

R A P P O R T

Oppdrettslokalitet Seljeset i Flora kommune, januar 2018



Miljøovervaking av
overgangssona – C-gransking

Rådgivende Biologer AS 2642



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Seljeset i Flora kommune, januar 2018. Miljøovervaking av overgangssona – C-gransking.

FORFATTARAR:

Ingeborg Økland, Christiane Todt, Lena Ohnheiser & Bernt Rydland Olsen

OPPDRAKGIVAR:

Steinvik Fiskefarm AS

OPPDRAGET GITT:

23. november 2017

RAPPORT DATO:

11. april 2018

RAPPORT NR:

2642

ANTAL SIDER:

28

ISBN NR:

978-82-8308-492-4

EMNEORD:

- Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi

- Organisk belasting
- Sedimentkvalitet

KVALITETOversikt:

| Element | Utført av | Akkreditering/Test nr |
|---|---|-----------------------|
| Prøvetaking | Rådgivende Biologer AS I.E. Økland, B. Rydland Olsen | Test 288 |
| Kjemiske analysar | Eurofins Norsk Miljøanalyse AS* | Test 003** |
| Sortering, artsbestemming og indeksbereking botnfauna | Rådgivende Biologer AS K. Stiller, H.T. Bergum, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, C. Todt | Test 288 |
| Diskusjon med vurdering og fortolkning av resultat | Rådgivende Biologer AS I.E. Økland, C. Todt, L. Ohnheiser | Test 288 |

*Kontakt Rådgivende Biologer AS for adresse/kontaktinformasjon

**Kornfordelingsanalyse ikke utført akkreditert

KONTROLL:

| Godkjenning/kontrollert av | Dato | Stilling | Signatur |
|----------------------------|------------|----------|----------|
| Joar Tverberg | 03.04.2018 | Forskar | |

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: Oversikt over lokaliteten, frå Norge i Bilder.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Steinvik Fiskefarm AS utført ei C-gransking på oppdrettslokalitet nr.13706 Seljeset i Flora kommune. Lokaliteten er godkjent for ein maksimal tillaten biomasse (MTB) på 1560 tonn, og ein nyttar følgjande konsesjonar på lokaliteten: SFA 0005 SFF 0006 og SFF 0050.

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil er utført av Ingeborg E. Økland og Bernt Rydland Olsen, Rådgivende Biologer AS, den 9. januar 2016. 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, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Steinvik Fiskefarm AS ved Inger Svare Kvien, Jardar Rysjedal og Kristian Johannessen for oppdraget, samt tilsette ved anlegget for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 11. april 2018

INNHOLD

| | |
|-------------------------------------|----|
| Føreord | 2 |
| Samandrag | 3 |
| Områdeskildring | 4 |
| Oppdrettslokaliteten Seljeset | 7 |
| Metode og datagrunnlag | 8 |
| Hydrografi | 8 |
| Sediment | 8 |
| Resultat | 11 |
| Hydrografi | 11 |
| Sediment | 12 |
| Diskusjon | 20 |
| Hydrografi | 20 |
| Sediment | 20 |
| Referansar | 22 |
| Vedlegg | 23 |

SAMANDRAG

Økland I.E., C. Todt, L Ohnheiser & B. Rydland Olsen 2018.

Oppdrettslokalitet Seljeset i Flora kommune, januar 2018. Miljøovervaking av overgangssona – C-gransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 2642, 28 sider. ISBN 978-82-8308-492-4

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Steinvik Fiskefarm AS utført ei C-gransking på oppdrettslokalitet nr. 13706 Seljeset i Flora kommune. Det vart samla inn prøvar av sediment og botnfauna på stasjonane C1-C3 frå nær anlegget og utover i Høydalsfjorden 9. januar 2018. Det vart også tatt hydrografiprofil ved stasjon C2.

Lokaliteten Seljeset ligg på nordsida av Høydalsfjorden vest for Seljevika. Botnen skrånar mot sørvest til 100 m djup ca 600 m frå land. Dominerande straumretning ved lokaliteten går langs land mot nordvest og søraust. Anlegget ligg om lag 80 m frå land, over botn på mellom 40 og 60 m djup. Dei grunnaste områda er under det nordlege hjørne av anlegget og over grunner som går ut mot vest frå land under det sørlege hjørnet av anlegget.

Hydrografiprofilen syner gode oksygentilhøve i heile vassøyla, og med omsyn på oksygeninnhald var botnvatnet ved stasjon C2 innanfor tilstand I = "svært god".

Det var mest sedimentterande tilhøve ved stasjon C2, der sedimentet var dominert av finstoff. Også sedimentet på stasjon C1 var dominert av finstoff, medan sedimentet på C3 var meir grovkorna. Det var lågt innhold av organisk materiale på alle stasjonane, med normalisert TOC innan tilstandsklasse I = "svært god" eller II = "god" i høve til rettleiar 02:2013. Det var noko høgt innhold av fosfor i sedimentet, spesielt på stasjon C1. Kjelda til fosfor er truleg oppdrettsfør, som har høgt innhold av fosfor. Det var lågt innhold av tungmetalla kopar og sink på alle stasjonane, tilsvarende tilstandsklasse I = "meget god" og II = "god".

Botnfauna frå alle stasjonar vart vurdert etter rettleiar 02:2013, men sidan diversitetsindeksar er lite eigna for vurdering av miljøtilstand på stasjonar i nærsoma skal det i dette området leggjast vekt på vurderingane som er gjort i høve til NS 9410:2016. Klassifisert etter NS 9410:2016 hamna stasjon C1 i tilstand 2 = "god".

Ved indeksbereking etter rettleiar 02:2013 hamna stasjon C3, som representerer overgangssona i tilstandsklasse III = "moderat", medan stasjon C2 i ytterkanten av overgangssona hamna i tilstand II = "god". Stasjon C1 i hamna tilstand IV = "dårlig".

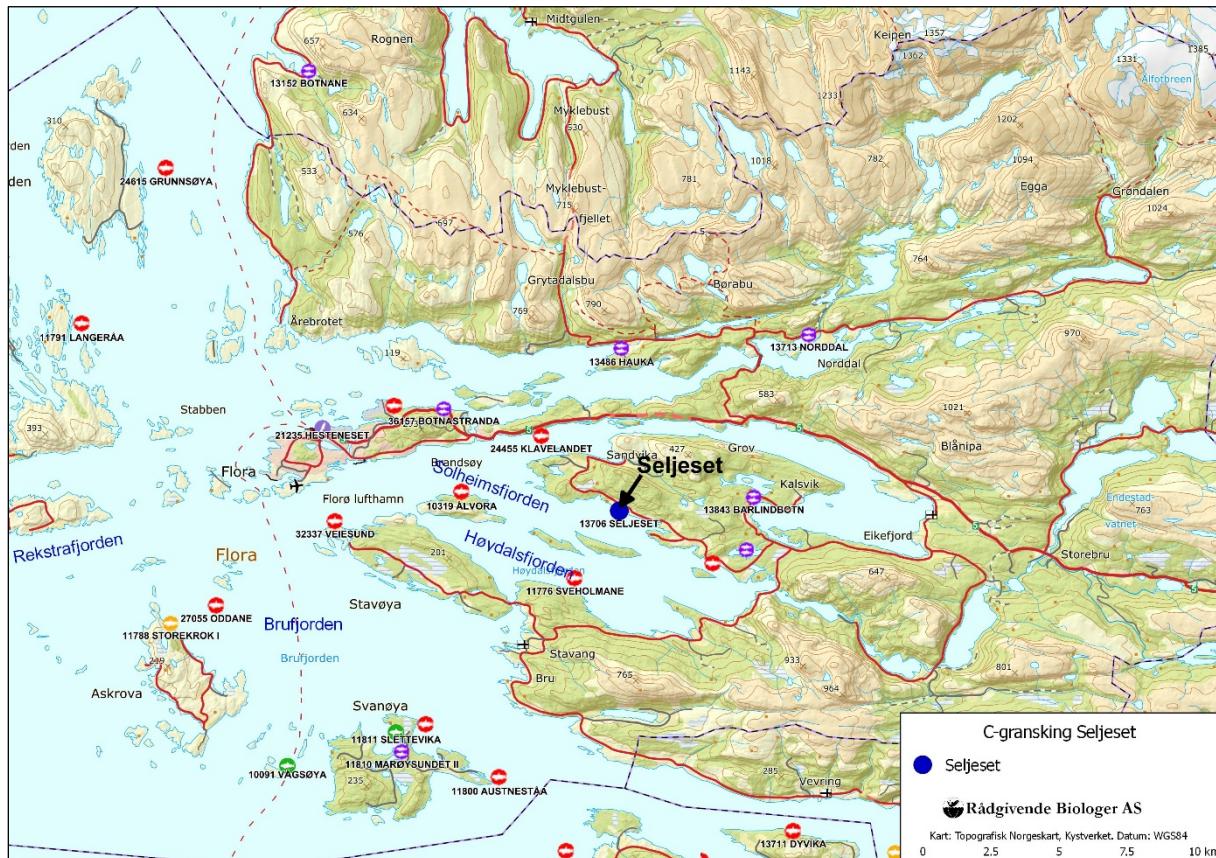
Neste C-gransking på lokaliteten skal i høve til NS 9410:2016 utførast ved andre produksjonstopp etter januar 2018, grunna ei overgangssone i moderat tilstand.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på stasjonane C1-C3 ved Seljeset 9. januar 2018. Tilstand for botndyr på stasjon C1 er vurdert etter NS 9410:2016, medan øvrige stasjonar er vurdert etter rettleiar 02:2013. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassefisering.

| Stasjon | Botndyr | Kopar | Sink | O ₂ botn |
|---------|-----------------|-------|------|---------------------|
| C1 | 2 = "god" | II | II | |
| C2 | II = "god" | I | I | I |
| C3 | III = "moderat" | I | I | |

OMRÅDESKILDRING

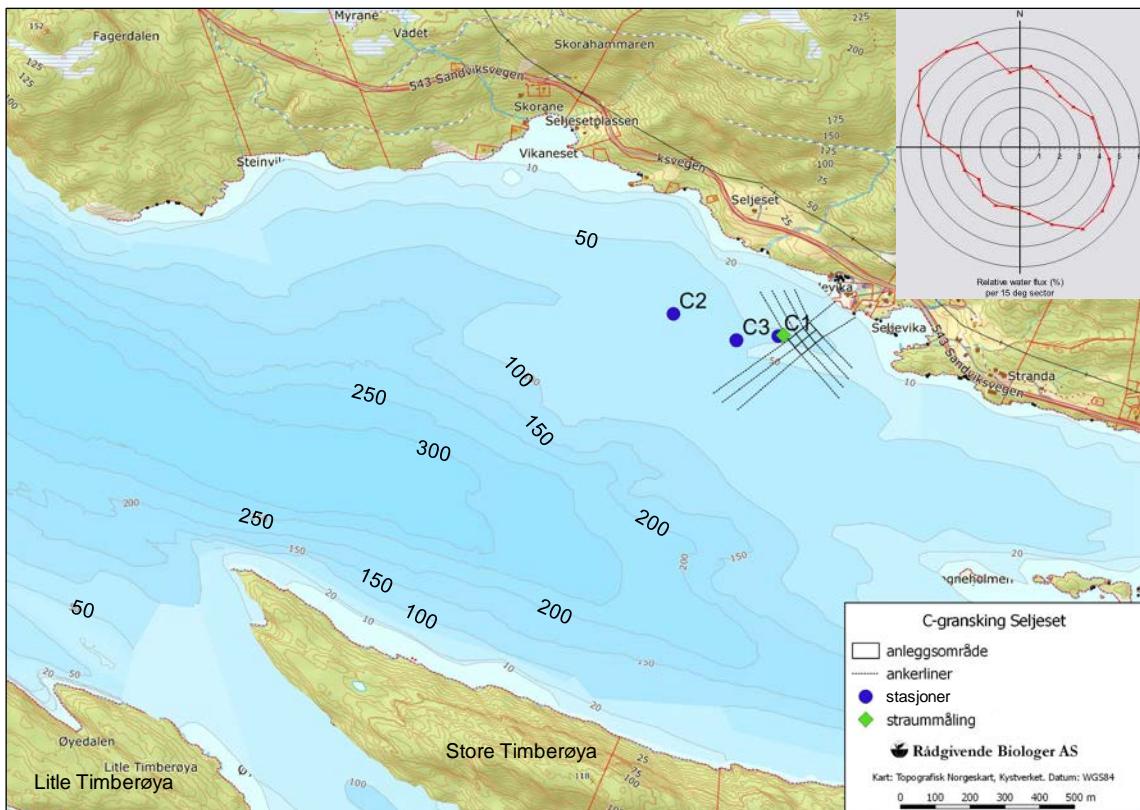
Lokaliteten Seljeset ligg på nordsida av Høydalsfjorden (**figur 1**) i Flora kommune. Høydalsfjorden går over i Solheimsfjorden ca 4,5 km nordvest for lokaliteten, som igjen går over i Rekstrafjorden mot vest som ender opp i Nordsjøen. Høydalsfjorden er ca 3,5 km brei ved lokaliteten, men om lag midt i fjorden ligg Timberøyene (**figur 2**) og lager eit 500 m breitt sund søraust for lokaliteten og 1,3 km breitt sund nordvest for lokaliteten. På det djupaste ca 1,2 km sørvest for lokaliteten er det vel 300 m djup. Det går ein søraust- nordvest orientert djupål mellom Timberøyene og fastlandet i nord, som blir djupare mot nordvest ut i Solheimsfjorden og Rekstrafjorden.



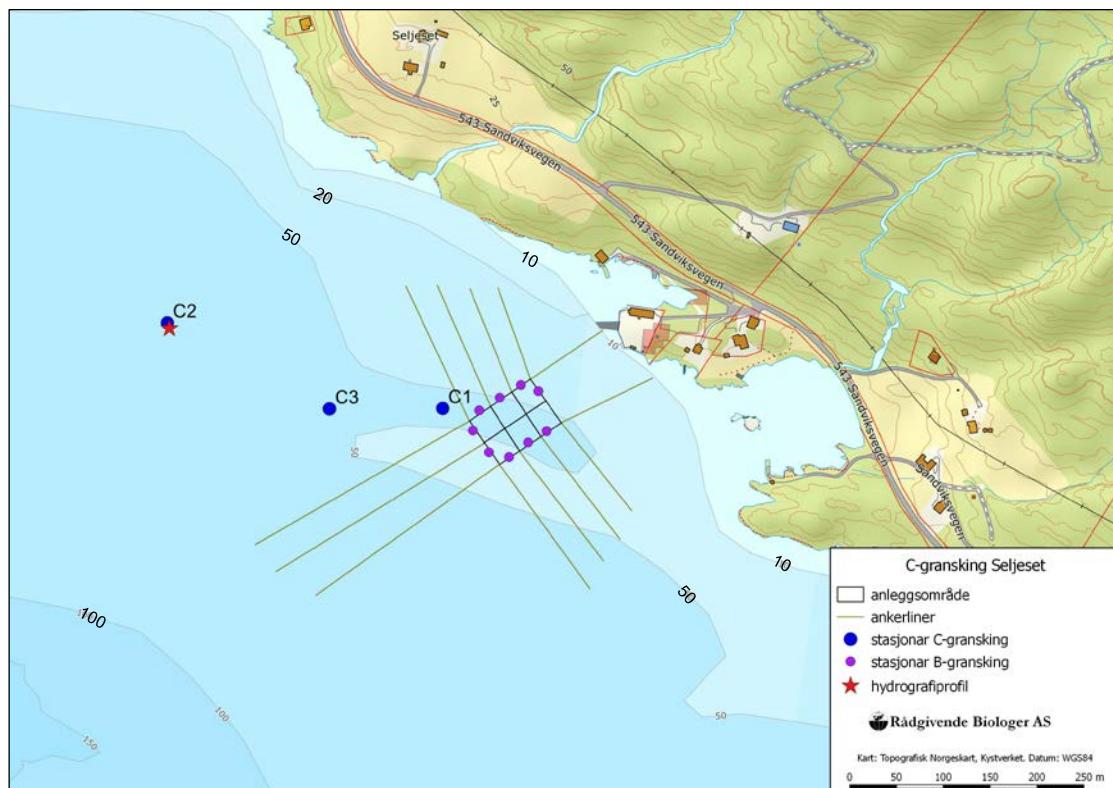
Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Seljeset. Omkringliggjande oppdrettslokalar er markert.

Lokaliteten ligg vest for Seljevik. Botntopografien er noko ujamn, og ved lokaliteten skrånar botnen mot sørvest til 100 m djup ca 600 m frå land. Vidare mot sørvest er skråninga noko brattare og 1,1 km frå land er det 300 m djupt (**figur 2**). Dei dominerande straumretningane i området er langs land mot nordvest og søraust (Akvavet 2011) (**figur 2**).

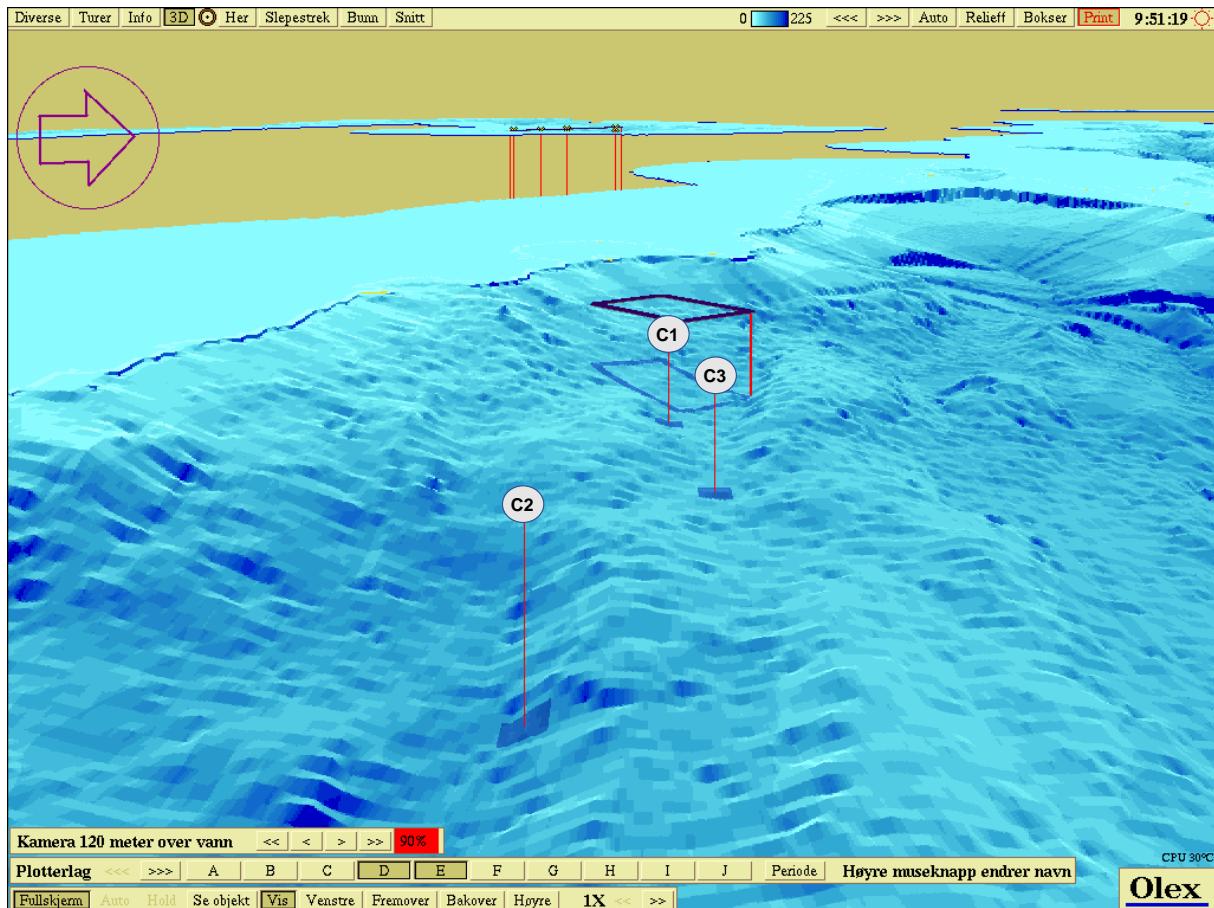
Anlegget ligg om lag 80 m frå land og det er mellom ca 40 og 60 m djupt under anlegget. Dei grunnaste områda er under det nordlege hjørne av anlegget og over grunna som går ut mot vest frå land under det sørlege hjørnet av anlegget (**figur 3, 4**).



Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten Seljeset. Straumrose av relativ vassfluks fra straummålingar på 15 m djup er vist øvst til høgre (Akvavet 2011). Prøvetakingstasjonar er vist med blå sirkel og posisjon for straummåling med grøn firkant. Ankringsposisjonar for fortøyinger kan vere unøytigge.



Figur 3. Oversyn over anlegget ved lokaliteten med fortøyingsliner og prøvestasjonar for B-gransking (Leknes 2017) og C-gransking. Stasjon for hydrograffitmåling er markert.



Figur 4. Tredimensjonalt oversyn over prøvestasjonane. Perspektivet er fra 120 m over havnivå, og pil opp til venstre angir synsretning i høve til himmelretninga. Svart rektangel viser anleggsområde.

OPPDRETTSLOKALITETEN SELJESET

Lokaliteten Seljeset er godkjent for ein MTB på 1560 tonn, og ein nyttar følgjande konsesjonar på lokaliteten: SF/A 0005, SF/F 0006 og SF/F 0050. Anlegget består av to rekkjer á tre bur på 24 x 24 m (**figur 3**), med nötdjupne på 20 m til blylina.

På prøvetakingsdagen var det 37 140 fisk i anlegget med ei snittvekt på 6494 g, dette utgjorde ei ståande biomasse på 241 tonn. Fisken i anlegget vart sett ut i mai 2016 og før prøvetakingsdagen vart det slakta ut 95001 fisk med ei snittvekt på 4801 g, dette utgjorde ei biomasse på 457 tonn.

Fôrbruk og produksjon per generasjon er vist i **tabell 2**.

Tabell 2. Fôrbruk og bruttoproduksjon per generasjon for dei siste tre generasjonane på lokalitetten.

| | V09-H10 | H11-V13 | V14-H15 | H16-V18 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| Fôr (tonn) | 800 | 1182 | 840 | 886 |
| Produksjon (tonn) | 687 | 1003 | 960 | 766 |

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 9. januar 2018 av Bernt Ryland Olsen og Ingeborg E. Økland. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon C2 (**tabell 3, figur 2**). Det vart målt temperatur, saltinnhold og oksygen i vassøyla ned til botn.

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøvar på tre stasjonar (C1-C3) 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 3, figur 2**) Det vart nyttet ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nyttet 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 prøvar for analyse og fauna.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokalitetens straumtilhøve og botntopografi (**figur 2 & 3**).

Tabell 3. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

| Stasjon | Posisjon nord | Posisjon aust | Djupne (m) | Avstand til anlegg (m) |
|---------|---------------|---------------|------------|------------------------|
| C1 | 61°34,817' | 05°14,523' | 57 | 35 |
| C2 | 61°34,842' | 05°14,179' | 80 | 350 |
| C3 | 61°34,807' | 05°14,388' | 56 | 150 |

Stasjon C1 vart lagt i nærsona nordvest for anlegget (**figur 3**). Stasjon C2 vart plassert i ytterkant av overgangssona i hovudstraumretninga vestnordvest for anlegget (sjå **figur 2**). Ein stasjon vart plassert på flat, blautbotn i overgangssona vest for anlegget.

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøvar for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøven, medan prøvar for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrene. 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 prøven:

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

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 sedimentprøvane 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 tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (tabell 8). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskningar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i prøvane 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 parallelane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand.

Vurdering i høve til NS 9410:2016

Når eit utslepp 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 frå stasjonen nærmast anlegget klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdiar gjeve i denne standarden (tabell 4).

Tabell 4. Grenseverdiar nytta i nærsoma til eit utslepp for vurdering av prøvestasjonen sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

| Miljøtilstand | Krav |
|------------------|--|
| 1 – Meget god | <ul style="list-style-type: none"> - Minst 20 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m²; - Ingen av artane må utgjera meir enn 65 % av det totale individtalet. |
| 2 – God | <ul style="list-style-type: none"> - 5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m²; - Meir enn 20 individ i eit prøveareal på 0,2 m²; - Ingen av artane må utgjera meir enn 90 % av det totale individtalet. |
| 3 - Dårlig | <ul style="list-style-type: none"> - 1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m². |
| 4 – Meget dårlig | <ul style="list-style-type: none"> - Ingen makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m² |

Vurdering i høve til rettleier 02:2013

Stasjonar utanfor nærsoma skal klassifiserast etter rettleiar 02:2013 (tabell 5). Vurderinga består av eit klassifiseringssystem basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfold og tettleik (tal på artar og individ) samt førekommst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt seks ulike indeksar for å sikre best mogeleg vurdering av tilstanden på botndyr. Indeksverdien for kvar indeks vert vidare 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-indekksen er ikkje med i berekning av samla økologisk tilstand (nEQR for

grabbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

Tabell 5. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2013).

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

Maksimalverdien for Shannon indeks $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$, jamleiksindeks etter Pielou ($J' = H'/H'_{max}$) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellane. For utrekning av indeksar er det brukt føljande 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 nytta 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 6). 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 6. 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 |

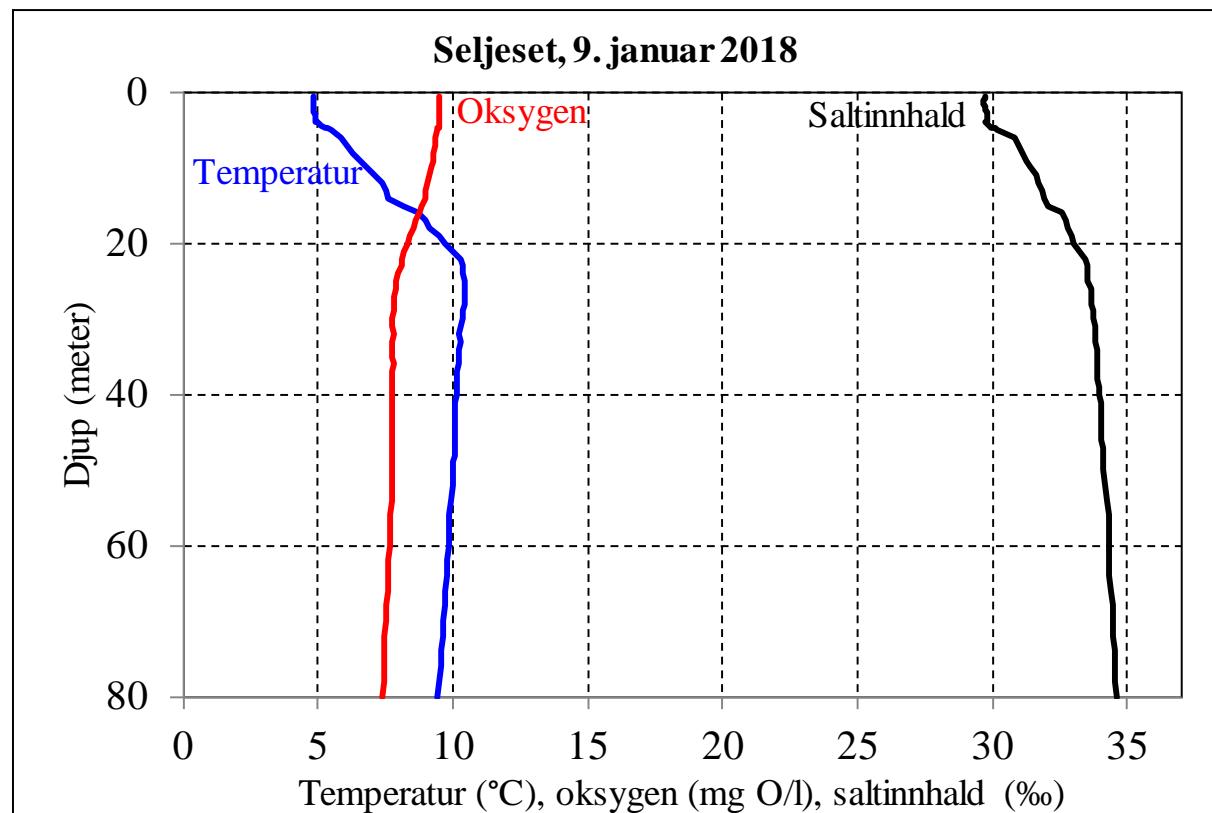
RESULTAT

HYDROGRAFI

Resultata av hydrografimålingane på stasjon C2 viste at det var lite ferskvasspåverknad i overflata og lite sjikting(**figur 5**). Saltinnhaldet steig fra 29,7 % ved overflata til 33,5 % på 23 m djup. Vidare steig saltinnhaldet svakt til 34,6 % ved botnen på 80 m djup.

Temperaturen viste vinter tilhøve med lav temperatur i overflata. Frå overflata og nedover steig temperaturen frå 4,8 °C til 10,5 °C ved 26 m djup. Vidare sokk temperaturen svakt til 9,4 °C ved botnen på 80 m djup.

Oksygeninnhaldet sokk svakt frå 9,5 mg/l (91%) ved overflata til 8,1 mg/l (90 % metting) ved 23 m djup. Etter dette var oksygeninnhaldet relativt stabilt ned til botn på 80 m djup, der oksygeninnhaldet var 7,4 mg/l (81 %) tilsvarende 5,2 ml O₂/l. Dette tilsvrar tilstandsklasse I = "svært god" i høve til rettleiar 02:2013.



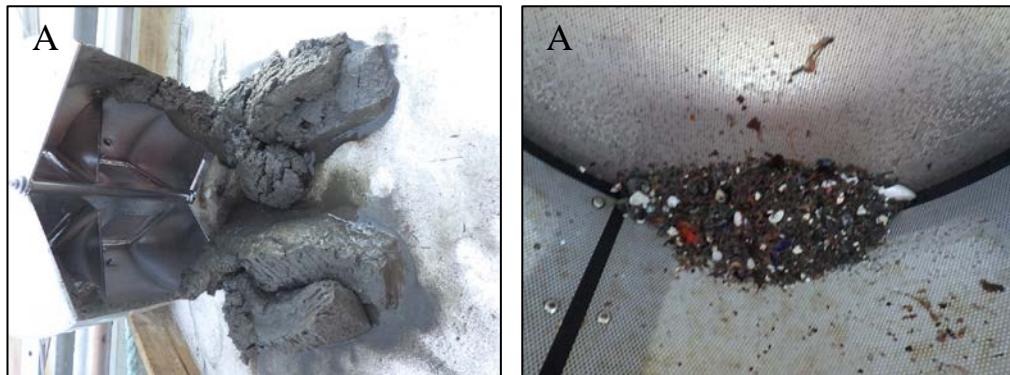
Figur 5. Hydrografiske tilhøve i vassøya ved stasjon C2 den 9. januar 2018.

SEDIMENT

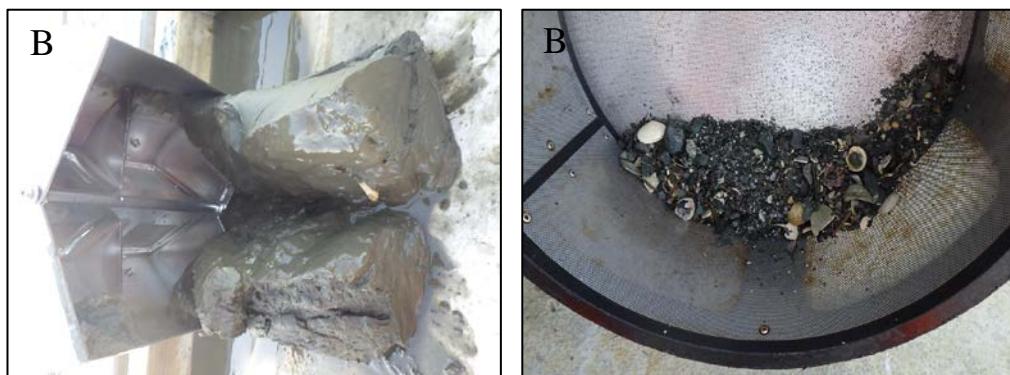
SKILDRING AV PRØVANE

Skildring av prøvane inkluderer vurdering av kvar av parallelleane etter B-parameter i NS 9410:2016. Bilete til venstre viser prøven før siling og biletet til høgre viser prøven etter siling.

På stasjon **C1** fekk ein, etter mange bomhogg, opp frå ca 57 djup to ca $\frac{1}{3}$ grabb (6 og 7 cm) mjuke, gråe og luktfrie prøvar (**tabell 7**). Prøvane bestod hovudsakeleg av silt med noko sand. Den eine prøven inneholdt mykje blåskjelrestar og spor av grus. Dei to parallelle prøvane hamna i tilstand 1 = "meget god" og 2 = "god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 8**).



På stasjon **C2** fekk ein frå ca 80 m djup opp knapt $\frac{3}{4}$ og vel $\frac{3}{4}$ grabb (13 og 15 cm) grå, mjuk og luktfri prøvar. Sedimentet bestod hovudsakeleg av silt, med noko sand og grus. Dei to parallelleane hamna begge i tilstand 1 = "meget god".



På stasjon **C3** fekk ein frå ca 56 m djup opp to vel $\frac{1}{2}$ grabb (10 cm) grå, mjuk og luktfri prøvar. Sedimentet bestod hovudsakeleg av silt, med noko sand og litt grus. Den eine prøven hadde mindre grus og spor av skjelsand. Dei to parallelle prøvane hamna i tilstand 1 = "meget god".



Tabell 7. Feltskildring av sedimentprøvane som vart samla inn ved granskinga 9. januar 2018. Analyse av fauna vart gjort på parallelle A og B, medan parallelle C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamsetnad vert ikkje vurdert i parallelle C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

| Stasjon | Parallel | Godkjenning | Tjukkleik (cm) | Prøvemateriale: | | | | | | Organisk |
|-----------|----------|-------------|----------------|-----------------|------|------|------|-------|---|----------|
| | | | | Skjelsand | Grus | Sand | Silt | Leire | | |
| C1 | A | Ja | 7 | - | spor | 30 | 70 | - | - | - |
| | B | Nei | 6 | - | - | 10 | 85 | - | - | 5 |
| | C | Ja | 13 | - | - | - | - | - | - | - |
| C2 | A | Ja | 13 | spor | 15 | 20 | 65 | - | - | - |
| | B | Ja | 15 | spor | 10 | 25 | 65 | - | - | - |
| | C | Ja | 14 | - | - | - | - | - | - | - |
| C3 | A | Ja | 10 | spor | spor | 20 | 80 | - | - | - |
| | B | Ja | 10 | - | 5 | 20 | 75 | - | - | - |
| | C | Ja | 7 | - | - | - | - | - | - | - |

Tabell 8. PRØVESKJEMA for dei ulike parallellene frå Seljeset 9. januar 2018.

| Gr | Parameter | Poeng | Prøvenummer | | | | | | |
|--|----------------------------|---------------|-------------|------|------|------|------|------|--|
| | | | C1 | | C2 | | C3 | | |
| | | A | B | A | B | A | B | | |
| II | pH | verdi | 7,30 | 7,33 | 7,24 | 7,42 | 7,42 | 7,11 | |
| | E _h | verdi | 166 | -34 | 316 | 186 | 176 | 358 | |
| | pH/E _h | frå figur | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Tilstand prøve | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Buffertemp: 5,5 °C Sjøvasstemp: 4,4 °C Sedimenttemp: 7,2 °C pH sjø: 7,47 Eh sjø: 435 mV Referanseelektrode: +221 mV | | | | | | | | | |
| III | Gassbobler | Ja=4 Nei=0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Farge | Lys/grå = 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Brun/sv = 2 | | | | | | | |
| | Lukt | Ingen = 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | Noko = 2 | | | | | | | |
| | | Sterk = 4 | | | | | | | |
| | Konsistens | Fast = 0 | | | | | | | |
| | | Mjuk = 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | |
| | | Laus = 4 | | | | | | | |
| | Grabb-volum | <1/4 = 0 | | | | | | | |
| | | 1/4 - 3/4 = 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| | | > 3/4 = 2 | | | | 2 | | | |
| | Tjukkleik på slamlag | 0 - 2 cm = 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | 2 - 8 cm = 1 | | | | | | | |
| | | > 8 cm = 2 | | | | | | | |
| | | SUM: | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | |
| Korrigert sum (*0,22) | | | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,88 | 0,22 | 0,22 | |
| Tilstand prøve | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| II + | Middelverdi gruppe II+III | | 0,33 | 1,33 | 0,33 | 0,44 | 0,11 | 0,11 | |
| III | Tilstand prøve | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen viste at sedimentet på stasjon C1 og C2 var dominert av finstoff med høvesvis 57 og 74 % leire og silt (**tabell 9, figur 6**). Sedimentet hadde noko sand (43 og 26 %) og svært lite grus (< 1 %). Sedimentet på stasjon C3 var dominert av sand (57 %), med noko finstoff (35 %) og litt grus (8,5 %).

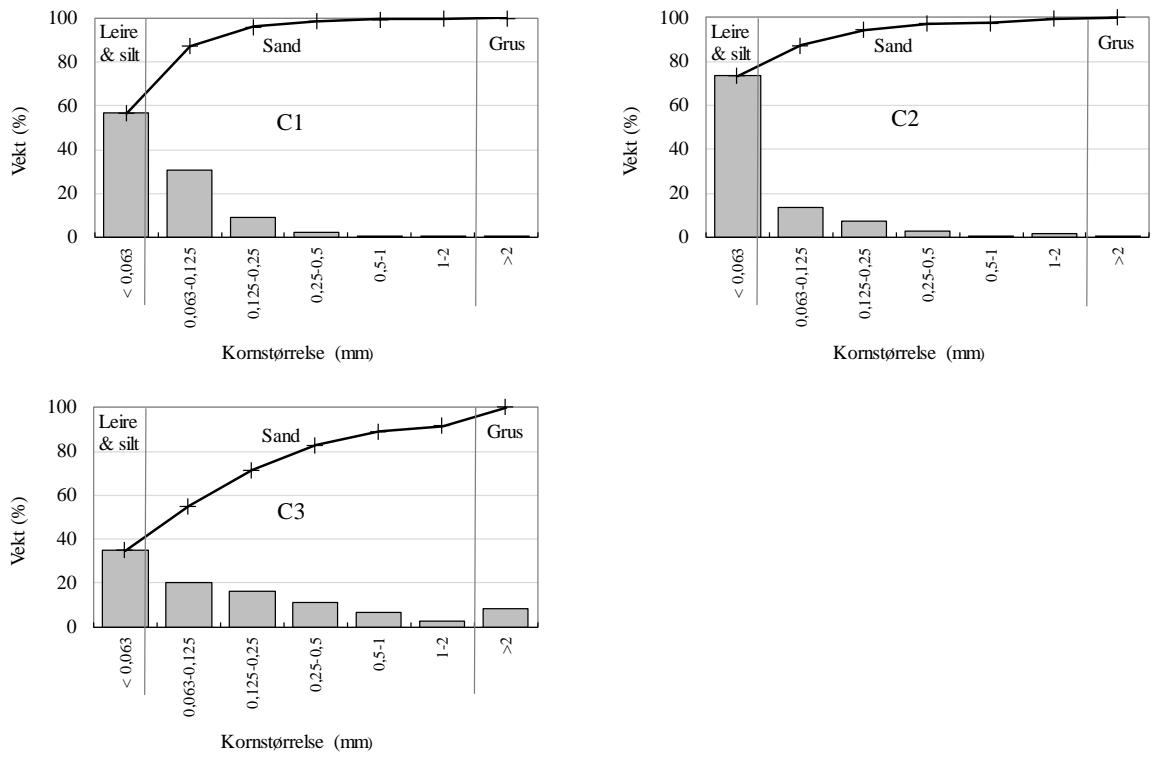
Sedimentet på dei tre stasjonane hadde relativt høgt innhold av tørrstoff (58-70 %) og glødetapet var lågt (2,2 -3,2 %). Innhaldet av organisk karbon (TOC) var lågt med konsentrasjonar mellom 9 og 13 mg/kg og støtteparameteren normalisert TOC låg innan tilstandsklasse I = "svært god" for stasjon C2 og tilstandsklasse II = "god" på stasjon C1 og C3 i høve til rettleiar 02:2013.

Innhaldet av næringssaltet fosfor er relativt høgt i sedimentet på alle stasjonane, men det er klart høgast på stasjon C1. Innhaldet av nitrogen er relativt likt på alle stasjonane. N/P forholdet målt i mol er mellom 1 og 2 og C/N forholdet målt i mol er mellom 8 og 10 på alle stasjonane.

Innholdet av tungmetalla kopar og sink er lågt på alle stasjonane, med verdiar som ligg innanfor tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god" i høve til rettleiar M-608/2016.

Tabell 9. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå tre stasjonar ved Seljeset 9. januar 2018. Tilstand er markert med tal, som tilsvavar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og M-608/2016. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

| Stasjon | Eining | C1 | C2 | C3 |
|------------------------|--------|----------|--------|--------|
| Leire & silt | % | 56,5 | 73,5 | 34,8 |
| Sand | % | 43,1 | 25,9 | 56,7 |
| Grus | % | 0,4 | 0,6 | 8,5 |
| Tørrstoff | % | 65,9 | 57,4 | 70,0 |
| Glødetap | % | 3,0 | 3,2 | 2,2 |
| TOC | mg/g | 13 | 11 | 9 |
| Normalisert TOC | mg/g | 20,83 | 15,77 | 20,74 |
| Tot. Fosfor (P) | mg/g | 3,41 | 1,23 | 1,98 |
| Tot. Nitrogen (N) | mg/g | 1,5 | 1,1 | 1,1 |
| Kopar (Cu) | mg/kg | 25 (II) | 10 (I) | 14 (I) |
| Sink (Zn) | mg/kg | 124 (II) | 46 (I) | 56 (I) |



Figur 6. Kornfordeling i sedimentet på stasjonene C1–C3 fra granskninga ved Seljeset 9. januar 2018. Figuren viser kornstorlek i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og andel (stolper) i kvar storleikskategori langs y-aksen. Vertikale linjer indikerer grense mellom leire/silt og sand, og mellom sand og grus.

BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 2**.

Stasjon C1

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon C1 på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar hamna i **miljøtilstand 2 = "god"**, men på grunn av høg dominans av ein art (88 %) låg stasjonen nær grensa til miljøtilstand 3 = "dårlig".

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "dårlig" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 10**). Stasjonen framstår som tydeleg påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor "dårlig" tilstand for grabb a, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane, medan grabb b viste "svært dårlig" tilstand. Også mangfaldsindekser etter Shannon (H') låg i "dårlig" tilstand for alle verdiar, med unntak av grabb b, som viste "svært dårlig" tilstand. Mangfaldsindekser etter Hurlbert (ES_{100}) var i tilstandsklasse "moderat" for grabb a og i tilstandsklasse "svært dårlig" for grabb b, noko som resulterte i "dårlig" tilstand for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdi. Indeksverdiane for ISI_{2012} var innanfor "moderat" tilstand, med unntak av grabb b, som hamna innanfor "dårlig" tilstand. NSI og tettleiksindeksen DI låg innanfor "svært dårlig" tilstand for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "dårlig".

Tabell 10. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C1 ved [Lokalitet], 9. januar 2018. Middelverdi for grabb a og b er angitt som \bar{G} , medan stasjonsverdien er angitt som \bar{S} . Til høgre for begge sistnemnde kolonner står nEQR-verdiane for desse størrelsene. Nedst i nEQR-kolonnnane 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 5**)

| [Lokalitet] C1 | a | b | \bar{G} | \bar{S} | nEQR \bar{G} | nEQR \bar{S} |
|----------------|--------------|------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| S | 32 | 12 | 22 | 36 | | |
| N | 1159 | 1330 | 1244,5 | 2489 | | |
| J' | 0,30 | 0,12 | 0,21 | 0,19 | | |
| H'_{max} | 5,00 | 3,58 | 4,29 | 5,17 | | |
| AMBI | 5,544 | 5,938 | 5,741 | 5,755 | | |
| NQI1 | 0,428 (IV) | 0,300 (V) | 0,364 (IV) | 0,409 (IV) | 0,260 (IV) | 0,310 (IV) |
| H' | 1,486 (IV) | 0,430 (V) | 0,958 (IV) | 1,005 (IV) | 0,212 (IV) | 0,221 (IV) |
| ES_{100} | 11,250 (III) | 4,271 (V) | 7,760 (IV) | 8,555 (IV) | 0,310 (IV) | 0,342 (IV) |
| ISI_{2012} | 6,944 (III) | 5,894 (IV) | 6,419 (III) | 6,889 (III) | 0,434 (III) | 0,506 (III) |
| NSI | 9,599 (V) | 7,441 (V) | 8,520 (V) | 8,445 (V) | 0,170 (V) | 0,169 (V) |
| DI | 1,014 (V) | 1,074 (V) | 1,044 (V) | 1,044 (V) | 0,168 (V) | 0,168 (V) |
| Samla | | | | | 0,277 (IV) | 0,310 (IV) |

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C1 var varierande med 32 artar i grabb a og berre 12 artar i grabb b (**tabell 10**). Samla verdi for artstal låg på 36, medan middelverdien var 22. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var svært høgt med 1159 i grabb a og 1330 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 2489, medan middelverdien var 1244,5. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleksindeksen (J') har svært lave verdiar, noko som viser markant dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekommende på stasjonen var svært forureiningstolerante fleirbørstemakk i eit artskompleks som inkluderer arten *Capitella capitata* (NSI-klasse V) som utgjorde rundt 88 % av det totale

individtalet (**tabell 13**). Nest hyppigast førekommende art var den moderat tolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III) med rundt 3 % av det totale individtalet. Andre artar på stasjonen var fleirbørstemakken *Pseudopolydora c.f. paucibranchiata* (NSI-klasse IV; taksonomi ikkje avklart til dags dato) og fleirbørstemakken *Prionospio plumosa* (NSI-klasse III; som *Prionospio* sp.), som kvar utgjorde ca. 2 % av det totale individtalet. Generelt var det flest artar som er tolerante mot organisk forureining, samt nokre få individ av meir sensitive artar.

Stasjon C2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" på grensa til tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 11**). Stasjonen framstår som upåverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1, ISI₂₀₁₂ og NSI låg innanfor "god" tilstand for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane. Mangfold ved H' og ES₁₀₀ viste "svært god" tilstand for alle verdiar, med unntak av grabb b som låg innanfor tilstandsklasse "god". DI-indeksen låg innanfor "svært god" tilstand for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "god", men nær "svært god" tilstand.

Tabell 11. 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 C2 ved [Lokalitet], 9. januar 2018. Sjå også tabelltekst i **tabell 10**.

| [Lokalitet] C2 | a | b | Ø | Ø | nEQR Ø | nEQR Ø |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| S | 53 | 44 | 48,5 | 67 | | |
| N | 200 | 204 | 202 | 404 | | |
| J' | 0,87 | 0,86 | 0,87 | 0,84 | | |
| H' _{max} | 5,73 | 5,46 | 5,59 | 6,07 | | |
| AMBI | 2,591 | 2,398 | 2,495 | 2,497 | | |
| NQI1 | 0,741 (II) | 0,733 (II) | 0,737 (II) | 0,748 (II) | 0,713 (II) | 0,724 (II) |
| H' | 4,999 (I) | 4,697 (II) | 4,848 (I) | 5,083 (I) | 0,811 (I) | 0,863 (I) |
| ES ₁₀₀ | 37,434 (I) | 33,048 (II) | 35,241 (I) | 36,598 (I) | 0,816 (I) | 0,832 (I) |
| ISI ₂₀₁₂ | 9,032 (II) | 9,563 (II) | 9,297 (II) | 9,584 (II) | 0,771 (II) | 0,799 (II) |
| NSI | 23,782 (II) | 24,744 (II) | 24,263 (II) | 24,268 (II) | 0,771 (II) | 0,771 (II) |
| DI | 0,251 (I) | 0,260 (I) | 0,255 (I) | 0,255 (I) | 0,830 (I) | 0,830 (I) |
| Samla | | | | | 0,776 (II) | 0,798 (II) |

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C2 var normalt med 53 i grabb a og 44 i grabb b (**tabell 11**). Samla verdi for artstal låg på 67, medan middelverdien var 48,5. Individtalet var normalt med 200 i grabb a og 204 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 404, medan middelverdien var 202. Jamleksindeksen (J') har høge verdiar, noko som viser lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat tolerante fleirbørstemakken *Spiophanes kroyeri* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 10 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Nest hyppigast førekommende art var den moderat tolerante fleirbørstemakken *Paramphinema jeffreysii* (NSI-klasse III) med rundt 9 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var børstemakkar i slekta *Euclymene* (NSI-klasse I) og den moderat tolerante fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde høvesvis ca. 7 og 6 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar, men også fleire artar pigghudingar) som er sensitive eller noko tolerante mot organisk forureining.

Stasjon C3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt

sett klassifisert med tilstandsklasse "moderat" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 12**). Stasjonen framstår som påverka av organisk materiale.

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

Tabell 12. 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 [Lokalitet], 9. januar 2018. Sjå også tabelltekst i **tabell 10**.

| [Lokalitet] C3 | a | b | G | S | nEQR G | nEQR S |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| S | 56 | 52 | 54 | 72 | | |
| N | 1144 | 1090 | 1117 | 2234 | | |
| J' | 0,38 | 0,31 | 0,35 | 0,33 | | |
| H' _{max} | 5,81 | 5,70 | 5,75 | 6,17 | | |
| AMBI | 3,959 | 4,012 | 3,986 | 3,985 | | |
| NQI1 | 0,593 (III) | 0,584 (III) | 0,593 (III) | 0,599 (III) | 0,541 (III) | 0,555 (III) |
| H' | 2,216 (III) | 1,762 (IV) | 1,989 (III) | 2,048 (III) | 0,416 (III) | 0,427 (III) |
| ES ₁₀₀ | 16,530 (III) | 14,543 (III) | 15,536 (III) | 16,034 (III) | 0,558 (III) | 0,572 (III) |
| ISI ₂₀₁₂ | 8,941 (II) | 8,931 (II) | 8,936 (II) | 9,148 (II) | 0,737 (II) | 0,757 (II) |
| NSI | 19,604 (III) | 19,042 (III) | 19,323 (III) | 19,330 (III) | 0,573 (III) | 0,573 (III) |
| DI | 1,008 (V) | 0,987 (V) | 0,998 (V) | 0,998 (V) | 0,175 (V) | 0,175 (V) |
| Samla | | | | | 0,565 (III) | 0,577 (III) |

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C3 var normalt med 56 i grabb a og 52 i grabb b (**tabell 12**). Samla verdi for artstal låg på 72, medan middelverdien var 54. Individtalet var svært høgt med 1144 i grabb a og 1090 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 2234, medan middelverdien var 1117. Jamleksindeksen (J') har svært låge verdiar, noko som viser markant dominans av enkelte arter.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den forureiningstolerante fleirbørstemakken *Pseudopolydora* c.f. *paucibranchiata* (NSI-klasse IV; taksonomi ikkje avklart til dato), som utgjorde rundt 74 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Den moderat tolerante muslingen *Thyasira flexuosa* (NSI-klasse III) var nest hyppigast førekommende på stasjonen med ca. 5 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende arter på stasjonen var den relativt forureiningssensitive sjøpølsa *Labidoplax buskii* (NSI-klasse II) og den sensitive fleirbørstemakken *Praxillella affinis* (NSI-klasse I), som utgjorde høvesvis ca. 3 og 2 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante arter og nokre meir sensitive arter.

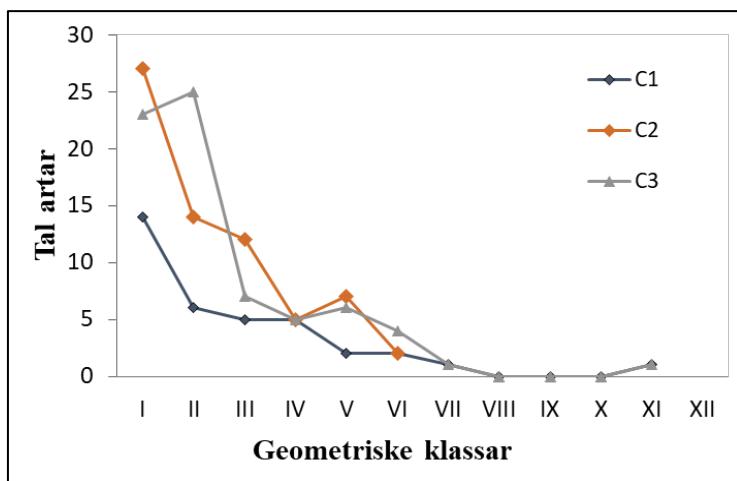
Tabell 13. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C3 ved , 9. januar 2018.

| Artar st. C1 | % | kum % | Artar st. C2 | % | kum % |
|--|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| <i>Capitella capitata</i> compl. | 87,83 | 87,83 | <i>Spiophanes kroyeri</i> | 10,15 | 10,15 |
| <i>Thyasira flexuosa</i> | 2,77 | 90,60 | <i>Paramphithome jeffreysii</i> | 8,91 | 19,06 |
| <i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i> | 1,85 | 92,45 | <i>Euclymene</i> sp. | 7,18 | 26,24 |
| <i>Prionospio plumosa</i> | 1,73 | 94,17 | <i>Prionospio cirrifera</i> | 5,94 | 32,18 |
| <i>Malacoceros fuliginosus</i> | 0,84 | 95,02 | <i>Prionospio fallax</i> | 4,70 | 36,88 |
| <i>Thyasira sarsi</i> | 0,64 | 95,66 | <i>Aphelochaeta</i> sp. | 4,21 | 41,09 |
| <i>Chaetozone setosa</i> | 0,56 | 96,22 | <i>Spiophanes wigleyi</i> | 4,21 | 45,30 |
| <i>Prionospio fallax</i> | 0,52 | 96,75 | <i>Mendicula ferruginosa</i> | 3,96 | 49,26 |
| <i>Abra nitida</i> | 0,32 | 97,07 | <i>Nemertea</i> | 3,96 | 53,22 |
| <i>Cirriformia tentaculata</i> | 0,32 | 97,39 | <i>Amphiura</i> sp. | 3,71 | 56,93 |

| Artar st. C3 | % | kum % |
|--|-------|-------|
| <i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i> | 74,08 | 74,08 |
| <i>Thyasira flexuosa</i> | 4,70 | 78,78 |
| <i>Labidoplax buskii</i> | 2,69 | 81,47 |
| <i>Praxillella affinis</i> | 2,10 | 83,57 |
| <i>Prionospio fallax</i> | 1,61 | 85,18 |
| <i>Spiophanes kroyeri</i> | 1,52 | 86,71 |
| <i>Euclymene</i> sp. | 1,34 | 88,05 |
| <i>Chaetozone setosa</i> | 0,98 | 89,03 |
| <i>Leptosynapta decaria</i> | 0,90 | 89,93 |
| <i>Goniada maculata</i> | 0,81 | 90,73 |

Geometriske klassar

Kurva til dei geometriske klassane har eit ganske ulikt forlaup på stasjon C1-C3 ved Seljeset (**figur 7**). Kurva frå stasjon C1 er flat og lang, til klasse XI (1051-2100 individ per 0,2 m²) og viser sterkt påverknad. Kurva frå stasjon C3 er like lang, men det var relativt mange artar med 1-3 individ (klasse I og II) på stasjonen og kurva er karakteristisk for ein plass med god næringstilgang i form av organiske partiklar som er nytta av ein dominérande art. Kurva frå stasjon C2 fell relativt jamt frå mange artar i klasse I gjennom dei første klassane til klasse VI (32-63 individ per 0,2 m²) og indikerer ein tilnærma upåverka tilstand.



Figur 7. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane C1 – C3 tekne ved Seljeset, 9. januar 2018. Tal på artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Hydrografimålingane ved stasjon C2 viste at det var relativt homogene tilhøve gjennom vassøyla. Den svake auka i saltinnhaldet med djup dei øvste 25 m viser lita ferskvasspåverknad i området. Oksygentilhøva er gode gjennom heile vassøyla og ved botnen på 80 m svarar oksygeninnhaldet til tilstandsklasse I = "svært god" etter rettleiar 02:2013.

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Generelt er det gode tilhøve i sedimentet og, med unntak av den eine parallellen på nærstasjonen C1 som fekk tilstand 2 = "god", fekk alle sedimentprøvane tilstand 1 = "meget god" etter NS 9410:2016. Det vart observert ein god del blåskjel i ein av prøvane på stasjon C1, som normalt skuldast at blåskjel vert skrapet av anlegg og nøter. B-granskingar utført på lokaliteten mellom 2007 og 2016 viser at miljøtilstanden har variert mellom 3 = "dårlig" ved maksimal belasting og 1 = "meget god" ved brakklegging (Leknes 2017). Brakkleggingsperiodane har vore på om lag eit år, og ut i frå B-granskingane er denne perioden tilstrekkeleg for rehabilitering av botnen.

Feltskildring og resultata av kornfordelingsanalysen viste at det var mest sedimenterande tilhøve på stasjon C2 etterfølgd av C1, begge desse stasjonane var dominert av finstoff. På stasjon C3 var det mindre sedimenterande tilhøve med dominans av grovere sediment.

Innhaldet av tørrstoff var høgt og glødetapet lågt, noko som tyder på lågt innhold av organisk materiale. Dette vert bekrefta av lågt innhold av total organisk karbon. Basert på støtteparameteren normalisert TOC, der TOC vert standardisert ut i frå finstoffinnhald hamna C1 og C3 i tilstandsklasse II = "god" og C2 i tilstandsklasse I = "meget god" i høve til rettleiar 02:2013. Normalisert TOC gir ein indikasjon på tilførsel av organisk materiale.

Det var relativt høgt innhold av næringssaltet fosfor på alle stasjonar, men den klart høgaste konsentrasjonen vart funne på nærstasjonen C1. Innhaldet av nitrogen var jamt lågt på alle stasjonane. C/N forholdet målt i mol var mellom 8 og 10, dette er innanfor det som vert rekna som normalt for organisk materiale i marine sediment (Schultz og Zabel 2005). N/P forholdet målt i mol i sedimentet var mellom 1 og 2, noko som er lågt. I sjøvatn er dette forholdet nær Redfield forholdet 16/1 (Redfield 1958) og på overflata i marine sedimenter er forholdet truleg relativt likt dette. Oppdrettsfør har ofte relativt høgt innhold av fosfor (Ervik mfl. 2009), og dette er truleg kjelda til fosfor i sedimentet. Innhaldet av tungmetalla kopar og sink var lågt tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god" i høve til rettleiar M608/2016.

BLAUTBOTNFAUNA

Ut frå klassifisering etter grenseverdiar for artsantall og artssamansettning i NS 9410:2016 hamnar stasjon C1 i miljøtilstand 2 = "god", på grensa til miljøtilstand 3 = "dårlig".

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 viste at stasjon C2 hamna i tilstandsklasse "god" og stasjon C3 i tilstandsklasse "moderat", medan stasjon C1 låg i tilstandsklasse "**dårlig**", Stasjon C1 og C3 framstod som lokalt påverka av organisk materiale, medan C2 ikkje viste teikn til organisk forureining.

Artstalet (artsmangfaldet) var lågt på stasjon C1, men normalt på både stasjon C2 og C3. Individettleik (tal individ per areal) var svært høg på stasjon C1, men også på stasjon C3. På stasjon C1 var det ein

svært forureiningstolerant art som var dominerande og utgjorde rundt 88 % av den totale faunaen. Arten er karakteristisk for oppdrettslokalitetar. På stasjon C3 var det ein partikkeletande tolerant art som var hyppigast førekommande og utgjorde 74 % av den totale faunaen. På stasjon C2 utgjorde den vanlegaste arten berre 10 % av den totale faunaen, og artssamfunnet var prega av meir sensitive artar.

Høgare verdiar av ISI₂₀₁₂ enn av NSI, som på stasjon C1 og C3, kan forklarast ved at det var enkelte individ av meir sensitive artar i prøvane, og ISI-indeksen tek ikkje høgde for individtal, berre for sensitivitetsverdien av kvar art.

Neste C-gransking på lokaliteten skal i høve til NS 9410:2016 utførast ved andre produksjonstopp etter januar 2018, grunna ei overgangssone i "moderat" tilstand.

REFERANSAR

- Aquavet 2011. Steinsvik Fiskefarm AS, lok Seljeset. Målinger frå 27 aug-30 sept 2011. 18 sider.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Ervik, A., Hansen, P.K., Olsen S. A., Samuelsen O.B. & Givskud, H. 2009. Bæreevne for fisk i oppdrett (Cano-fisk). Kyst og Havbruk kap 3.3.2, Havforskningsinstituttet.
- 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.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT veileding 97:03. TA-1467/1997, 34 sider.
- Leknes, E. 2017. MOM-B undersøking ved Seljeset 08.09.2017. Subaqueatech rapport, 28 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.
- Pearson, T.H. 1980. Macrobenthos 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.
- Redfield, A.C. 1958. The biological control of chemical factors in the environment. American Scientist 205-221.
- Schulz, H.D & Zabel, M. 2005. Marine geochemistry 2nd revised, updated and extended edition. Kap 4, Organic matter. The driving force of early diagenesis, Springer 125-164.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



eurofins



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

Tlf.: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-18-MX-000376-01



EUNOBE-00026541

Prøvemottak: 10.01.2018
Temperatur:
Analyseperiode: 10.01.2018-25.01.2018
Referanse: C gransking Seljeseth,
Steinsvik fiskefarm

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

ANALYSERAPPORT

| Prøvenr.: | 441-2018-0110-009 | Prøvetakingsdato: | 09.01.2018 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver |
| Prøvemerking: | C1, Seljeseth | Analysestartdato: | 10.01.2018 |
| Analyse | Resultat Enhet | LOQ | MU Metode |
| a) Fosfor (P) | | | |
| a) Totalt fosfor (P) | 3410 mg/kg tv | 10 | NS EN ISO 17294-2 |
| a) Kobber (Cu) | 25 mg/kg tv | 1 | NS EN ISO 17294-2 |
| a) Sink (Zn) | 124 mg/kg tv | 1 | NS EN ISO 17294-2 |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 1.3 % TS | 0.1 | EN 13137 |
| a) Total Nitrogen | | | |
| a) Totalt nitrogen | 0.15 % TS | 0.05 | EN 16168 |
| Total tørststoff glødetap | 3.02 % TS | 0.02 | 5% NS 4764 |
| Total tørststoff | 65.9 % | 0.02 | 15% NS 4764 |
| * Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner | | | |
| * Komfordeling (>63µm) | Se vedlegg | | Gravimetri |

| Prøvenr.: | 441-2018-0110-010 | Prøvetakingsdato: | 09.01.2018 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver |
| Prøvemerking: | C2, Seljeseth | Analysestartdato: | 10.01.2018 |
| Analyse | Resultat Enhet | LOQ | MU Metode |
| a) Fosfor (P) | | | |
| a) Totalt fosfor (P) | 1230 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) | 46 mg/kg tv | 1 | NS EN ISO 17294-2 |
| a) Totalt organisk karbon (TOC) | 1.1 % TS | 0.1 | EN 13137 |
| a) Total Nitrogen | | | |
| a) Totalt nitrogen | 0.11 % TS | 0.05 | EN 16168 |
| Total tørststoff glødetap | 3.17 % TS | 0.02 | 5% NS 4764 |
| Total tørststoff | 57.4 % | 0.02 | 15% NS 4764 |
| * Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner | | | |
| * Komfordeling (>63µm) | Se vedlegg | | Gravimetri |

Teknisk forklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvartilsføringsgrense 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.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grensverdi-/området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjernelse. Resultatene gjelder kun for de[n] undersøkte prøven[e].

Side 1 av 2

AR-001 v 142

AR-18-MX-000376-01



EUNOBE-00026541



| Prøvnr.: | 441-2018-0110-011 | Prøvetakningsdato: | 09.01.2018 | | |
|--|-------------------|--------------------|---------------|-------------------|------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | | |
| Prøvermerking: | C3, Seljeseth | Analysestartdato: | 10.01.2018 | | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ | MU | Metode |
| a) Fosfor (P) | | | | | |
| a) Totalt fosfor (P) | 1980 | mg/kg tv | 10 | NS EN ISO 17294-2 | |
| a) Kobber (Cu) | 14 | mg/kg tv | 1 | NS EN ISO 17294-2 | |
| a) Sink (Zn) | 56 | 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 | 0.11 | % TS | 0.05 | EN 16168 | |
| Total tørstoff glødetap | 2.21 | % TS | 0.02 | 5% | NS 4764 |
| Total tørstoff | 70.0 | % | 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 25.01.2018

Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

Teknisk forklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvarifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

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

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall finnes ved henvendelse til laboratoriet.

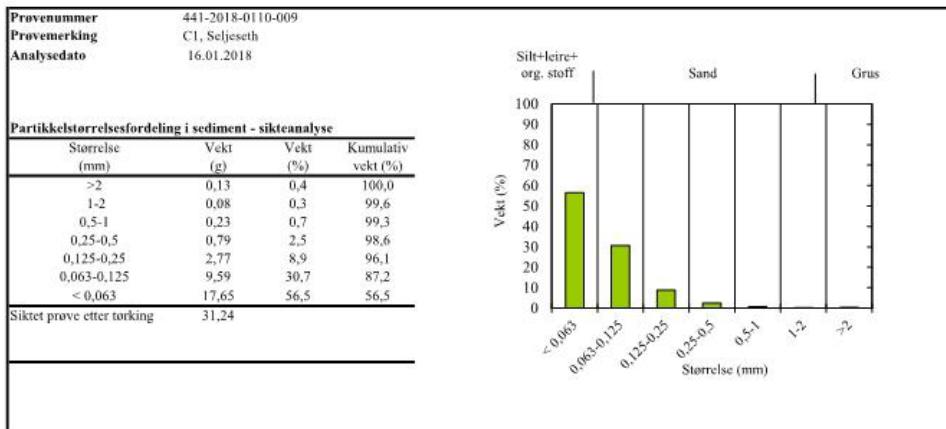
Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-området.

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

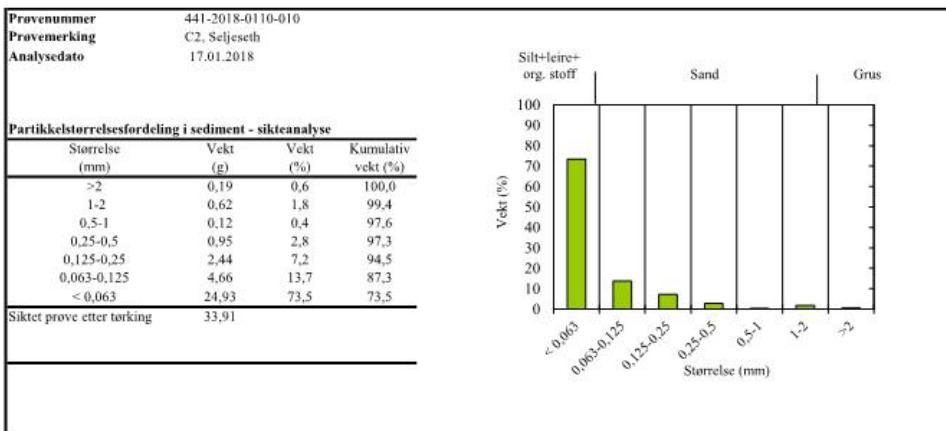
Side 2 av 2

AR-001 v. 04

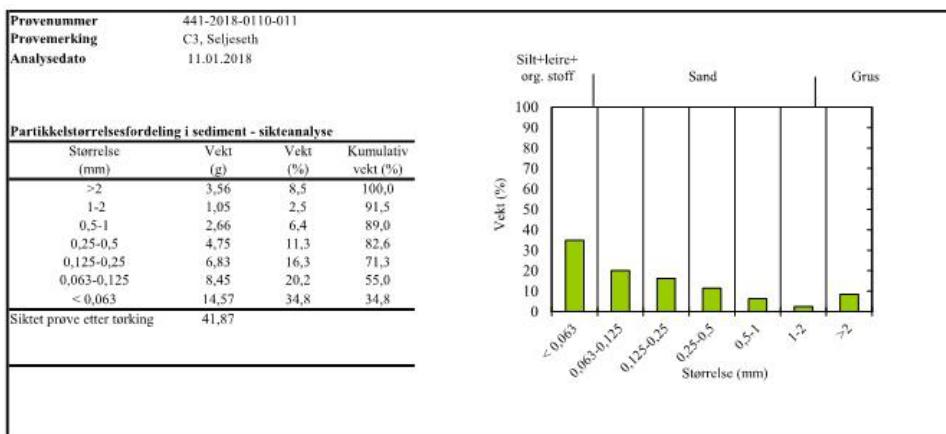
Resultat kornfordeling



Resultat kornfordeling



Resultat kornfordeling



Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funne i sediment på stasjonane C1-C3 ved lokaliteten , 9. januar 2018. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikke gitt.

| Seljeset 2018 | | C1 | | C2 | | C3 | |
|---|-----|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | | a | b | a | b | a | b |
| Taksa merket med X inngår ikke i statistikk | | | | | | | |
| CNIDARIA | | | | | | | |
| <i>Actiniaria</i> (på grus) | X | 1 | | | | | |
| <i>Hydroidolina</i> | X | x | | | | x | |
| <i>Edwardsia</i> sp. | | | 1 | 1 | | 2 | |
| NEMATODA | | | | | | | |
| <i>Nematoda</i> | X | x | x | | | | |
| NEMERTEA | | | | | | | |
| <i>Nemertea</i> | | 1 | | 10 | 6 | 3 | 5 |
| SIPUNCULA | | | | | | | |
| <i>Phascolion strombus</i> | | | | 1 | | | |
| <i>Sipuncula</i> | | | | | | 2 | |
| POLYCHAETA | | | | | | | |
| <i>Abyssoninoe hibernica</i> | | | | 1 | 5 | | 1 |
| <i>Ampharete lindstroemi</i> | | | | | | 1 | |
| <i>Ampharete octocirrata</i> | | | | 1 | | | 2 |
| <i>Amythasides macroglossus</i> | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Aphelochaeta</i> sp. | | | 6 | 11 | | 7 | 8 |
| <i>Aphrodita aculeata</i> | | | | 2 | | | |
| <i>Arenicola marina</i> | | 1 | | | | | |
| <i>Aricidea</i> sp. | | | | | 1 | | |
| <i>Capitella capitata</i> compl. | 926 | 1260 | 1 | | | | |
| <i>Chaetoparia nilssoni</i> | | | 1 | | | | |
| <i>Chaetozone setosa</i> | 13 | 1 | 5 | 2 | | 15 | 7 |
| <i>Chone dunieri</i> | | | 1 | | | | |
| <i>Cirratulidae</i> | | | 4 | | | 4 | 3 |
| <i>Cirratulus cirratus</i> | 1 | | | | | | |
| <i>Cirriformia tentaculata</i> | 4 | 4 | | 7 | 8 | 1 | 1 |
| <i>Diplocirrus glaucus</i> | | | | | | | |
| <i>Dipolydora quadrilobata</i> | 1 | | | | | | |
| <i>Ditrupa arietina</i> | | | | | | | 1 |
| <i>Eteone flava/longa</i> | | | | | | 1 | |
| <i>Euclymene</i> sp. A | | | | 10 | 19 | 20 | 10 |
| <i>Eulalia</i> sp. | | | | | | 1 | 1 |
| <i>Eunereis longissima</i> | | | | | | 1 | 2 |
| <i>Exogone verugera</i> | 1 | | | | | | |
| <i>Galathowenia oculata</i> | | | 11 | 4 | | 6 | 9 |
| <i>Glycera alba</i> | 3 | | | | | | 1 |
| <i>Glycera lapidum</i> | 1 | | | | | 2 | |
| <i>Glycera unicornis</i> | | | | 1 | | | |
| <i>Goniada maculata</i> | 2 | | 1 | 3 | | 5 | 13 |
| <i>Laetmonice filicornis</i> | | | 1 | | | | |
| <i>Laonice bahusiensis</i> | | | | | 1 | | 2 |
| <i>Levinsenia gracilis</i> | | | | | | 1 | |
| <i>Lumbrineris aniara</i> | | | | | 1 | | |
| <i>Malacoboceros fuliginosus</i> | | 21 | | | | | |
| <i>Maldanidae</i> | | | | 1 | | | 1 |
| <i>Mediomastus fragilis</i> | 4 | | | | | | |
| <i>Notomastus latericeus</i> | 7 | | 1 | 1 | | 3 | 1 |
| <i>Ougia subaequalis</i> | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Owenia</i> sp. | | | 1 | | | 3 | |
| <i>Oxydromus flexuosus</i> | 4 | | | | | | |
| <i>Paramphinome jeffreysii</i> | | | 15 | 21 | | 2 | 1 |
| <i>Paranaitis kosteriensis</i> | | | | | | | 2 |
| <i>Paraonidae</i> | | | 1 | 1 | | 1 | |
| <i>Pectinaria auricoma</i> | | | 4 | | | 3 | 3 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|-----|-----|
| <i>Pectinaria belgica</i> | | | 1 | | |
| <i>Pectinaria koreni</i> | 5 | | | 1 | |
| <i>Pholoe assimilis</i> | | 1 | | | |
| <i>Pholoe baltica</i> | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Polycirrus arcticus</i> | | 1 | | | |
| <i>Polycirrus norvegicus</i> | 1 | | | 1 | |
| <i>Polycirrus plumosus</i> | | | | 1 | 1 |
| <i>Polynoidae</i> | | | | 1 | |
| <i>Praxillella affinis</i> | 1 | | 2 | 37 | 10 |
| <i>Praxillella gracilis</i> | | 3 | 2 | | |
| <i>Praxillella praetermissa</i> | | | | 1 | 1 |
| <i>Prionospio cirrifera</i> | 8 | | 17 | 15 | 2 |
| <i>Prionospio fallax</i> | 13 | | 16 | 34 | 2 |
| <i>Prionospio plumosa</i> | 21 | 22 | | | |
| <i>Pseudomystides spinachia</i> | | | 1 | | |
| <i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i> | 45 | 1 | | 803 | 852 |
| <i>Pseudopolydora</i> sp. | | | | | 2 |
| <i>Rhodine loveni</i> | | | 1 | | |
| <i>Scalibregma inflatum</i> | | | | 1 | |
| <i>Scolepis</i> sp. | | | 3 | | |
| <i>Scoletoma fragilis</i> | 1 | | | | |
| <i>Scoloplos</i> cf. <i>armiger</i> | 6 | | | | 1 |
| <i>Siboglinum fiordicum</i> | | | 2 | 5 | |
| <i>Sige fusigera</i> | 3 | | | 3 | 1 |
| <i>Sosane sulcata</i> | | | | | 1 |
| <i>Sphaerodorum gracilis</i> | | | 2 | 1 | |
| <i>Spiophanes kroyeri</i> | | | 14 | 27 | 17 |
| <i>Spiophanes wigleyi</i> | | | 7 | 10 | 1 |
| <i>Streblosoma intestinale</i> | | | | | 2 |
| <i>Syllis cornuta</i> | 1 | 2 | | 6 | |
| MOLLUSCA | | | | | |
| <i>Abra nitida</i> | 8 | | | | |
| <i>Acteon tornatilis</i> | | | | 1 | |
| <i>Corbula gibba</i> | 3 | | | | |
| <i>Cuspidaria cuspidata</i> | | | | 1 | 1 |
| <i>Cylichna cylindracea</i> | | | 1 | 2 | 4 |
| <i>Euspira nitida</i> | 1 | | | | |
| <i>Falcidens crossotus</i> | | | 1 | 1 | |
| <i>Hermania indistincta</i> | | | | 5 | 2 |
| <i>Hermania</i> sp. juv. | | 1 | 1 | | |
| <i>Kurtiella bidentata</i> | | | | 1 | |
| <i>Lucinoma borealis</i> | | 1 | | | |
| <i>Mendicula ferruginosa</i> | | | 8 | 8 | |
| <i>Myrtea spinifera</i> | | | | | 2 |
| <i>Parathyasira equalis</i> | | | 2 | 1 | |
| <i>Parathyasira equalis</i> juv. | X | | 2 | | |
| <i>Parvicardium minimum</i> | | | | 4 | |
| <i>Retusa umbilicata</i> | | | | | 1 |
| <i>Scutopus ventrolineatus</i> | | | | 1 | |
| <i>Tellimya ferruginosa</i> | | | | | 2 |
| <i>Thyasira flexuosa</i> | 56 | 13 | 1 | 2 | 62 |
| <i>Thyasira flexuosa</i> juv. | X | 1 | 6 | | 43 |
| <i>Thyasira</i> indet. | X | 2 | 1 | | 9 |
| <i>Thyasira sarsi</i> | | | | 3 | 13 |
| <i>Thyasira sarsi</i> juv. | 13 | 3 | 3 | 7 | |
| <i>Tropidomya abbreviata</i> | X | | 1 | 1 | 4 |
| | | | 1 | | 14 |
| | | | 1 | 9 | 18 |
| CRUSTACEA | | | | | |
| <i>Calanoida</i> | X | | 1 | | |
| <i>Diastylis cornuta</i> | | | | 1 | |
| <i>Eudorella truncatula</i> | | | | 1 | |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|----|----|
| <i>Euphausiacea</i> | X | | 1 | | |
| <i>Gammarus</i> sp. | | 1 | 2 | | 1 |
| <i>Gnathia maxillaris</i> | | | 2 | | 1 |
| <i>Harpinia antennaria</i> | | | | 3 | 5 |
| <i>Natatolana borealis</i> | X | | | 2 | |
| <i>Sarsinebalia typhlops</i> | | | 1 | | |
| <i>Westwoodilla caecula</i> | | | | | |
| ECHINODERMATA | | | | | |
| <i>Amphiura chiajei</i> | | | 6 | 5 | 2 |
| <i>Amphiura filiformis</i> | | | | 4 | 4 |
| <i>Amphiura</i> indet. juv. | X | | 2 | 2 | |
| <i>Amphiura</i> sp. | | | 4 | 11 | 2 |
| <i>Brissopsis lyrifera</i> | | | | | 1 |
| <i>Echinocardium cordatum</i> | | | | | 2 |
| <i>Echinocardium flavesrens</i> | | | | | 1 |
| <i>Labidoplax buskii</i> | | | 7 | | 31 |
| <i>Leptosynapta decaria</i> | | | 4 | | 10 |
| <i>Leptosynapta inhaerens</i> | | | | | 10 |
| <i>Luidia sarsi</i> | | | | 1 | |
| <i>Ophiura albida</i> | | | | | 1 |
| <i>Ophiura</i> sp. juv. | | | 1 | | 2 |
| <i>Pseudothyone raphanus</i> | | | | | 1 |