*), purpurnigel (*Nucella lapillus*), olbogesnigel (*Patella vulgata*), grøndusk (*Cladophora rupestris*), penseldokke (*Polysiphonia brodiaei*), raudsleipe (*Nemalion elminthoides*), fjørehinne (*Porphyra* sp.) førekom saman med fjørerur (*Semibalanus balanoides*) og blæretang i littoralsona. Det var generelt lite undervegetasjon under tare, men med flekkvise førekomstar av krasing (*Corralina officinalis*) og sjøris (*Ahnfeltia plicata*). Elles var undervegetasjonen dominert av skorpeformede kalkraudalgar. Det var litt påvekst av rauddokke (*Polysiphonia stricta*) og søl (*Palmaria palmata*) på enkelte fingertarestilker. Stortare hadde mykje påvekst av raudalgeartar som lang teinebusk (*Rhodomela lycopoides*), rekeklo (*Ceramium* sp.), rauddokke, søl, fagerveng (*Delesseria sanguinea*) og draugfjør (*Ptilota gunneri*). På blæretang og sagtang var det påvekst av tanglo (*Elachista fucicola*).

S2 – Søre Tjørnholmen

Stasjon S1 bestod av sterkt oppsprukket fjell med hyller og kløfter i fjøresona, og bratt helling i sjøsona (**figur 10**). Marebekbeltet strakk seg nokre meter over sprøytsona, og fjørerur dominerte ned til fingertarebeltet. Det var ein tydeleg sonering med eit 1–2 m breitt noko oppstykkta blæretangbelte øvst, deretter eit smalt sagtangbelte (ca 20-30 cm breitt), etterfølgt av eit nokre meter breitt fingertarebelte som gjekk over i stortareskog. Det var flekkvis førekomst av grøndusk, vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), fjørehinne og krasing blant blæretang og sagtang. Det var lite undervegetasjon i tareskog, med enkelte sjørisførekomstar og generelt dekke av skorpeformede kalkraudalgar. Under stortare var det ein del førekomstar av hydroiden *Crisia eburnea*, og nokre raudalgar som alle var overgrodd av stjernemosdyr (*Electra pilosa*). Tanglo og tvinnesli (*Spongonema spongomorpha*) førekom som påvekst på blæretang. Fingertare hadde noko påvekst av membranmosdyr (*Membranacea membranipora*) på blad og eldre stilkar. Stortarestilkane hadde påvekst av rekeklo, rauddokke, lang teinebusk og draudfjør. Det vart registrert ulike artar av anemonar, derav mykje hesteaktinie (*Actinia equina*) og *Urticina* sp. Det var noko rekruttar av blåskjel, og mykje yngel og ungfisk av lyr i øvre sjøsone.



Figur 9. Stasjon S1 – Nordre Tjernholmen. **Øvst:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **Midten:** Fjørezone med flekkvis forekomst av blæretang (t.v.) og vanlig grøndusk, tarmgrønske, anemonar og sagtang (t.h.). **Nedst:** Øvre sjøzone med *Urticinia* sp. (t.v.) og fingertare (t.h.).



Figur 10. Stasjon S2 – Søre Tjørnholmen. **Øvst:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **Midten:** Fjøresona med blæretang (t.v.) og påvekst av tvinnesli (t.h.). **Nedst:** Øvre sjøsone med fleire artar av raudalgar på tareblad (t.v.) og sagtang og fingertare (t.h.).

Vurdering av miljøtilstand

Berekning av fjæresoneindeks viser til svært god økologisk tilstand på begge stasjonane, med ein nEQR-verdi på 0,823 og 0,821 (**tabell 18**). Stasjonane framstår som friske og upåverka av organisk tilførsel.

Tabell 18. Klassifisering av økologisk tilstand med fjøreindeks RSLA 1-2 – Moderat eksponert kyst ved stasjon S1 og S2.

Stasjon	S1	S2
Sum tal artar	24	26
Normalisert artstal	27,36	29,64
Andel grønalgar (%)	12,50	11,54
Andel brunalgar (%)	33,33	38,46
Andel raudalgar (%)	54,17	50,00
Forhold ESG1/ESG2	1,18	0,86
Andel opportunistar (%)	16,67	19,23
Sum grønalgar	22,17	17,50
Sum brunalgar	166,23	258,06
Fjørepotensial	1,14	1,14
nEQR	0,823	0,821
Status vasskvalitet	Svært God	Svært God

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Målingane av hydrografi syner god oksygenmetting i heile vassøyla. Dette er som venta sidan området ligger i ytre del av kysten med gode utskiftingstilhøve. Ved botn på ca. 125 m djup var oksygeninnhaldet 7,9 mg O/l (5,6 ml O/l), tilsvarande ei metting på 83 %. Dette tilsvarar tilstandsklasse I = "svært god".

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen syner noko varierende sedimentasjonstilhøve i området rundt den omsøkte lokaliteten. Stasjonane i midtre og djupaste del av lokalitetsområdet inneheldt meir finstoff enn stasjonane lengre nord og sør, og spesielt stasjon C1 skilde seg ut med dominans av finstoff. Referansestasjonen hadde sedimentkarakteristikk og kornfordeling relativt lik dei andre stasjonane.

Det var varierende innhald av organisk materiale på dei ulike stasjonane, men innhaldet var høgast innanfor lokalitetsområdet. Det organiske innhaldet var høgt på stasjon C1, som ligg i den djupaste delen av granskingsområdet. Fleire stasjonar hadde moderat organisk innhald. Ved normalisering av TOC hamna referansestasjonen innanfor tilstand I = "svært god", C4 innanfor III = "moderat", C2, C3 og C5 innanfor IV = "dårlig" og C1 innanfor V = "svært dårlig". Innhaldet av metallane kopar og sink, og næringssalta fosfor og nitrogen var gjennomgåande lågt. Ei unnatak var nitrogeninnhaldet på stasjon C1, som av uvisse grunnar var noko høgt. Innhaldet av organisk materiale i sedimentet korrelerer godt med blautbotnfauna, og vurderingar omkring dette er diskutert under.

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2018 synte at stasjon C1, C2, C5 og referansestasjonen Ref ved Drivøyosen låg innanfor tilstandsklasse "svært god", medan stasjon C3 og C4 låg innanfor tilstandsklasse "god". Ut frå klassifisering etter grenseverdiar for artsantal og artssamansetnad i NS 9410:2016 hamnar stasjon C1 i miljøtilstand 1 = "meget god". Stasjonane framstod som ikkje negativt påverka av organisk forureining.

Artstalet (artsmangfaldet) og komposisjonen av faunasamfunnet på stasjonane varierte en del. Medan det var lite dominans av enkelte artar på dei fleste stasjonane, var stasjon C3 og C4 markant dominert av gravande fleirbørstemakk i gruppa Oweniidae (*Galathowenia oculata* og *Owenia borealis*), som utgjorde meir en halvdel av faunaen. Det var likevel i tillegg fleire artar som er sensitive mot organisk forureining på stasjonane. Slikt tyder på at sedimentet har vært naturleg rik i organisk stoff, til dømes frå nedbryting av algerestar på sjøbotn. Samla artstal var høgast på referansestasjonen, men var også høgt på stasjon C1 og C2. Lista over dei 10 mest vanlege artane var nokså lik på stasjon C1 og referansestasjonen, sjølv om rekkefølga var noko ulik. Minst artar og individ var det på stasjon C5, men også her var det mange artar som er forureiningssensitiv.

FJØRESAMFUNN

Stasjonane står fram som friske og upåverka av organiske tilførselar.

OPPSUMMERING

Førehandsgranskinga syner gode miljøtilhøve, men med naturleg høgt innhald av organisk stoff i sedimentet i djupområdet. Granskinga syner at det er svært gode tilhøve med omsyn på oksygen i botnvatn.

REFERANSAR

- Direktoratgruppen Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 – Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- 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 bunnpåvirkning 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.
- Furset, T.T. 2019. Drivøyosen i Solund kommune. Straummålingar, oktober 2018 – januar 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 2915, 37 sider.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



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

Tlf: +47 94 60 42 42
bergen@eurofins.no

AR-19-MX-000393-01



EUNOBE-00031649

Prøvemottak: 03.01.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 03.01.2019-24.01.2019
Referanse: C-undersøkelse Solund,
Elde fjordbruk

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2019-0103-072	Prøvetakingsdato:	12.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C1 korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	9.92	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	37.1	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Prøvenr.:	441-2019-0103-073	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C2 korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.96	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	54.7	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Prøvenr.:	441-2019-0103-074	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C3 korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	6.32	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	45.2	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
 Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 9

AR-001 v 109



Prøvenr.:	441-2019-0103-075	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C4 korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	5.21	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	47.5	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	441-2019-0103-076	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C5 korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.46	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	56.9	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	441-2019-0103-077	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen REF korn	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	3.57	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	64.5	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	441-2019-0103-078	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayosen C1 kjemi	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	20.3	mg/kg TS	5	19%	EN ISO 11885, EN 13346 (S Ta): 2001-04
a) Sink (Zn)	32.7	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S Ta): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	747	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S Ta): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	5.6	g/kg TS	0.5	18%	EN 13342, Internal Method (Soll)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	35400	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrstoff					
a)* Tørrvekt steg 1	34.0	% tv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Teoriforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 2 av 9

AR-001 v 109



Prøvenr.:	441-2019-0103-079	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayøsen C2 kjemi	Analysedato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	7.13	mg/kg TS	5	37%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Sink (Zn)	15.1	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	436	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	-0.5	g/kg TS	0.5		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18200	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrestoff					
a)* Tørrevekt steg 1	56.4	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Prøvenr.:	441-2019-0103-080	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivayøsen C3 kjemi	Analysedato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	8.92	mg/kg TS	5	31%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Sink (Zn)	22.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Fosfor (P)	573	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a); 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.3	g/kg TS	0.5	21%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23700	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrestoff					
a)* Tørrevekt steg 1	43.9	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Teoriforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 9

AR-001 v 109



Prøvenr.:	441-2019-0103-081	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivvøyosen C4 kjemi	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	7.78	mg/kg TS	5	34%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	15.3	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	458	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.8	g/kg TS	0.5	20%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12500	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrestoff					
a)* Tørrevekt steg 1	44.7	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Prøvenr.:	441-2019-0103-082	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivvøyosen C5 kjemi	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	<5.00	mg/kg TS	5		EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	12.4	mg/kg TS	5	22%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	471	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.5	g/kg TS	0.5	35%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20300	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrestoff					
a)* Tørrevekt steg 1	59.2	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Tekstforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-90 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 4 av 9

AR-001 v 109



Prøvenr.:	441-2019-0103-083	Prøvetakingsdato:	10.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Drivøysen REF kjemi	Analysestartdato:	03.01.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.42	mg/kg TS	5	40%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	16.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	862	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.9	g/kg TS	0.5	24%	EN 13342, internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8150	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Terrafoff					
a)* Torrvekt steg 1	62.2	% tv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Tesnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-450 e.l. betyr ikke påvist.

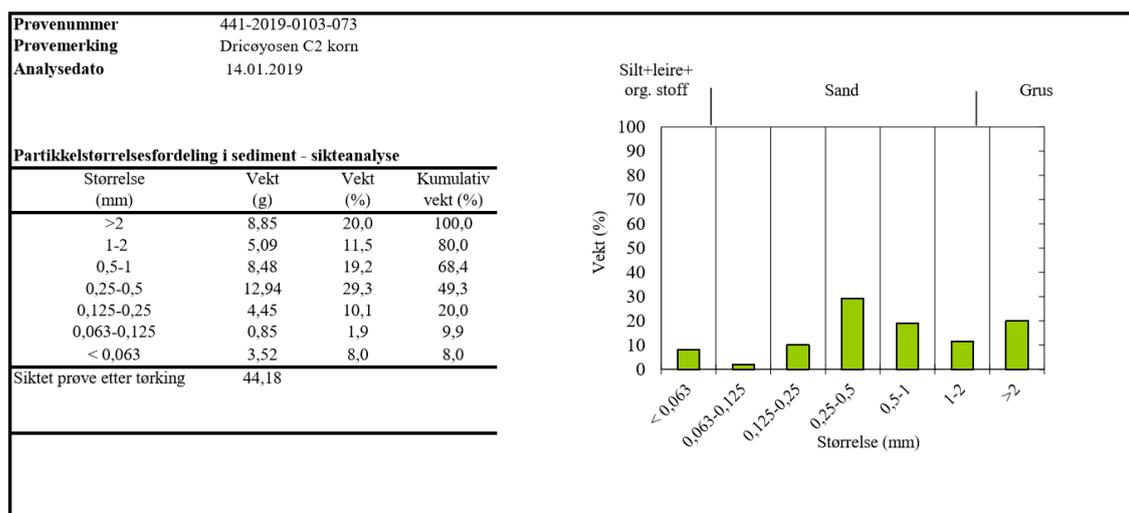
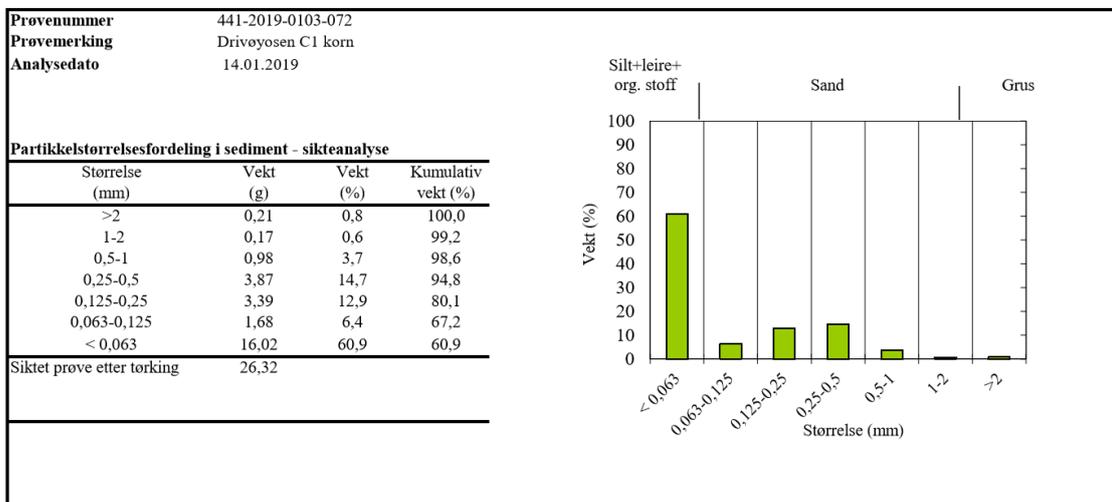
Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdV -området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

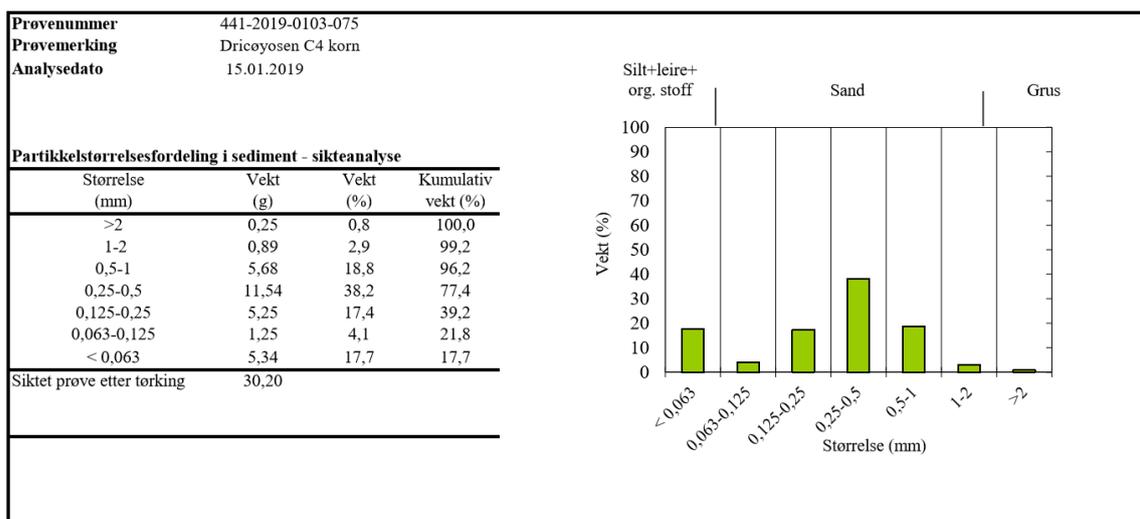
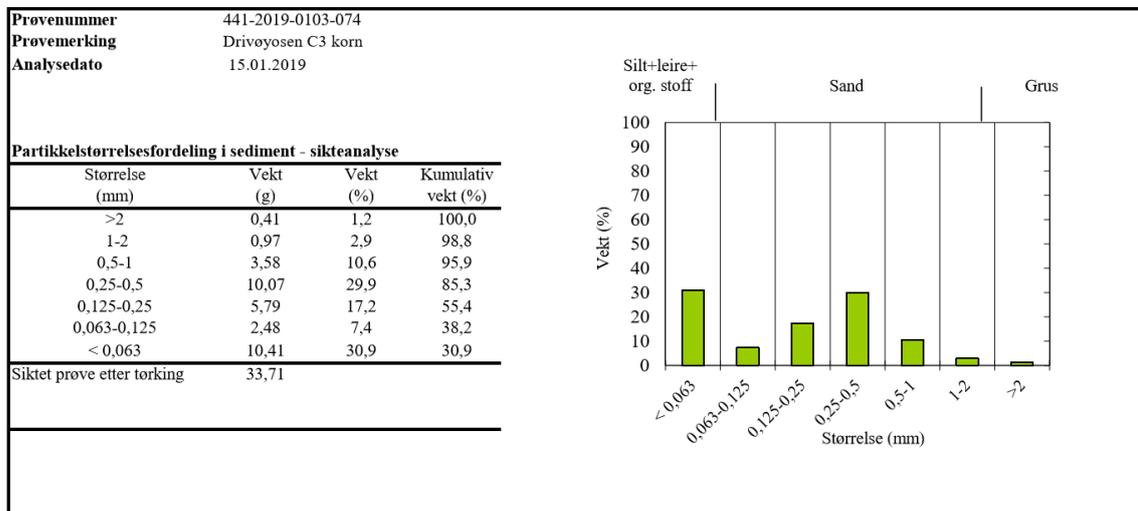
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

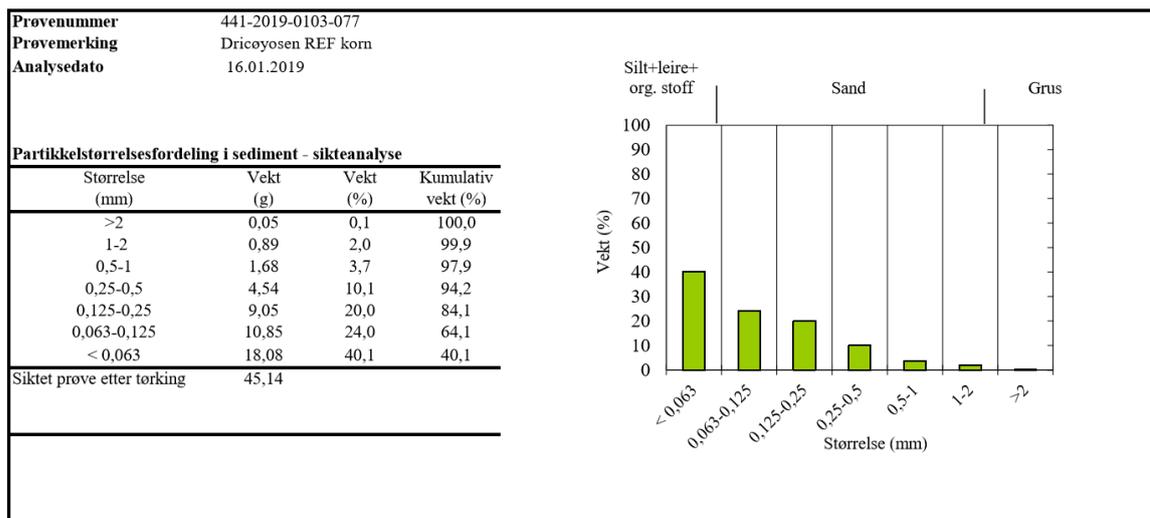
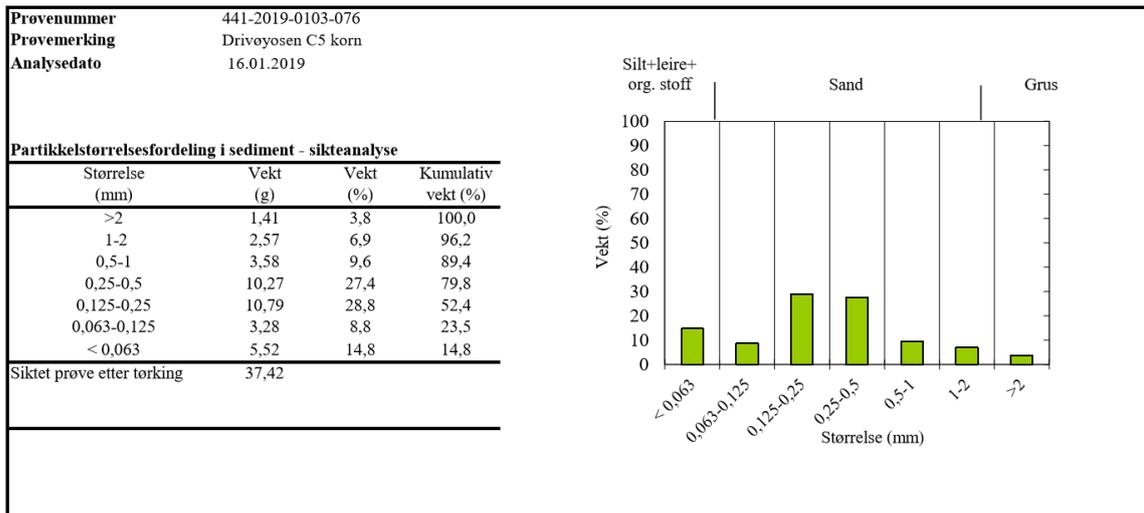
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(r) undersøkte prøve(n)e.

Side 5 av 9

AR-001 v 139







Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funnet i sediment på stasjonane C1-C5 og referansestasjonen ved den Drivøyosen, 12 – 13. desember 2019. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikkje gitt. *P. aff. paucibranchiata* = *Pseudopolydora aff. paucibranchiata*. *Prøve C2b sortert ved subprøving av sediment (sjå metodekapittelet).

Drivøyosen 2018 <small>Taksa merket med X inngår ikke i statistikk</small>	NSI- klasse	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
CNIDARIA													
<i>Edwardsia</i> sp.	II							1		1			
<i>Halipteris christii</i>	-		1									1	
Hydrozoa på Scaphopoda	-	X								x			
Pennatulacea juv.	-								1				
NEMATODA													
Nematoda	-	X	x	x	x	x		x	x	x		x	
FORAMINIFERA													
Foraminifera	-	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NEMERTEA													
Nemertea	III		2	2		2	1	1		1		2	5
SIPUNCULA													
<i>Phascolion strombus</i>	II		1				2			1			1
<i>Thysanocardia procera</i>	-		1							1			
Sipuncula juv.	II						2	1					11
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I								1			1	
POLYCHAETA													
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		10	12		1						12	10
<i>Amaeana trilobata</i>	I							2		1			1
<i>Ampharete lindstroemi</i>	-					1	1		1	1	1	2	1
<i>Ampharete octocirrata</i>	I		1			1			1	2			6
Ampharetidae	I				2				2			2	
<i>Amphicteis gunneri</i>	III									1			
<i>Amphitrite cirrata</i>	III			1	5								
<i>Amythasides macroglossus</i>	I											6	8
<i>Aonides paucibranchiata</i>	I		1		13	9	5	3	8	7	20	20	1
<i>Aphelochaeta</i> sp. 1	-		1		3	1	1	3	3	1		1	2
<i>Aphelochaeta</i> sp. 2	-		2										8
<i>Aphelochaeta</i> sp. 3	-						2						9
<i>Apistobranchus tenuis</i>	-				1				1				1
<i>Aricidea catherinae</i>	I									1		2	5
<i>Aricidea hartmani</i>	I				4	3	2		2	4			
<i>Aricidea</i> sp.	I										1	1	
<i>Aricidea wassi</i>	I				1	1		1	1	1	8	7	
<i>Augeneria</i> sp.	-												1
<i>Brada villosa</i>	II			1									
<i>Ceratocephale loveni</i>	III												1
<i>Chaetoparia nilssoni</i>	II												1
<i>Chaetozone</i> aff. <i>zetlandica</i>	III				1	1	2	1			1		
<i>Chaetozone setosa</i>	IV							2	1				6
<i>Chaetozone</i> sp.	III				2		1		1		1	1	
<i>Chirimia biceps</i>	II												1
<i>Chone dumeri</i>	I				4			1					
Cirratulidae	IV		3	2	4	19	8	1		3	1	2	9
<i>Dasybranchus caducus</i>	-			1									2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		2	6									8

Drivøyosen 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Dipolydora caulleryi</i>	V					1							
<i>Dipolydora flava</i>	-							1					
Dorvilleidae	-	1	1							1			2
<i>Drilonereis filum</i>	II				1			1	1				
<i>Eclysippe vanelli</i>	I											2	6
<i>Erinaceusyllis erinaceus</i>	-				5								
<i>Eteone flava/longa</i>	IV						1			1			
<i>Euchone incolor</i>	-											11	5
<i>Euclymene droebachiensis</i>	I				1								1
<i>Eumida</i> sp.	I												1
<i>Eupolyornia nebulosa</i>	II			1									
<i>Exogone naidina</i>	I			1	1					1			
<i>Exogone verugera</i>	I			1	2			2	1			1	1
<i>Galathowenia oculata</i>	III	4	14	3	4	110	92	84	214	6	13	34	59
<i>Gattyana cirrhosa</i>	II					1							
<i>Glycera alba</i>	II	2	1		1							1	
<i>Glycera lapidum</i>	I	2	2	16	10	7	2	15	3	3	3	1	5
<i>Glycera unicornis</i>	I											1	2
<i>Glyphohesione klatti</i>	II	1	1						3			1	
<i>Goniada maculata</i>	II				1				3	2	2	2	
<i>Harmothoe extenuata</i>	II											1	
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV		3										1
Hirudinea	-								1				
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	-							1					
<i>Jasmineira caudata</i>	II			1	1	1	1	1		1			
<i>Laonice</i> sp.	I		2		1				1				
<i>Leiochone</i> sp.	-			5					2				
<i>Levinsenia flava</i>	-											2	2
<i>Levinsenia gracilis</i>	II								2				2
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>	-											2	
Lumbrineridae	II			1		1			1				
<i>Lumbrineris</i> sp.	II		2	4	4	2	1	4	1				2
<i>Macrochaeta polyonyx</i>	-		1										
<i>Malacoceros jirkovi</i>	-			4	1			9					
Maldanidae	II		1									3	1
<i>Malmgrenia mcintoshi</i>	-				2								
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV			1		1	1	1					
<i>Melinna elisabethae</i>	II								1				
<i>Mystides caeca</i>	-				1	1							
<i>Neogyptis rosea</i>	II		2										
Nephtyidae	-	2											
<i>Nephtys hombergii</i>	II									1			
<i>Notomastus latericeus</i>	I		2	2	4	4	1	5	2		3	12	12
Oligochaeta	V				1					1			
<i>Ophelina acuminata</i>	II					1				1			
<i>Ophelina cylindricauda</i>	I					1	1		2	2			
<i>Ophelina modesta</i>	III	2	6										4
<i>Orbinia sertulata</i>	II						1						
Orbiniidae	-				1								
<i>Owenia borealis</i>	III		1	10	4	9	13	29	53	1	11	2	6
<i>Paradoneis lyra</i>	II				6	1		1	1			2	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	III	55	105			1	1	2		1		113	55

Drivøyosen 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
Paraonidae	-	4											
<i>Paraxogone hebes</i>	I		1	5		4	1	2		2	2		
<i>Parheteromastides</i> sp.	-	1											
<i>Pectinaria auricoma</i>	II		1							1		1	4
<i>Pectinaria koreni</i>	IV	1	1									1	
<i>Pholoe baltica</i>	III	9	15	1	2	2	2	1	2		1	3	2
<i>Pholoe pallida</i>	I	4	2									8	1
<i>Pilargis papillata</i>	II		1									1	
<i>Pista mediterranea</i>	-											1	1
<i>Pista</i> sp.	-	1	1			1			1				
<i>Polycirrus arcticus</i>	III			3		2	1	5	3				
<i>Polycirrus medusa</i>	I				1	1		2				2	
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV	3		3	1								
<i>Polycirrus plumosus</i>	II	1	2			2			2		2	4	3
Polynoidae sp. 1	-								1		1		
Polynoidae sp. 2	-			1	5								
Polynoidae sp. 3	-			2	2								
Polynoidae sp. 4	-									1			
Polynoidae sp. 5	-			2	3				1			1	
<i>Praxillella affinis</i>	I	3	9					1				13	18
<i>Praxillella praetermissa</i>	II	4	5								1		
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	4	6	4	9			7	1	24	25	13	30
<i>Prionospio dubia</i>	I	2	2									4	4
<i>Prionospio fallax</i>	II	15	28			2	1	2		4	3	18	31
<i>Prosphaerosyllis tetralix</i>	-				4						1		
<i>Psamathe fusca</i>	II				2								
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-			1								1	4
<i>P. aff. paucibranchiata</i>	IV	2	4			2	1			1			
<i>Pseudopolydora</i> sp.	IV					1		1					
<i>Rhodine loveni</i>	II		4										
Sabellidae	II						1					1	2
<i>Samytha sexcirrata</i>	I								2			1	1
<i>Scalibregma inflatum</i>	III								1		1	1	
<i>Scolelepis korsuni</i>	I	2										3	1
<i>Scolelepis tridentata</i>	III			2		1	3	1	1			1	4
<i>Scoloplos armiger</i>	III							3		1	2		
<i>Serpula vermicularis</i>	-	X								1			
<i>Siboglinum fiordicum</i>	-					1	3	6	2		1	1	2
<i>Sige fusigera</i>	III			1		2						3	
<i>Sosane wahrbergi</i>	II											1	
<i>Sosane wireni</i>	I		2	1									1
<i>Sphaerodoridium fauchaldi</i>	-							1					
<i>Sphaerodoropsis philippi</i>	-			1	1								
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	II		2										
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I			1				1		2	3		
<i>Spio limicola</i>	-					1							
Spionidae	-					1							
<i>Spiophanes bombyx</i>	II					2	1	3	4				
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III		1	3	6	6	3	10	5	1	1	5	7
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I			7		4	1	28	5	1	1	1	2
<i>Sthenelais limicola</i>	I					1	1		2				
Syllidae	-			2	1								

Drivøyosen 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
			a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Syllides benedicti</i>	-				1	1	1							
<i>Syllis cornuta</i>	III													1
Terebellidae juv.	-					1								1
<i>Terebellides atlantis</i>	-		6	8									4	5
<i>Terebellides</i> sp.	-				1									
<i>Tharyx</i> sp.	III								2					2
<i>Trichobranchus roseus</i>	I													2
MOLLUSCA														
<i>Abra</i> indet.	-	X	7											
<i>Abra nitida</i>	III		12	5									2	5
<i>Abra prismatica</i>	I							1	1					
<i>Abra prismatica</i> juv.	I						3							
<i>Acteon tornatilis</i>	I							1						
<i>Adontorhina similis</i>	II		1	4										2
<i>Alvania zetlandica</i>	-					4								
<i>Anatoma crispata</i>	-				1									
<i>Antalis entalis</i>	I			1					2		1	2		
<i>Antalis occidentalis</i>	I			1										
<i>Antalis</i> sp.	II						1							
<i>Astarte montagui</i> juv.	I									1				
<i>Astarte</i> sp. juv.	-						2		3					
<i>Axinulus croulinensis</i>	I													1
<i>Bivalvia</i> indet.	-	X	2	2		4								
<i>Bivalvia</i>	-		1											
<i>Caudofoveata</i> juv.	II								1					
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II						1							
<i>Cochlodesma praetenue</i> juv.	-						2		4	1	4	3		
<i>Crenella decussata</i>	I		1											
<i>Cuspidaria cuspidata</i> juv.	II				1									
<i>Cylichna cylindracea</i>	II		1	1			2		1				1	1
<i>Ennucula tenuis</i>	II			1			1		1					
<i>Entalina tetragona</i>	I		3	4										2
<i>Euspira montagui</i>	II		1											
<i>Falcidens crossotus</i>	-		2				1						1	
<i>Haliella stenostoma</i>	II													3
<i>Hermania</i> indet.	-	X	1	1										
<i>Hermania indistincta</i>	-		1	1										
<i>Heteranomia squamula</i>	-					4								
<i>Hiatella</i> sp.	-					7								
<i>Iothia fulva</i>	-				1									
<i>Kelliella miliaris</i>	III			1							1			
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV											1		
<i>Leptochiton asellus</i>	I				3	12								
<i>Limatula subauriculata</i>	I				2									
<i>Lucinoma borealis</i>	I		1											
<i>Lucinoma borealis</i> juv.	I						2				1			
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I			1									8	8
<i>Modiolula phaseolina</i> juv.	I										1			
<i>Myrtea spinifera</i>	II										1	1	2	1
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II		1	4		4	1	2	3	2				1
<i>Mytilus edulis</i> juv.	-	X	1											
<i>Nucula nucleus</i>	II				1		1		1					

Drivøyosen 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
		a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Nucula nucleus</i> juv.	-				8								
Nudibranchia	-			1									
<i>Parathyasira equalis</i>	III	16	22									7	13
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III	4	7										5
<i>Parvicardium minimum</i>	I		1									2	
Pectinidae juv.	-				1								
Polyplacophora sp. juv.	-			1									
<i>Pseudamussium peslutrae</i>	I									1			
<i>Pulsellum lofotense</i>	-	6	8	1				1					1
<i>Puncturella noachina</i>	-			1									
<i>Retusa umbilicata</i>	IV		1										
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II	2	3		1							3	2
<i>Thracia</i> sp. juv.	II	1			8			1					
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	5	9			5	2	4	5	5	8	1	
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	III	2									2		
<i>Thyasira obsoleta</i>	I											1	1
<i>Thyasira sarsii</i>	IV	5	7		2	3	1	1	2	1			1
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	IV				1					1			
Thyasiridae indet.	-	X	5	2		1	1		1		3		
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I		2									1	
<i>Yoldiella philippiana</i>	I		2	1	2	4	7	7	2				
<i>Yoldiella</i> sp. juv.	-									1			
CRUSTACEA													
Calanoida	-	X		1			1	1		1			
<i>Campylaspis costata</i>	I												1
<i>Cheirocratus</i> sp.	I									1			
Copepoda	-	X						1		2			
<i>Diastylis boeckii</i>	-												1
<i>Diastylodes biplicatus</i>	I												1
<i>Eriopisa elongata</i>	II											1	
<i>Eudorella emarginata</i>	III											1	2
<i>Eudorella truncatula</i>	II		1	1									1
<i>Gnathia</i> sp.	I											6	4
<i>Harpinia antennaria</i>	I								3	5		1	1
<i>Harpinia</i> indet. juv.	-	X								1			
<i>Harpinia pectinata</i>	I							1					
<i>Harpinia</i> sp.	-							1					
Lysianassoidea	-				1						1		1
<i>Munida sarsi</i>	-				1			1					
<i>Nebalia borealis</i>	-		2	1						1			
<i>Nicippe tumida</i>	I											1	
<i>Nototropis vedlomensis</i>	I							2	4	1			
<i>Oediceropsis brevicornis</i>	-												1
Oedicerotidae sp. 1 juv.	-							1					1
Oedicerotidae sp. 2 juv.	-												2
<i>Paraphoxus oculatus</i>	II				1								
<i>Synchelidium haplocheles</i>	I							1					
<i>Tryphosites longipes</i>	I				1								
<i>Westwoodilla caecula</i>	I			1			1						3
ECHINODERMATA													
<i>Amphipholis squamata</i>	I				3	3							
<i>Amphiura</i> cf. <i>chiajei</i> juv.	II		1	3									1

Drivøyosen 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		C1		C2		C3		C4		C5		Ref	
			a	b	a	b*	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Amphiura chiajei</i>	II		7	9		1							14	13
<i>Amphiura filiformis</i>	III		2	1					1				1	1
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	8	8										
<i>Echinocardium flavescens</i>	I			1		9	2	9	1		4	8	1	1
<i>Echinocardium flavescens</i> juv.	I				2									
<i>Echinocardium</i> indet. juv.	-	X												1
<i>Echinocyamus pusillus</i>	I								1					
<i>Labidoplax buskii</i>	II						1	1	3				1	
<i>Labidoplax</i> indet. juv.	-	X							1	1				
<i>Labidoplax media</i>	-					1								
<i>Leptosynapta decaria</i>	II										1	4		
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	II					5	3				1	2		
<i>Leptosynapta</i> sp.	II				1			1		2				
<i>Ophiocten affinis</i>	III							3	3		6	1		
<i>Ophiura carnea</i>	II													2
<i>Ophiura</i> sp. juv.	II		1	1									2	2
<i>Ophiuroidea</i> sp. juv.	-		1	1				2	1				1	4
HEMICHORDATA														
Enteropneusta	I										2	1		1
TUNICATA														
Ascidacea	I					2	1							
BRYOZOA														
Bryozoa	-	X				x	x			x				
BRACHIOPODA														
<i>Macandrevia cranium</i>	-					1								
PORIFERA														
Porifera	-	X				x								x
PYCNOGONIDA														
<i>Phoxichilidium</i> sp.	-								1					

Vedlegg 3. Stasjonsskjema for fjøresonegransking for stasjon S1 og S2.

Navn på fjæra(Stasjon)	S1 - Nordre Tjørnholmen			Dato:	06.09.2018	dd.mm.yyyy
Vanntype:	Open eksponert kyst			Tid:	14:30	hh:mm
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STAIENS SJØKART, etc.	WGS 84			Vannstand over lavvann	0,59	0,0 m
Nord	61 13.085			Tid for lavvann	14:40	hh:mm
Øst	4 46.293					

Beskrivelse av fjæra

Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>	Poeng:	
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>		
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>	Poeng:	6

Dominerende fjæretype (Habitat)

Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	<input type="text" value="4"/>		
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>		
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>		
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>		
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<input type="text"/>		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>	Poeng:	4

Andre fjæretyper (Subhabitat)

(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>		
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>		
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>		
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>		
Store huler	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>		
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>		
Ingen	Ja = 0	Svar:	<input type="text" value="0"/>	Poeng:	0

Forekomst

	Enkeltfunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4
Grisetang				4
Blåretang				4
Mosaikk av rødalger				
Grønnalger		2		
Blåskjell			3	
Rur				4
Albueskjell			3	
Strandsnegl		2		
Sjøpinnsvin i sjøsonen				

Justering for norske forhold:

Sum poeng:

FJÆREPOTENSIAL

Generelle kommentarer Skydekke 100 %, gode lystilhøve, sikt ca 5-6 m og bølgehøgde 0,3 m.

Navn på fjæra(Stasjon) Vanntype: Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sonc, STATENS Sjøkart, etc.) Nord Øst	S2 - Søre Tjørnholmen	Dato:	06.09.2018	dd.mm.yyyy
	Open eksponert kyst	Tid:	16:00	hh:mm
	WGS84	Vannstand over lavvann	0,7	0,0 m
	61 12.946	Tid for lavvann	14:40	hh:mm
4 46.718				
Beskrivelse av fjæra				
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>	
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>	
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<input type="text" value="2"/>	Poeng: 6
Dominerende fjæretype (Habitat)				
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	<input type="text" value="4"/>	
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>	
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>	
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>	
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<input type="text"/>	
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<input type="text"/>	Poeng: 4
Andre fjæretyper (Subhabitat)				
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>	
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>	
Dype fjæreplytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<input type="text"/>	
Mindre fjæreplytter	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>	
Store huler	Ja = 3	Svar:	<input type="text"/>	
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>	
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<input type="text"/>	
Ingen	Ja = 0	Svar:	<input type="text" value="0"/>	Poeng: 0
Forekomst				
Dominerende Arter	Enkeltfunn = 1	Spredt = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4
Grisetang	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Blåretang	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Mosaikk av rødalger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>
Grønnalger	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blåskjell	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Rur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="4"/>
Albueskjell	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text"/>
Strandsnegl	<input type="text"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sjøpinnsvin i sjøsonen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
				Justering for norske forhold: 3
				Sum poeng: 13
				FJÆREPOTENSIAL 1,14
Generelle kommentarer				
Skydekke 100 %, ok lystilhøve, svak vind, sikt 6 m og ingen bølger				

Vedlegg 4. Oversyn over registrerte artar frå fjøresonekartlegging og innsamla materiale frå Drivøyosen den 6. september 2018. Slektar/grupper nærare 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
GRØNALGAR		
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	2	2
<i>Cladophora rupestris</i>	3	3
<i>Ulva sp</i>	2	2
Tal på grønalgar	3	3

BRUNALGAR		
<i>Alaria esculenta</i>	2	2
<i>Cladostephus spongiosus</i>		1
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	2	2
<i>Elachista fucicola</i>	2	2
<i>Fucus serratus</i>	3	6
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	6
<i>Hinckesia granulosa</i>	+	+
<i>Laminaria hyperborea</i>	6	6
<i>Laminaria digitata</i>	6	6
<i>Laminaria hyperborea</i>	6	6
<i>Leathesia difformis</i>	2	2
<i>Spongonema tomentosum</i>		2
Tal på brunalgar	10	12

Stasjon	S1	S2
RAUDALGAR		
<i>Aglaothamnion sp.</i>	+	+
<i>Ahnfeltia plicata</i>	2	
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	2	2
<i>Ceramium virgatum</i>	2	2
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>	+	+
<i>Chondrus crispus</i>	2	
<i>Corralina officinalis</i>	3	3
<i>Delesseria sanguinea</i>		2
<i>Cruoria sp.</i>	2	
<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	2
<i>Membranoptera alata</i>	2	
<i>Nemalion elminthoides</i>	2	
<i>Osmundea sp.</i>		1
<i>Palmaria palmata</i>	2	2
<i>Phycodrus rubens</i>		2
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	2	+
<i>Polysiphonia stricta</i>	2	2
<i>Porphyra sp.</i>	2	2
<i>Ptilota gunneri</i>	2	2
<i>Rhomomela lycopoides</i>	2	2
Skorpeformande kalkalgar	6	5
Tal på raudalgar	18	16

FAUNA		
Fastsittande (dekningsgrad):		
<i>Botryllus schlosseri</i>		2
<i>Crisia eburnea</i>		3
<i>Electra pilosa</i>	2	2
<i>Halicondria panicea</i>		2
<i>Membranipora membranacea</i>	3	2
<i>Mytilus edulis</i>	2	2
<i>Obelia geniculata</i>	2	2
<i>Semibalanus balanoides</i>	6	6
Mobile/spreidd (antal):		
<i>Amphipoda indet</i>	+	+
<i>Actinia equinea</i>	3	3
<i>Caprellidae sp.</i>		+
<i>Foraminifera</i>	+	
<i>Leptasterias sp.</i>	2	
<i>Littorina littorea</i>	2	2
<i>Metridium senile</i>	3	2
<i>Nucella lapillus</i>	3	3
<i>Polychaeta</i>		+
<i>Patella vulgata</i>	3	2
<i>Urticina felina</i>	2	2
Tal på dyreartar	14	17