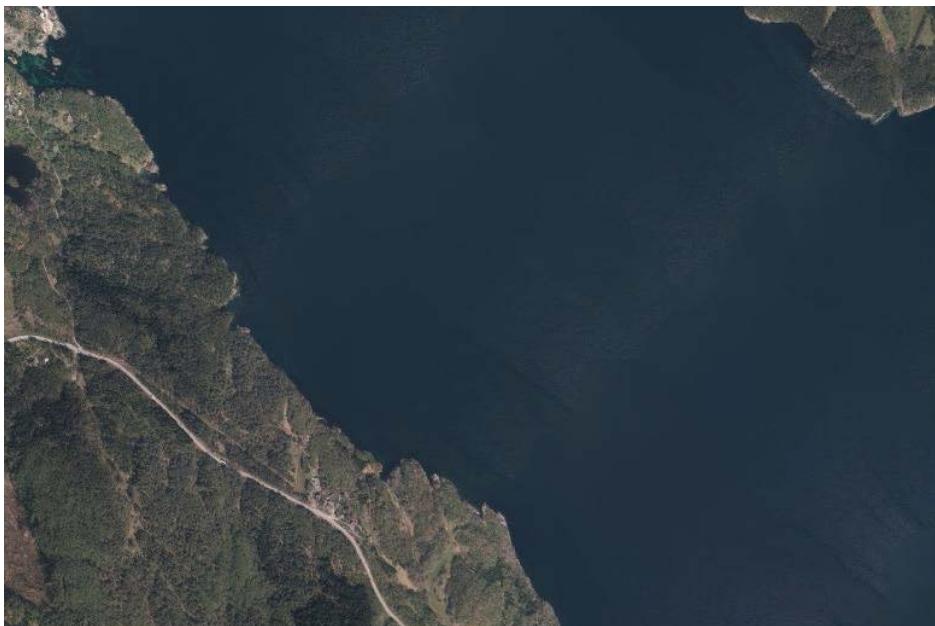


R A P P O R T

Oppdrettslokalitet Fossvika i Fitjar kommune



Førehandsgransking

Rådgivende Biologer AS 2531





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Oppdrettslokalitet Fossvika i Fitjar kommune. Førehandsgransking.

FORFATTARE:

Ingeborg E. Økland, Christiane Todt, Lena Ohnheiser, Thomas T. Furset og Hilde E. Haugsøen

OPPDRAAGSGIVAR:

Engesund Fiskeoppdrett AS

OPPDRAAGET GITT:

25 april 2017

RAPPORT DATO:

18. oktober 2017

RAPPORT NR:

2531

ANTAL SIDER:

36

ISBN NR:

978-82-8308-410-8

EMNEORD:

- Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi

- Organisk belasting
- Sedimentkvalitet

KVALITETSOVERSIKT:

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

*Kontakt Rådgivende Biologer AS for adresse/kontaktinformasjon

**Kornfordelingsanalyse ikke utført akkreditert

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Thomas T. Furset	13. oktober 2017	Forsker	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
Internett : www.rådgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

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

Framsidebilete: Lokaletsområdet ved Fossvika (www.norgeibilder.no)

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Engesund Fiskeoppdrett AS utført ei førehandsgransking på planlagt omsøkt oppdrettsanlegg for matfisk ved Fossvika i Fitjar kommune. Lokaliteten er planlagt omsøkt for ein maksimal tillaten biomasse (MTB) på 2340 tonn for akvakulturløva HFJ 0023, HFJ 0026 og HMF0031.

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil er utført av Thomas Tveit Furset og Hilde E. Haugøen, Rådgivende Biologer AS, den 31. august 2017. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksbereking av botnfauna er utført av Helge T. Bergum, Kiana Stiller, Ulrike Fetzer, Lena Ohnheiser, Elena Gerasimova, og Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Engesund Fiskeoppdrett AS ved Svein Eivind Gilje for oppdraget, og for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 18. oktober 2017

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Områdeskildring	4
Metode og datagrunnlag	7
Hydrografi	7
Sediment	7
Resultat	10
Hydrografi	10
Sediment	11
Diskusjon	23
Hydrografi	23
Sediment	23
Oppsummering	23
Referansar	25
Vedlegg	26

SAMANDRAG

Økland, I.E., Todt, C., Ohnheiser, L., Furset, T.T. og Haugsøen, H.E. 2017. Oppdrettslokalitet Fossvika i Fitjar kommune. Førehandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 2531, 36 sider. ISBN: 978-82-8308-410-8

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Engesund fiskeoppdrett AS utført ei førehandsgransking for planlagt omsøkt oppdrettsanlegg for matfisk ved Fossvika i Fitjar kommune. Den 31. august 2017 vart det samla inn prøver av sediment og botnfauna på stasjonane C1-C4 frå nær anlegget og utover i Langenuen og ved ein referansestasjon. Det vart også tatt hydrografiprofil ved stasjon C4.

Lokaliteten Fossvika ligg i Langenuen, rett nordvest for Fossvika i Fitjar kommune. Langenuen strekker seg frå Hardangerfjorden i sør til Bjørnafjorden i nord, og Selbjørnsfjorden kjem inn frå Nordsjøen i vest om lag 4 km nordvest for Fossvika. Det planlagde lokaliteten vil ligge over botn som skrånar moderat mot nordaust frå 100 m til 250. Straummålingar tatt sørvest i det planlagde anlegget viste vest-nordvest og aust-søraust som hovudstraumretninga.

Hydrografiprofilen syner gode oksygentilhøve i heile vassøyla, og med omsyn på oksygeninnhald var botnvatnet ved stasjon C4 innanfor tilstand I = "svært god" (**tabell 1**). Kornfordelingsanalysen viste at alle stasjonane hadde leire og silt som dominante korstorleik og det vil seie at det er sedimentterande tilhøve ved alle stasjonar, grad av sedimentering varierer med djup. Det var lågt innhald av organisk materiale på alle stasjonar. Støtteparameteren normalisert TOC, som vert brukt til å vurdere organisk belasting, gav tilstandsklasse I= "svært god" eller II= "god" i høve til rettleiar 02:2013. Det var lågt koparinnhald på alle stasjonar, tilsvarande tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II= "god" i høve til rettleiar M-608. Sinkinnhaldet var lågt, tilsvarande tilstandsklasse I eller II, for alle stasjonar unntake C4 som hamna i tilstandsklasse III= "moderat".

Klassifisert etter rettleiar 02:2013 hamna stasjon C1 i tilstandsklasse "god" og resterande stasjonar i tilstandsklasse "svært god". Artsmangfaldet var høgt på alle stasjonar, og med 130 artar botndyr spesielt høgt på referansestasjonen. Lokaliteten framstår som lite påverka til upåverka.

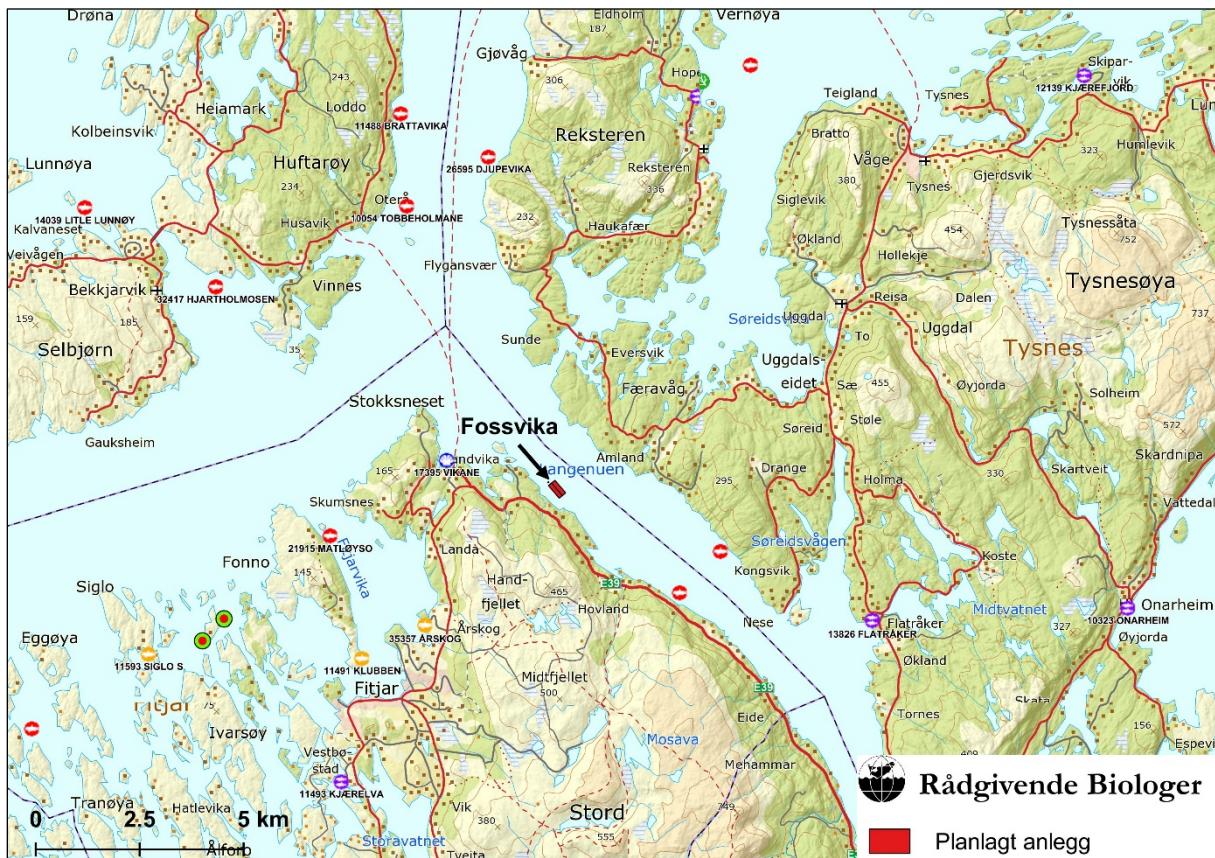
Resultata frå denne førehandsgranskinga syner at det er noko sedimentterande tilhøve ved den planlagt omsøkte oppdrettslokaliteten. Vurderinga av blautbotnfauna viste gode tilhøve, og lokaliteten framstår som lite påverka til upåverka. Ein stasjon hadde moderat høg sinkkonsentrasiøn, elles var det låge konsentrasiønara av både kopar og sink og lågt innhald av organisk materiale. Anlegget er planlagt over skrånande botn frå 100 til 250 m djup, og straumtilhøve og topografi tyder på at organisk tilførsel frå mogleg oppdrettsverksemd truleg vil bli spreidd til eit større område vest for anlegget.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på stasjonane C1-C4, samt for referansestasjonen, ved Fossvika 31. august 2017. Tilstand for botndyr og oksygeninnhald er vurdert etter rettleiar 02:2013, og kopar og sink etter rettleiar M-608. Blå= "Svært god"/ "bakgrunn", grøn = "god", gul = "moderat", oransje = "dårlig" og raud = "svært dårlig"

Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
C1	II = "god"	II	I	
C2	I = "svært god"	I	I	
C3	I = "svært god"	II	II	
C4	I = "svært god"	II	III	I
Ref	I = "svært god"	I	II	

OMRÅDESKILDRING

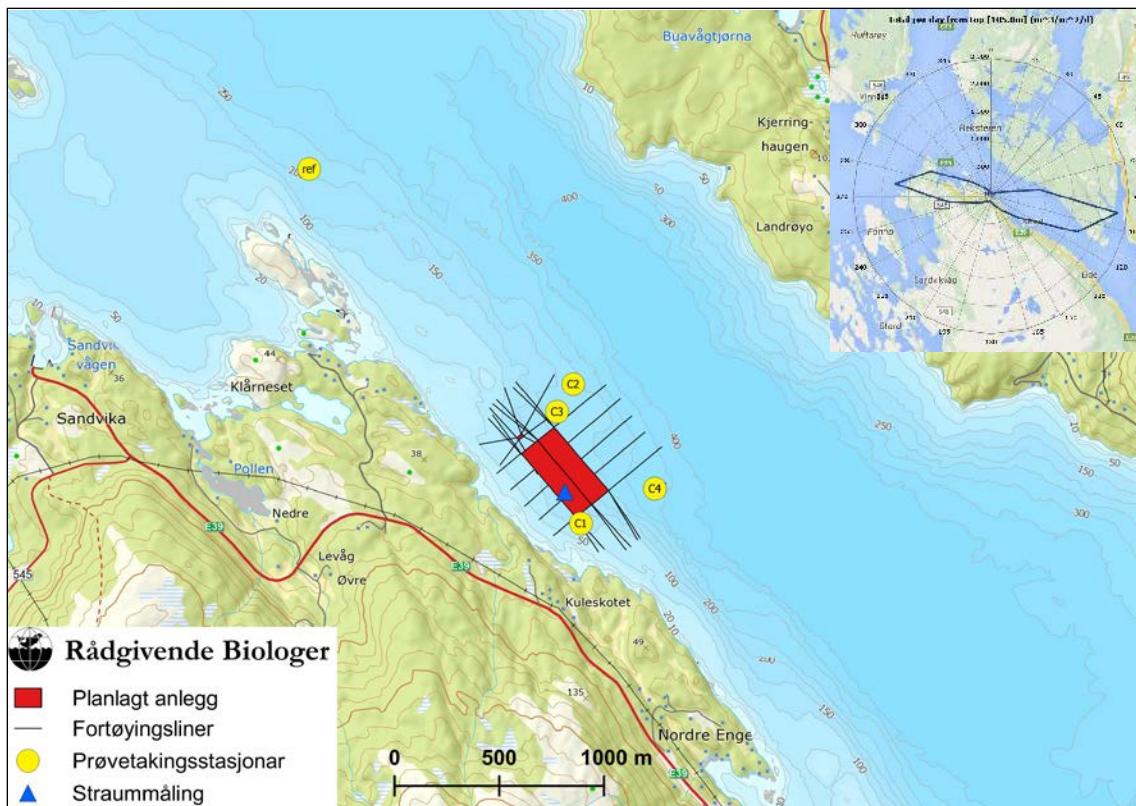
Lokaliteten Fossvika ligg like nordvest for Fossavika i Langenuen, utanfor den nordvestre del av øya Stord i Fitjar kommune. Lokaliteten ligg noko ope til, og er eksponert for vind frå nordvest og sørøst (**figur 1**). Det er om lag 1,8 km til land på Tysnesøy, aust for lokaliteten. Langenuen strekkjer seg fra Hardangerfjorden i sør til Bjørnafjorden i nord. Selbjørnsfjorden møter Langenuen om lag 4 km nordvest for lokaliteten, og er eit direkte samband til Nordsjøen. Langenuen er mellom 250 og 400 m djup og er den djupaste og kanskje viktigaste passasjen for vatn nordover frå Hardangerfjordsystemet.



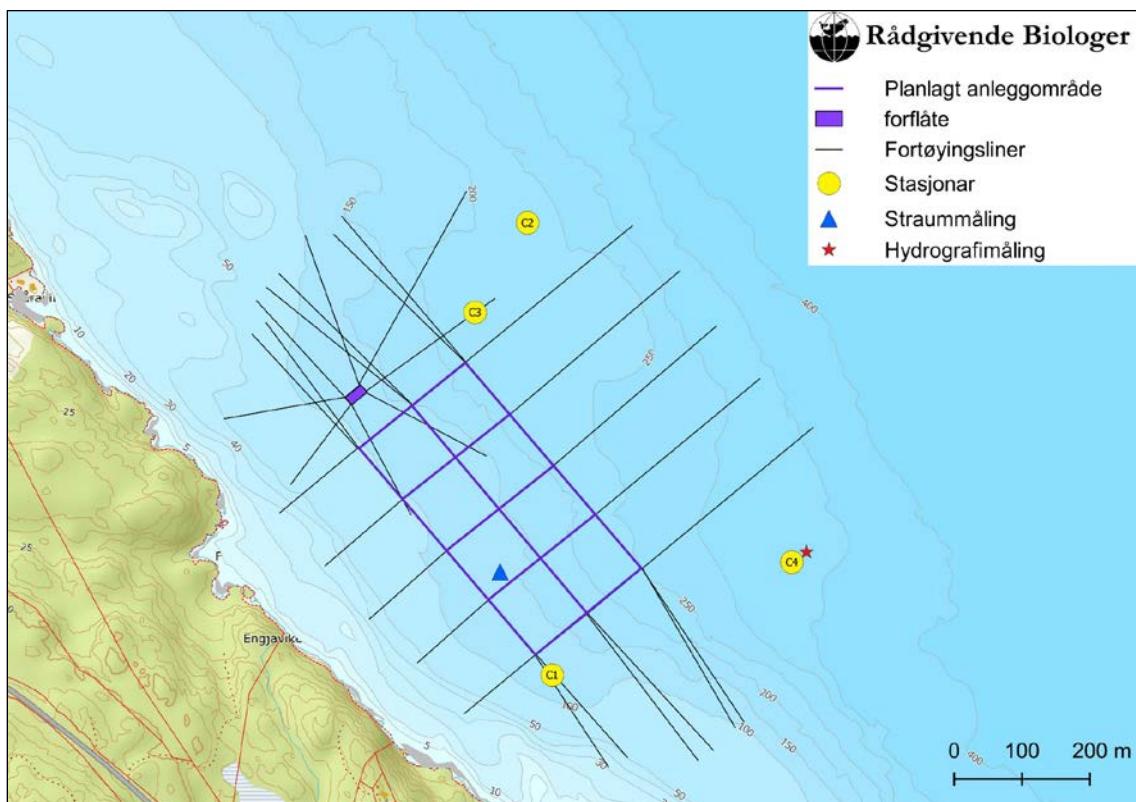
Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Fossvika. Omkringliggende oppdrettslokalitetar er markert med røde sirkel.

Den planlagde oppdrettslokaliteten ligg i eit område der botnen skrånar moderat nedover ut i frå land mot nordaust, og det er 150 m djupt ca 300 m frå land. Det er noko grunnare nordvest for anlegget, og her er det 100 m djup ca 400 m frå land. Det ligg og ei grunne på 40 m djup, 350 m frå land, om lag 400 m nordvest for det planlagte anlegget. Straummålingar nær ved lokaliteten viser at dei dominante vasstransportretningane er vest-nordvest og aust-sørøst ved 105 m djup (**figur 2**). Djupare enn dette varierer straumbilete ein del, men det virkar som at vest-nordvest og aust-sørøst er dei dominante retningane samla sett (Heggland 2017).

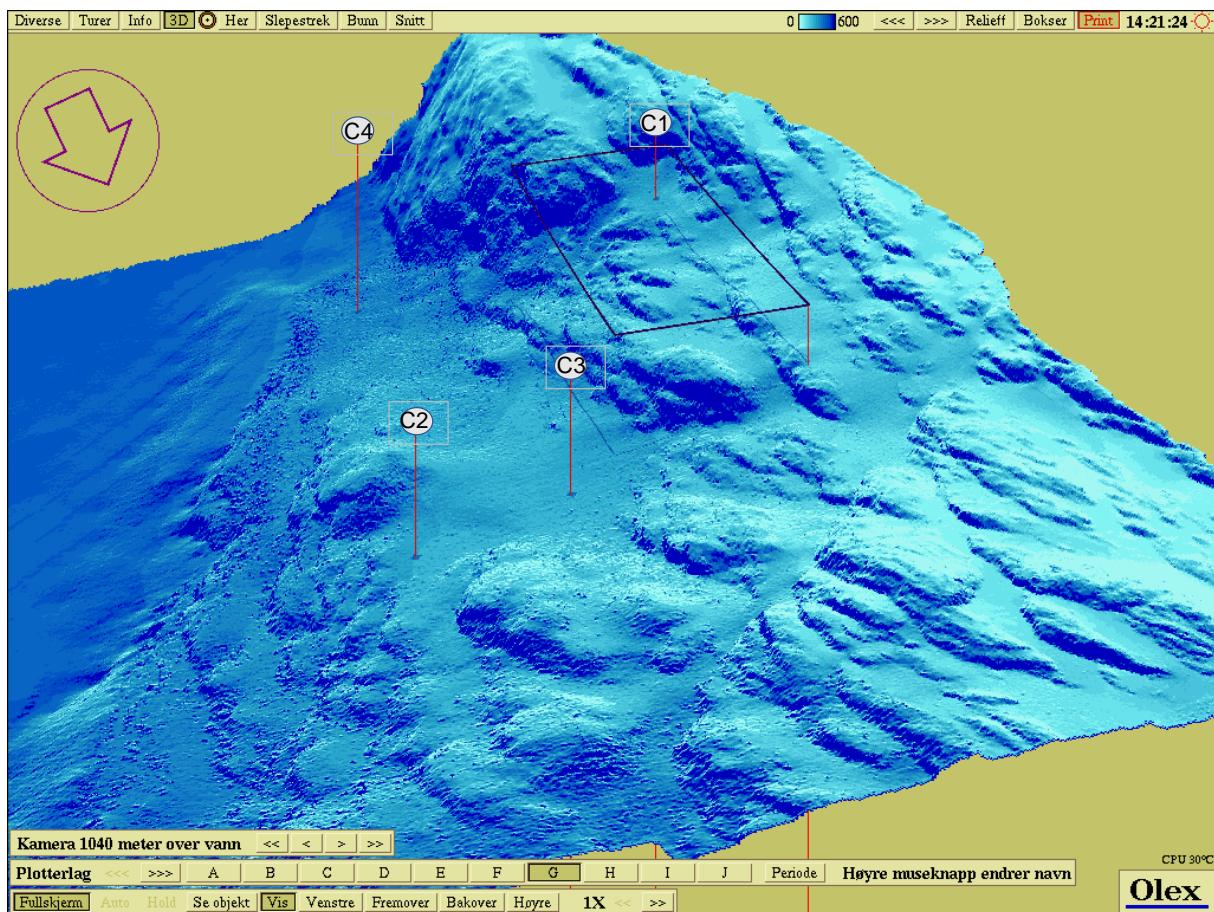
Det planlagt omsøkte anlegget består av 8 ringar a 160 m plassert i to rekjer plassert langs med land midt mellom Skotadalen og Fossvika i retning nordvest – sørøst ca 220 – 250 meter frå land (**figur 3**). Anlegget vil liggje over skrånande botn, og med djupner frå ca 100 til 250 m under anlegget (**figur 4**).



Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt anlegget på lokaliteten. Vassfluks ved 105 m djup er vist i øvste høgre hjørne (figur fra Heggland 2017) Stasjonar for prøvetaking er vist med gul sirkel. Ankringsposisjonar for fortøyinger kan vere unøyaktige.



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



Figur 4. Tredimensjonal oversikt over djupnetilhøva under planlagt anlegg og prøvetakingsstasjonar ved lokalitetet den 31. august 2017. Perspektivet er frå 1040 m over havnivå, og pil opp til venstre angir synsretning i høve til himmelretningar.

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 hovedstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet** og **blautbotnfauna**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi og sediment vart utført 31. august 2017 (av Thomas Tveit Furset og Hilde E. Haugsøen). Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (revidert i 2015, heretter referert til som 02:2013) (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

HYDROGRAFI

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

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver på fem stasjoner (C1-C4 og ein referansestasjon) for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve i høve til NS-EN ISO 5667-19:2004, NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 (**tabell 2, figur 2**). Det vart nytta ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nytta ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar, og to parallelle prøver for analyse og fauna.

PRØVESTASJONAR

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

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

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Avstand til anlegg (m)
C1	59°57.781	005°22.862	124	40
C2	59°58.138	005°22.785	240	240
C3	59°58.064	005°22.707	223	80
C4	59°57.880	005°23.232	340	220
Ref	59°58.653	005°21.371	203	1700

Stasjon C1 vart lagt i grensa til anleggssonan sør for anlegget (**figur 3**). Stasjon C2 vart plassert i ytterkant av overgangssonan nord for anlegget (sjå **figur 2**). To stasjonar vart plassert på flat, blautbotn i overgangssonan nord og aust for anlegget, der ein forventar at tilførslar vil kunne samle seg opp.

KORNFORDELING OG KJEMI

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

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

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

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

Det vart og gjort sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målt surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900 platinalektrode 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 6). 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 prøvene frå kvar av parallellane vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id.

Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for kvar enkelt parallel, for middelverdien av dei to parallelane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand.

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Stasjonar utanfor nærsoma skal klassifiserast etter rettleiar 02:2013 (tabell 3). Vurderinga består av eit klassifisingssystem basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfald 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-indeksen er ikkje med i berekning av samla økologisk tilstand (nEQR for grabbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

Tabell 3. Klassifisingssystem for blautbotnfauna basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifising av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).

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

Maksimalverdien for Shannon indeks $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$, jamleiksindeks etter Pielou ($J' = H'/H'_{max}$) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellane. For utrekning av indeksar er det brukt følgjande statistikkprogram: Primer E 6.1.16 for berekning av Shannon indeks og Hurlberts indeks; AMBI vers. 5.0 (2012 beta) for AMBI indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er 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 4**). 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 4. 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

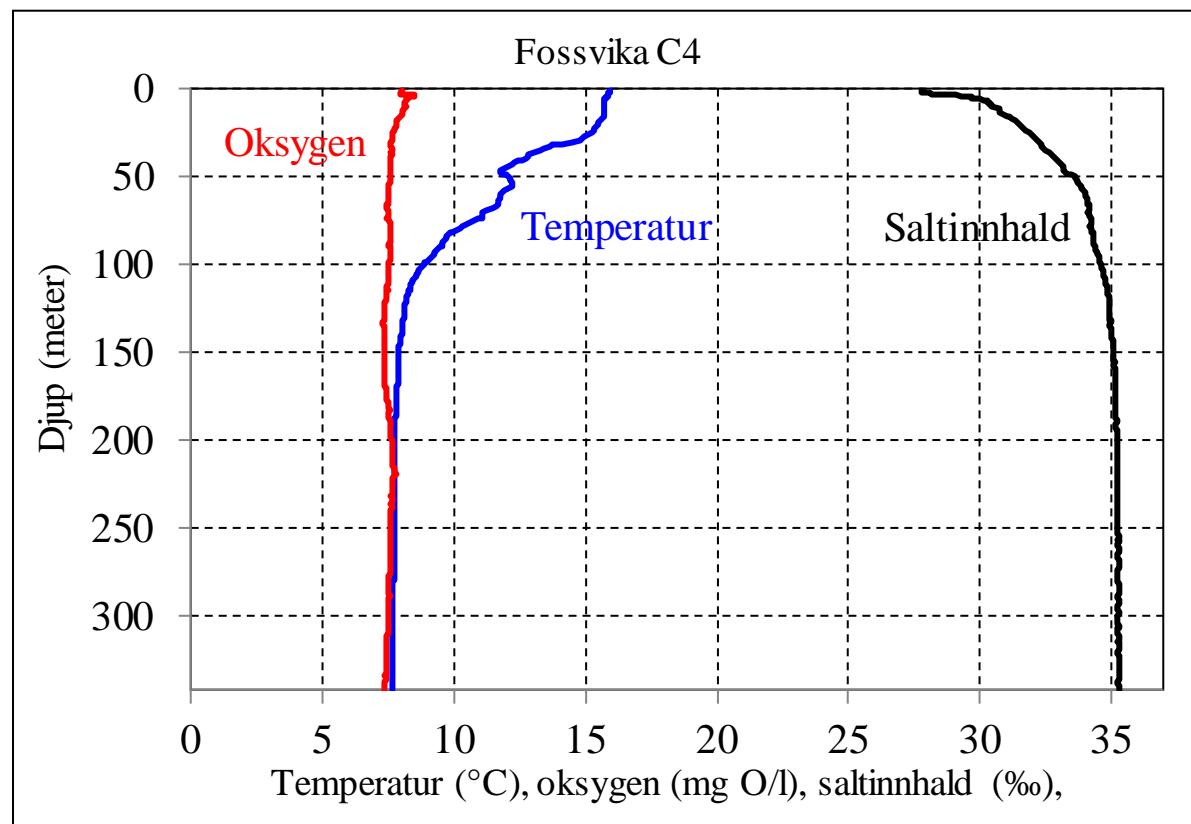
HYDROGRAFI

Dei hydrografiske målingane ved stasjon C4 viste nokon variasjon i dei øvste 100 m, medan tilhøva under 100 m var stabile (**figur 5**).

Det var litt ferskvasspåverknad i overflata, der saltinnhaldet var på 27,8 %. Saltinnhaldet auka raskt til 33,6 % ved 50 m djup. Etter dette var det ei relativt jamm auke til 35,3 % ved botnen på 342 meter.

Temperaturen i overflata var 15,9 °C. Nedover i vassøyla varierte temperaturen nokon, men den generelle trenden var ein nedgang i temperatur med djup, og ved 100 m var temperaturen 8,8 °C. Etter dette var temperaturen relativt stabil rundt 8 °C, og ved botnen på 342 m var den 7,7 °C.

Oksygeninnhaldet var relativt stabil gjennom heile vassøyla. Ved overflata var konsentrasjonen 8,01 mg/l som tilsvarer ei oksygenmetting på 97,5 %. Det høgaste oksygeninnhaldet var ved om lag 4 m djup, der konsentrasjonen var 8,5 mg/l (104 %). Det var litt variasjon i oksygeninnhaldet nedover i djupet og ved botnen på 342 m var oksygeninnhaldet 7,3 mg/l. Dette tilsvarer 5,14 ml/L eller ei oksygenmetting på 77,5 %, og tilstandsklasse I= "svært god" i følgje rettleiar 02:2013.



Figur 5. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon C4 den 31. august 2017.

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, frå 124 m djup, opp høvesvis knapt $\frac{3}{4}$ grabb (13 cm), og vel $\frac{1}{3}$ grabb (6 cm) med grå, mjuk og luktfri prøve. Det var litt skilnad på dei to parallellane, og den eine prøven hadde grov skjelsand på toppen av ei kompakt leire og silt blanding, medan den andre var mindre grovkorna (

tabell 5). Ut i frå vurderinga av B-parameter hamna dei to parallelle prøvene i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 6**).



På stasjon **C2** traff ein fjellbotn på fyrste forsøk og endra posisjon. På andre forsøk fekk ein, frå 240 m djup, opp to nesten fulle (16 og 17cm) grabbar med grå, mjuk og luktfri prøve. Sedimentet bestod hovudsakeleg av leire , men det var og førekommst av grovere fraksjonar. Ein av prøvane hadde meir skjelsand og litt meir grus, enn den andre. Begge parallellane hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016



På stasjon **C3** fekk ein, frå 223 m djup, to fulle grabbar (18 cm) med gråbrun, mjuk og luktfri prøve. Sedimentet bestod hovudsakeleg av leire og silt. Begge parallellane hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016



På stasjon **C4** fekk ein, frå 340 m djup, opp to fulle grabbar (18 cm) med gråbrun, mjuk og luktfri prøve. Sedimentet bestod hovudsakeleg av silt og leire. Begge prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016.



Det vart forsøkt å få opp prøve i tre ulike posisjonar, der ein enten fekk stein i grabbopning eller tom grabb. På stasjon **Ref** fekk ein, frå 203 m djup, opp to fulle grabbar (18 cm) gråbrun, mjuk og luktfri prøve. Sedimentet bestod hovudsakeleg av silt. Det var leire i botnen på grabben og sedimentet inneholdt mykje svampspiklar. Begge parallellane hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016.



Tabell 5. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga frå Fossvika 31. august 2017. Analyse av fauna vart gjort på parallel A og B, medan parallel C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamansetnad vert ikkje vurdert i parallel C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallel	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Prøvemateriale:							Organisk
				Skjelsand		Grus		Sand		Silt	
C1	A	ja	13	25	5	15	15	40	-	-	-
	B	ja	6	70	-	10	20	-	-	-	-
	C	ja	14	-	-	-	-	-	-	-	-
C2	A	ja	16	10	5	25	30	40	-	-	-
	B	ja	17	10	5	25	30	40	-	-	-
	C	ja	16	-	-	-	-	-	-	-	-
C3	A	ja	18	litt	5	25	40	30	-	-	-
	B	ja	18	5	10	15	30	40	-	-	-
	C	ja	17	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	A	ja	18	litt	spor	10	50	40	-	-	-
	B	ja	18	spor	-	-	60	40	spor	-	-
	C	Ja	17	-	-	-	-	-	-	-	-
Ref	A	ja	18	5	litt	20	45	35	-	-	-
	B	ja	18	5	litt	20	45	35	-	-	-
	C	ja	16	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabell 6. PRØVESKJEMA for dei ulike parallelleane Fossvika 31. august 2017.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer											
			C1		C2		C3		C4		Ref			
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	II	
II	pH	verdi	7,44	7,86	7,59	7,53	7,49	7,49	7,55	7,63	7,56	7,51		
	E _h	verdi	266	352	401	336	315	363	291	387	234	353		
	pH/E _h	frå figur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
III	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Gassbøller	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
	Brun/sv = 2													
	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
III	Lukt	Noko = 2												
	Sterk = 4													
	Konsistens	Fast = 0		1	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Mjuk = 2	2			2	2	2	2	2	2	2	2		
	Laus = 4													
III	<1/4 = 0												III	
	1/4 - 3/4 =	1	1											
	volum				2	2	2	2	2	2	2	2		
	>3/4 = 2													
	Tjukkleik	0 - 2 cm =	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	på													
	slamlag	>8 cm = 2												
		SUM:	3	2	4	4	5	5	5	5	5	5		
	Korrigert sum (*0,22)		0,66	0,44	0,88	0,88	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
	Tilstand prøve		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2		
II +	Middelverdi gruppe II+III		0,33	0,22	0,44	0,44	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55		
III	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultata frå kornfordelingsanalysen syner at alle stasjonane er dominert av finkorna sediment (**tabell 7 og figur 6**). Stasjonane C1- C3 og Ref har alle innhald av leire og silt innhald på mellom 50 og 65 %, og 30-45 % sand, medan C4 har 89 % leire og silt, og ca 10 % sand. Stasjon C1 har førehaldsvis mykje grus med ca 15 %, medan dei andre stasjonane har mindre enn 4 % grus.

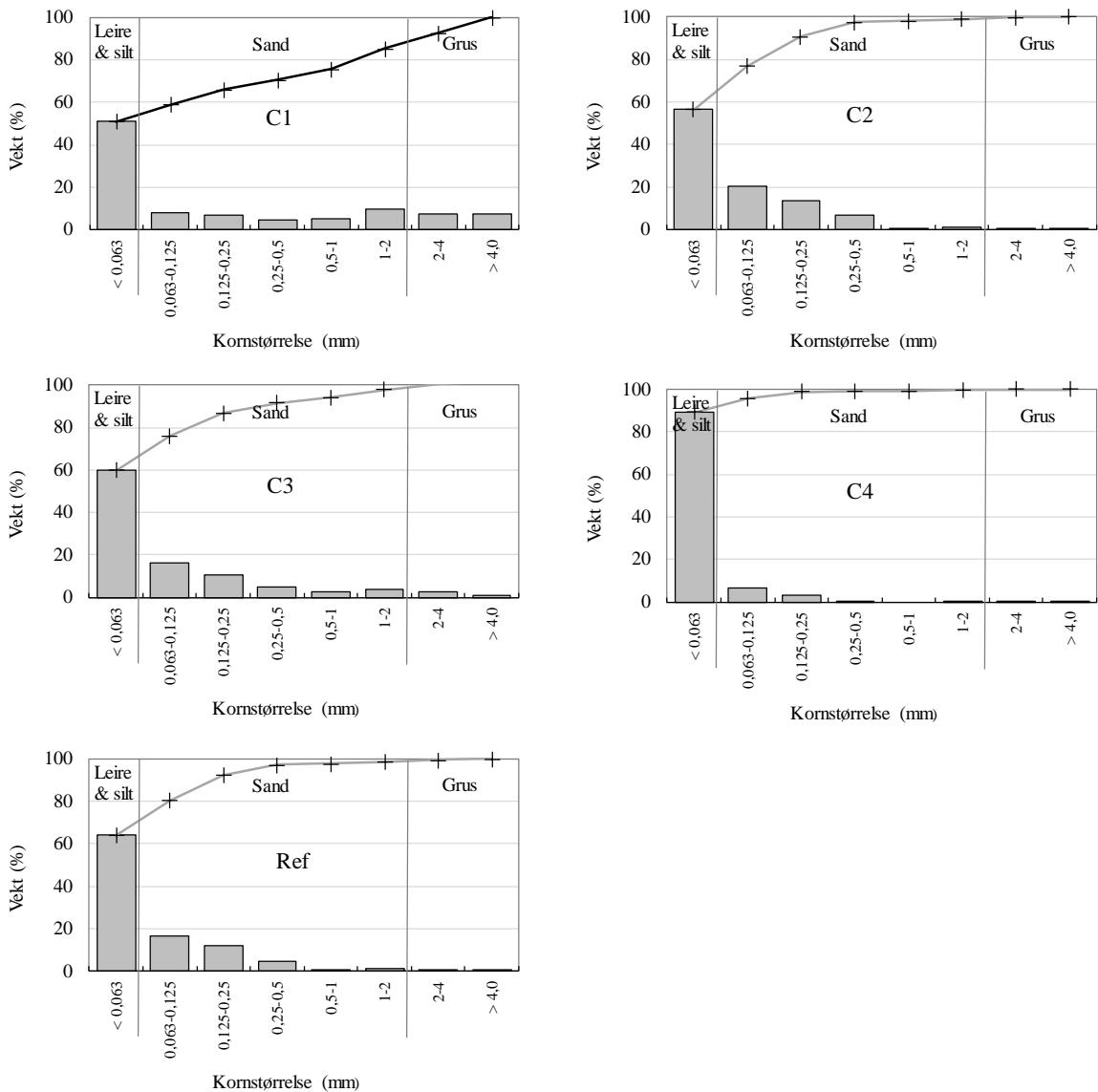
Tørrstoffinnhaldet var moderat til høgt med verdiar mellom 32 og 56 % (**tabell 7**). Tørrstoffet i sedimentprøver kan variere ut frå kor mykje organisk materiale det er i sedimentet, lågt tørrstoff innhald tyder på høgt innhald av organisk materiale, medan høgt innhald tyder på mykje mineralsk materiale og lågare innhald av organisk materiale. Glødetapet var lågt til middels for prøvane C1, C2, C3 og Ref med verdiar mellom 4,2 og 8,2 %. C4 hadde høgt glødetap med ein verdi på 10,7 %. Glødetapet er eit indirekte mål på innhald av organisk materiale i prøven, medan total organisk karbon (TOC) gir eit direkte mål på innhald av organisk materiale. Generelt viste glødetap og TOC same trend, med høgast TOC verdi for C4 (20 mg C/ g), og lågast TOC for C1 og C2 med verdiar på høvesvis 9 og 8 mg C/g. C3 og Ref følger ikkje denne trenden då C3 har høgare TOC og lågare glødetap enn Ref. Når ein normaliserer TOC-verdiane for mengde finststoff i sedimentet hamna stasjon C1, C2 og Ref i tilstandsklasse I= "svært god", medan C3 og C4 hamna i tilstandsklasse II= "god" i følgje rettleiarar 02:2013. Normalisert TOC vert nötta som ein supplement til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om organisk belasting.

Innhaldet av næringssaltet nitrogen synte same trend som TOC, med høgast nitrogen innhald i C4 og lågast i C1 og C2. Fosfor hadde derimot høgast konsentrasjon i C1 og lågast konsentrasjon i C2 og Ref.

Koparinnhaldet var relativt lågt på alle stasjonar, med verdiar mellom 15 og 43 mg/kg. Stasjon C2 og Ref hamna i tilstandsklasse I = "bakgrunn", og C1, C3 og C4 hamna i tilstandsklasse II = "god". Sinkinnhaldet varierte noko. C1 og C2 hamna i tilstandsklasse I= "bakgrunn" med verdiar på høvesvis 76 og 71 mg/kg, C3 og Ref hamna i tilstandsklasse II = "god", og C4 hamna i tilstandsklasse III = moderat.

Tabell 7. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå fem stasjonar ved Fossvika 31. august 2017. Tilstand er markert med fargar, som tilsvarer tilstandsklassifiseringa etter rettleiarar 02:13 og M-608 (Blå = "svært god"/"bakgrunn", grøn="god", gul= "moderat", oransje= "dårlig" og raud = "svært dårlig" Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Eining	C1	C2	C3	C4	Ref
Leire & silt	%	51,0	56,4	59,8	89,0	64,1
Sand	%	34,3	42,6	37,9	10,5	34,6
Grus	%	14,7	1,0	3,6	0,5	1,3
Tørrstoff	%	55,7	53	42,3	32,2	40,9
Glødetap	%	4,20	4,47	5,66	10,7	8,17
TOC	mg/g	9	8	15	20	12
Normalisert TOC	mg/g	17,8	15,9	22,2	22,0	18,4
Tot. Fosfor (P)	mg/g	0,99	0,77	0,79	0,98	0,77
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	0,8	0,8	1,8	2,3	1,6
Kopar (Cu)	mg/kg	43	15	29	31	19
Sink (Zn)	mg/kg	76	71	136	145	98



Figur 6. Kornfordeling i sedimentet på stasjonane C1–C4 og Reffrå granskninga ved Fossvika 31. august 2017. Figuren viser kornstorleik 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

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" på grensa til tilstand "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 8**). Stasjonen framstår som lite påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 og NSI låg innanfor tilstand "god" for enkeltprøvane, grabbgjennomsnitt, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane. Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ og tettleiksindeksen DI var innanfor tilstand "svært god". Mangfaldsindeksen etter Shannon (H') låg i tilstand "god" for grabb a, grabb b og grabbgjennomsnitt, men i tilstand "svært god" for stasjonsverdien. Mangfaldsindeksen etter Hurlbert (ES_{100}) var i tilstandsklasse "svært god" for parallel b og stasjonsverdien, mens parallel a og grabbgjennomsnittet hamna i tilstandsklasse "god". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet innanfor tilstand "god", medan samla nEQR for stasjonen låg innanfor tilstand "svært god", men nær tilstand "god".

Tabell 8. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C1 ved Fossvika, 31. august 2017. Middelverdi for grabb a og b er angitt som \bar{G} , medan stasjonsverdien er angitt som \dot{S} . Til høgre for begge sistnemnde kolonner står nEQR-verdiane for desse størrelsane. Nedst i nEQR-kolonnane står middelverdien for nEQR-verdiane for alle indeksar, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 3**). Enkeltresultat er presentert **vedlegg 2**

Fossvika C1	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	42	40	41	65		
N	206	122	164	328		
J'	0,78	0,87	0,83	0,81		
H'_{max}	5,39	5,32	5,36	6,02		
AMBI	2,269	2,379	2,324	2,310		
NQI1	0,732 (II)	0,741 (II)	0,737 (II)	0,758 (II)	0,712 (II)	0,735 (II)
H'	4,201 (II)	4,638 (II)	4,420 (II)	4,863 (I)	0,758 (II)	0,814 (I)
ES_{100}	30,819 (II)	35,821 (I)	33,320 (II)	37,225 (I)	0,792 (II)	0,840 (I)
ISI ₂₀₁₂	9,961 (I)	10,048 (I)	10,005 (I)	10,325 (I)	0,824 (I)	0,843 (I)
NSI	21,276 (II)	20,959 (II)	21,118 (II)	24,825 (II)	0,645 (II)	0,793 (II)
DI	0,264 (I)	0,036 (I)	0,150 (I)	0,150 (I)	0,900 (I)	0,900 (I)
Samla					0,746 (II)	0,805 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C1 var normalt i både grabb a og b, med høvesvis 42 og 40 artar (**tabell 8**). Samla verdi for artstal låg på 65, medan middelverdien var 41. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt med 206 i grabb a og 122 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 328, medan middelverdien var 164. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleiksindeksen (J') har ein høg til svært høg verdi, noko som viser litt dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den partikkeletande fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii*, som trivast med noko organisk materiale i sedimentet (NSI-klasse III) og utgjorde rundt 20 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Nest hyppigast førekommende art var den sensitive fleirbørstemakken *Notomastus latericeus* (NSI-klasse I) med ca. 9 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var den sensitive fleirbørstemakken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I; klassifisert som

Spiophanes sp.) og den moderat tolerante fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III) som utgjorde høvesvis ca. 7 og 5 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar) som er sensitive eller noko tolerante mot organisk forureining.

Stasjon C2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 9**). Stasjonen framstår som upåverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1, ES₁₀₀, ISI₂₀₁₂, NSI og DI låg innanfor tilstand "svært god" for begge parallellane, grabbgjennomsnippet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane. Mangfold ved H' viste "god" tilstand for alle verdiar, med unntak av stasjonsverdien samt tilhøyrande nEQR, som låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Samla låg verdiane for nEQR for både grabbgjennomsnippet og stasjonen innanfor tilstand "svært god".

Tabell 9. 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 Fossvika, 31. august 2017. Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 8**.

Fossvika C2	a	b	Ā	Ś	nEQR Ā	nEQR Ś
S	52	51	51,5	78		
N	172	206	189	378		
J'	0,80	0,80	0,80	0,77		
H' _{max}	5,70	5,67	5,69	6,29		
AMBI	0,797	1,000	0,899	0,910		
NQI1	0,867 (I)	0,846 (I)	0,856 (I)	0,872 (I)	0,891 (I)	0,929 (I)
H'	4,564 (II)	4,515 (II)	4,540 (II)	4,864 (I)	0,771 (II)	0,814 (I)
ES ₁₀₀	38,276 (I)	35,197 (I)	36,736 (I)	39,420 (I)	0,834 (I)	0,868 (I)
ISI ₂₀₁₂	11,182 (I)	11,078 (I)	11,130 (I)	11,100 (I)	0,890 (I)	0,888 (I)
NSI	27,151 (I)	25,805 (I)	26,478 (I)	26,417 (I)	0,849 (I)	0,847 (I)
DI	0,186 (I)	0,264 (I)	0,225 (I)	0,225 (I)	0,850 (I)	0,850 (I)
Samla					0,847 (I)	0,869 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C2 var normalt med 52 i grabb a og 51 i grabb b (**tabell 9**). Samla verdi for artstal låg på 78, medan middelverdien var 51,5. Individtalet var også normalt med 172 i grabb a og 206 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 378, medan middelverdien var 189. Jamleksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser litt dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den forureiningssensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I) som utgjorde rundt 25 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Den likså forureiningssensitive muslingen *Mendicula ferruginosa* (NSI gruppe I) var nest hyppigast førekommende med ca. 9 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI gruppe III) og slangestjerna *Amphilepis norvegica* (NSI gruppe II), som utgjorde høvesvis ca. 7 og 6 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av sensitive og nokre meir tolerante artar.

Stasjon C3

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

NQI1-verdiane låg i tilstandsklasse god for parallel a og grabbgjennomsnitt, medan grabb b og

stasjonsverdien hamna i tilstandsklasse "svært god". Indeksverdiane for begge parallellane og grabbgjennomsnittet for H' låg i tilstandsklasse "god", medan stasjonsverdien hamna i tilstandsklasse "svært god". Mangfald ved Hurlberts indeks viste "svært god" tilstand for alle verdiar, med unntak av grabb a som låg innanfor tilstandsklasse "god". Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstand "svært god" for begge parallelane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane, medan indeksverdiane for NSI viste "god" tilstand med unntak av grabb b som låg i tilstandsklasse "svært god". DI-indekseken låg innanfor tilstand "dårlig" for grabb a, "god" for grabb b og viste verdiar i "moderat" tilstand for grabbgjennomsnitt og stasjonsverdien. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "svært god".

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}), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C3 ved Fossvika, 31. august 2017. Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 8**.

Fossvika C3	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	72	58	65	95		
N	457	242	349,5	699		
J'	0,77	0,81	0,79	0,75		
H'_{max}	6,17	5,86	6,01	6,57		
AMBI	1,753	1,239	1,496	1,572		
NQI1	0,796 (II)	0,842 (I)	0,796 (II)	0,824 (I)	0,799 (II)	0,810 (I)
H'	4,720 (II)	4,728 (II)	4,724 (II)	4,913 (I)	0,792 (II)	0,825 (I)
ES_{100}	33,296 (II)	35,071 (I)	34,184 (I)	34,991 (I)	0,802 (I)	0,812 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,888 (I)	10,369 (I)	10,629 (I)	10,976 (I)	0,861 (I)	0,881 (I)
NSI	24,278 (II)	25,476 (I)	24,877 (II)	24,693 (II)	0,795 (II)	0,788 (II)
DI	0,610 (IV)	0,334 (II)	0,472 (III)	0,472 (III)	0,560 (III)	0,560 (III)
Samla					0,810 (I)	0,823 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C3 var normalt med 72 i grabb a og 58 i grabb b (**tabell 10**). Samla verdi for artstal låg på 95, som er høgt, medan middelverdien var 65. Individtalet var høgt med 457 i grabb a og normalt med 242 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 699, medan middelverdien var 349,5. Jamleksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser lite dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 18 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Den sensitive muslingen *Mendicula ferruginosa* (NSI-klasse I) og den forureiningssensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I) var dei nest hyppigast førekommende artane på stasjonen med ca. 8 % kvar av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var den tolerante fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* (NSI gruppe IV), muslingane *Thyasira obsoleta* (NSI gruppe I) og *Thyasira equalis* (NSI gruppe III), og slangestjerna *Amphilepis norvegica* (NSI gruppe II), som utgjorde høvesvis ca. 8 %, 6 %, 5 %, og 5 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante artar og mange sensitive artar.

Stasjon C4

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

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor tilstand "god" for parallel a, mens parallel b, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane låg innanfor tilstand "svært god". Mangfald ved H' og ES₁₀₀ viste "god" tilstand for alle verdiar, med unntak av stasjonsverdiane som låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ og DI hamna innanfor

tilstandsklasse "svært god", medan NSI låg i tilstandsklasse "god", med unntak av parallel b som låg i klasse "svært god". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og for stasjonen innanfor tilstand "svært god".

Tabell 11. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon C4 ved Fossvika, 31. august 2017. Enkeltresultat er presentert i vedlegg 2. Sjå også tabelltekst i **tabell 8**.

Fossvika C4	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	45	40	42,5	60		
N	190	176	183	366		
J'	0,86	0,89	0,87	0,83		
H'_{max}	5,49	5,32	5,41	5,91		
AMBI	1,258	0,895	1,077	1,081		
NQI1	0,816 (II)	0,836 (I)	0,826 (I)	0,838 (I)	0,815 (I)	0,846 (I)
H'	4,697 (II)	4,746 (II)	4,721 (II)	4,908 (I)	0,791 (II)	0,824 (I)
ES_{100}	33,819 (II)	32,512 (II)	33,166 (II)	34,188 (I)	0,790 (II)	0,802 (I)
ISI_{2012}	9,707 (I)	11,339 (I)	10,523 (I)	10,524 (I)	0,854 (I)	0,854 (I)
NSI	24,644 (II)	25,217 (I)	24,930 (II)	24,919 (II)	0,797 (II)	0,797 (II)
DI	0,229 (I)	0,196 (I)	0,212 (I)	0,212 (I)	0,859 (I)	0,859 (I)
Samla					0,810 (I)	0,825 (I)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon C4 var normalt med 45 i grabb a og 40 i grabb b (tabell 11). Samla verdi for artstal låg på 60, medan middelverdien var 42,5. Individtalet var normalt med 190 i grabb a og 176 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 366, medan middelverdien var 183. Jamleksindeksen (J') har ein svært høg verdi, noko som viser låg dominans av enkelte artar.

Dei to hyppigast førekommende artane på stasjonen var den sensitive pølseormen *Onchnesoma steenstrupii* (NSI-klasse I) og den moderat tolerante fleirbørstemakken *Paramphlinome jeffreysii* (NSI-klasse III) med 10 % kvar av det totale individtalet (tabell 13). Muslingen *Nucula tumidula* (NSI-klasse II) var nest hyppigast førekommende art på stasjonen med ca. 9 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var den noko sensitive slangestjerna *Amphilepis norvegica* (NSI gruppe II) og den moderat tolerante muslingen *Kelliella miliaris* (NSI gruppe III), som utgjorde høvesvis ca. 6 og 5 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av noko tolerante artar til sensitive artar.

Referansestasjon (Ref)

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

Indeksverdiane for NQI1, H', ES_{100} og ISI_{2012} låg innanfor tilstand "svært god" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane. Også indeksverdiane for NSI låg innanfor tilstandsklasse "svært god", med unntak av parallel b, som låg innanfor tilstandsklasse "god". DI-indeksen låg innanfor tilstand "moderat" for alle verdiar. Samla låg nEQR verdiane for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "svært god".

Tabell 12. Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQII-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES_{100}), ISI_{2012} -indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på referansestasjonen ved Fossvika, 31. august 2017. Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 8**.

Fossvika referanse	a	b	Ś	nEQR Ś	nEQR Ś
S	91	75	83	112	
N	419	380	399,5	799	
J'	0,84	0,83	0,83	0,81	
H'_{max}	6,51	6,23	6,37	6,81	
AMBI	1,081	1,389	1,235	1,227	
NQI1	0,869 (I)	0,829 (I)	0,849 (I)	0,854 (I)	0,872 (I) 0,884 (I)
H'	5,459 (I)	5,173 (I)	5,316 (I)	5,489 (I)	0,915 (I) 0,953 (I)
ES_{100}	43,076 (I)	39,865 (I)	41,470 (I)	42,237 (I)	0,893 (I) 0,903 (I)
ISI_{2012}	10,746 (I)	10,288 (I)	10,517 (I)	10,630 (I)	0,854 (I) 0,861 (I)
NSI	25,523 (I)	24,646 (II)	25,084 (I)	25,106 (I)	0,803 (I) 0,804 (I)
DI	0,572 (III)	0,530 (III)	0,551 (III)	0,551 (III)	0,461 (III) 0,461 (III)
Samla				0,867 (I)	0,881 (I)

Artstalet i dei to grabbane på referansestasjonen var høgt med 91 i grabb a og 75 i grabb b (**tabell 12**). Samla verdi for artstal låg på 112, som er høgt, medan middelverdien var 83. Individtalet var noko høgt med 419 i grabb a og 380 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 799, medan middelverdien var 399,5. Jamleksindeksen (J') har ein svært høg verdi, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 10 % av det totale individtalet (**tabell 13**). Pølseormen *Nephasoma* sp. (NSI-klasse II, klassifisert som Sipuncula) var nest hyppigast førekommende på stasjonen med ca. 9 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var dei forureiningssensitive artane *Onchnesoma steenstrupii* (pølseorm, NSI gruppe I) og *Mendicula ferruginosa* (musling, også NSI-klasse I), som utgjorde høvesvis ca. 8 og 5 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av moderat tolerante artar, som muslingen *Thyasira equalis* (NSI gruppe III), nokre meir tolerante artar og mange sensitive artar.

Tabell 13. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon C1 – C4 og referansestasjonen ved Fossvika, 31. august 2017.

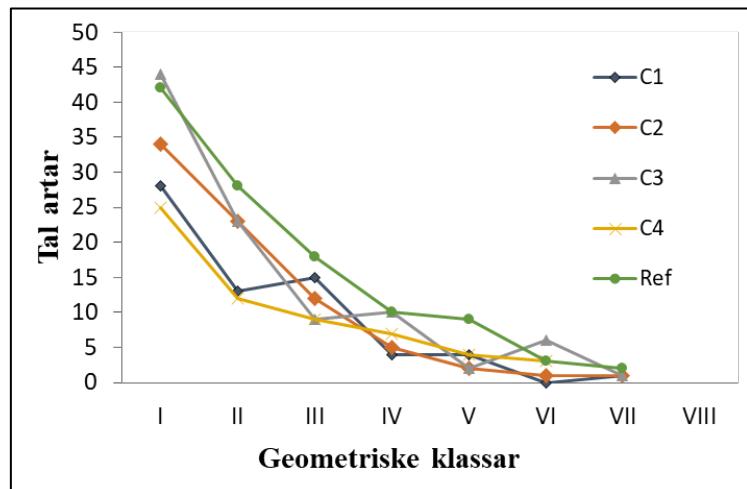
Artar st. C1	%	kum %	Artar st. C2	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	19,82	19,82	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	25,13	25,13
<i>Notomastus latericeus</i>	8,84	28,66	<i>Mendicula ferruginosa</i>	8,99	34,13
<i>Spiophanes wigleyi</i>	7,32	35,98	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	6,88	41,01
<i>Prionospio cirrifera</i>	5,49	41,46	<i>Amphilepis norvegica</i>	5,56	46,56
<i>Polycirrus norvegicus</i>	5,18	46,65	<i>Antalis vulgaris</i>	3,17	49,74
<i>Glycera lapidum</i>	4,57	51,22	<i>Kelliella miliaris</i>	2,91	52,65
<i>Pholoe baltica</i>	3,96	55,18	<i>Heteromastus filiformis</i>	2,65	55,29
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	3,05	58,23	<i>Thyasira obsoleta</i>	2,38	57,67
Echinoidea juv.	2,44	60,67	<i>Entalina tetragona</i>	2,12	59,79
Lysianassidae	2,13	62,80	<i>Amphiuridae juv.</i>	1,85	61,64

Artar st. C3	%	kum %	Artar st. C4	%	kum %
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	17,88	17,88	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	10,11	10,11
<i>Mendicula ferruginosa</i>	8,15	26,04	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	10,11	20,22
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	8,01	34,05	<i>Nucula tumidula</i>	9,29	29,51
<i>Heteromastus filiformis</i>	7,73	41,77	<i>Amphilepis norvegica</i>	6,28	35,79
<i>Thyasira obsoleta</i>	5,72	47,50	<i>Kelliella miliaris</i>	4,92	40,71
<i>Amphilepis norvegica</i>	5,29	52,79	<i>Eriopisa elongata</i>	4,64	45,36
<i>Thyasira equalis</i>	5,29	58,08	<i>Scutopus ventrolineatus</i>	4,64	50,00
<i>Entalina tetragona</i>	3,58	61,66	<i>Heteromastus filiformis</i>	4,10	54,10
<i>Nephasoma</i> sp.	2,58	64,23	<i>Entalina tetragona</i>	3,83	57,92
<i>Anobothrus gracilis</i>	2,29	66,52	<i>Thyasira equalis</i>	3,28	61,20

Artar referansestasjon	%	kum %			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	9,89	9,89			
<i>Nephasoma</i> sp.	9,39	19,27			
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	7,76	27,03			
<i>Mendicula ferruginosa</i>	4,76	31,79			
<i>Heteromastus filiformis</i>	4,38	36,17			
<i>Amphilepis norvegica</i>	3,75	39,92			
<i>Thyasira obsoleta</i>	3,75	43,68			
<i>Thyasira equalis</i>	3,25	46,93			
<i>Entalina tetragona</i>	3,13	50,06			
<i>Levinsenia gracilis</i>	3,13	53,19			

Geometriske klassar

Kurva til dei geometriske klassane har eit ganske likt forlaup på alle stasjonar, sjølv om tal på artar med berre eitt individ (klasse I) varierte mellom 25 på stasjon C4 og nesten 45 på stasjon C3 (**figur 7**). Kurvene fell relativt jamt frå mange artar i klasse I gjennom dei første klassane til klasse III (4-7 individ per $0,2\text{ m}^2$), og utover flatar kurvane ut. Kurvene er moderat lange (maksimalt til klasse VII = 64-127 individ per $0,2\text{ m}^2$) og indikerer ein tilnærma upåverka tilstand.



Figur 7. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane C1 – C4 og referansestasjonen tekne ved Fossvika, 31. august 2017. Tal på artar langs y – aksen og geometriske klassar langs x – aksen.

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Det var noko ferskvasspåverknad i øvre vasslag ved stasjon C4, og det var litt variasjon i dei 100 øvste meterane. Oksygeninnhaldet var stabilt gjennom heile vassøyla og ved botnen på 342 m var oksygeninnhaldet innanfor tilstandsklasse I = "svært god" etter rettleiar 02:2013.

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultatet av feltskildring av kornfordeling og kornfordelingsanalyse viser at alle stasjonane var dominert av finkorna sediment og hadde noko sedimentterande tilhøve. C1, den grunnaste av stasjonane, hadde størst andel grovt sediment, i form av sand og grus, og synte dei minst sedimentterande tilhøve av stasjonane. C4 låg djupast, og inneholdt klart mest finsediment, og har dei mest sedimentterande tilhøva av stasjonane.

Det var lågt innhold av organisk materiale på alle stasjonar, dette var vist av målingar av totalt innhold av organisk karbon (TOC). Normalisert TOC, som er eit støtteparameter der organisk materiale er standardisert i høve til innhold av finkorna sediment, gav klassifisering i tilstandsklasse I = "svært god" eller II= "god" i høve til rettleiar 02:2013. Tørrstoffinhald og glødetap indikerte lågt organisk innhold for stasjon C1- C3, medan glødetapet og tørrstoff for C4 indikerte høvesvis høgt og moderat innhold av organisk materiale. Næringsaltinhaldet var lågt på alle stasjonar.

Innhaldet av kopar var lågt på alle stasjonar, og i høve til rettleiar M-608 hamna alle stasjonar i tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller tilstandsklasse II= "god". Sinkinnhaldet i sedimentet var lågt og innanfor tilstandsklasse I eller II på alle stasjonar, utan C4, der det var "moderat" = tilstandsklasse III.

BLAUTBOTNFAUNA

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

Artstalet (artsmangfaldet) var generelt høgt, spesielt på referansestasjonen med 112 artar, men var ikkje uvanleg for ein lokalitet i fjordområde kor fauna frå sokkelen blandast med fauna frå meir beskytta fjord. Relativt høge tal på krepsdyr i sedimentet er også karakteristisk for slike lokalitetar.

Partikkeletande dyr som trivast med noko høgt organisk innhold i sedimentet var vanlege på alle stasjonar, men det var også mange artar som er sensitive mot forureining. Generelt var det låg til moderat låg dominans av enkelte artar på stasjonane. Artssamansetnaden av dei hyppigaste artane var ganske lik på alle stasjonar, med unntak av stasjon C1 som hadde ein noko ulik fauna, sjølv om den mest vanlege arten –fleirbørstemakken *Paramphipnione jeffreysii* – var hyppig også på dei andre stasjonane.

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

OPPSUMMERING

Granskinga i Fossvika synte at det var noko sedimentterande tilhøve på alle dei ulike stasjonane, men at graden av sedimenttering varierte noko, truleg på grunn av varierande djupne tilhøve ved stasjonane. Det

er lågt innhold av organisk materiale ved alle stasjonane. Blautbotnsfaunaen framstod som lite eller upåverka og vurdering av blautbotnfaunaen viste god eller svært god tilstand. Hydrografimålingane syntetiske gode oksygentilhøve gjennom heile vassøyla og det er truleg god utskifting av vassmassane ved lokaliteten. Saltinnhald og temperaturmålingar visten noko ferskvasspåverknad og sjikting i dei øvste 100 meterane av vassøyla. Anlegget er planlagt plassert over skrånande botn, og topografi og straumålingar tyder på at organisk tilførsel frå mogleg oppdrettsverksemeld truleg vil bli spreidd til eit større område aust for anlegget.

REFERANSAR

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

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

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

Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT veiledning 97:03. TA-1467/1997, 34 sider.

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

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

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

Pearson, T.H. 1980. 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.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



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

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

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-17-MX-003774-01



EUNOBE-00024602

Prøvemottak: 01.09.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 01.09.2017-02.10.2017
Referanse: Førehandsgransking
Fossvika for Engesund F

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2017-0901-004	Prøvetakingsdato:	31.08.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvermerking:	C1 - Fossvika	Analysesstartdato:	01.09.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	980	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	43	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	76	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	0.08	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørststoff	55.7	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørststoff glødelap	4.20	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørststoff	59.1	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Tegnforklaring:

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

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

Side 1 av 3 AR-001 v 5.1



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2017-0901-005 Sedimenter C2 - Fossvika	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	31.08.2017 Oppdragsgiver 01.09.2017
Analyse:	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	768	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	15	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	71	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.8 % TS		EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.08 % TS		EN 16168
a) Total tørststoff	53.0 % (w/w)		EN 14346
Total tørststoff glødetap	4.47 % TS	0.02 5%	NS 4764
Total tørststoff	53.0 %	0.02 15%	NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2017-0901-006 Sedimenter C3 - Fossvika	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	31.08.2017 Oppdragsgiver 01.09.2017
Analyse:	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	785	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	29	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	136	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.5 % TS		EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.18 % TS		EN 16168
a) Total tørststoff	42.3 % (w/w)		EN 14346
Total tørststoff glødetap	5.66 % TS	0.02 5%	NS 4764
Total tørststoff	44.9 %	0.02 15%	NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Tegnforklaring:

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

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



Prøvnr.:	441-2017-0901-007	Prøvetakingsdato:	31.08.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	C4 - Fossvika	Analysestartdato:	01.09.2017
Analyse:	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	976	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	31	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	145	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	2.0	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.23	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørststoff	32.2	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørststoff glødetap	10.7	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørststoff	33.6	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Prøvnr.:	441-2017-0901-008	Prøvetakingsdato:	31.08.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Ref - Fossvika	Analysestartdato:	01.09.2017
Analyse:	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	774	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	19	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	98	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	% TS	0.1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.16	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørststoff	40.9	% (w/w)	0.1 EN 14346
Total tørststoff glødetap	8.17	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørststoff	40.8	%	0.02 15% NS 4764
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Uttferende 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 02.10.2017

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

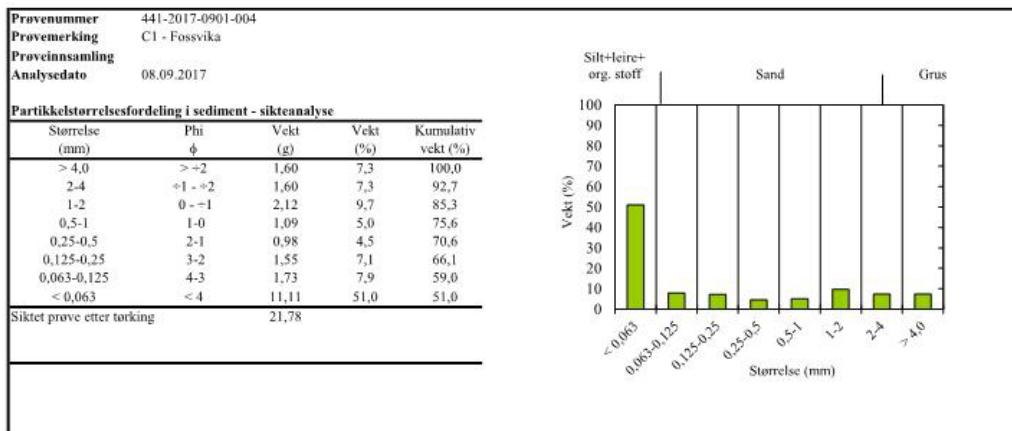
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn =nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

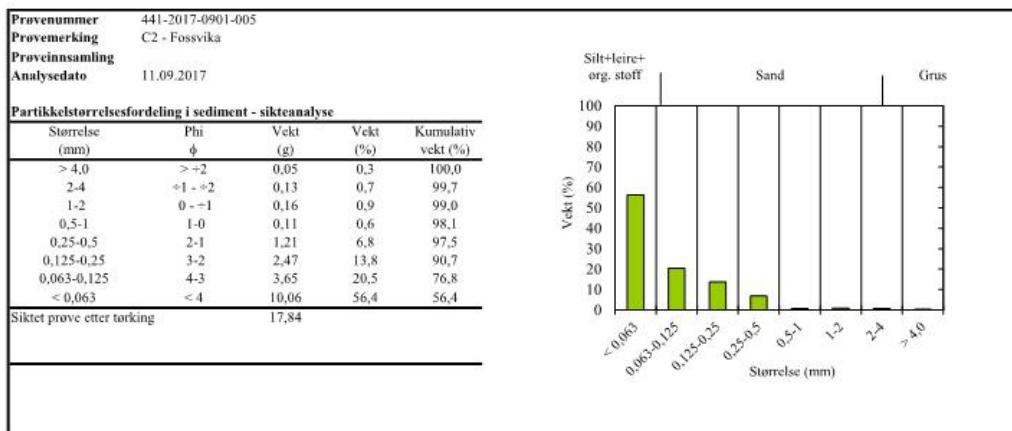
Side 3 av 3

AR-2017-541

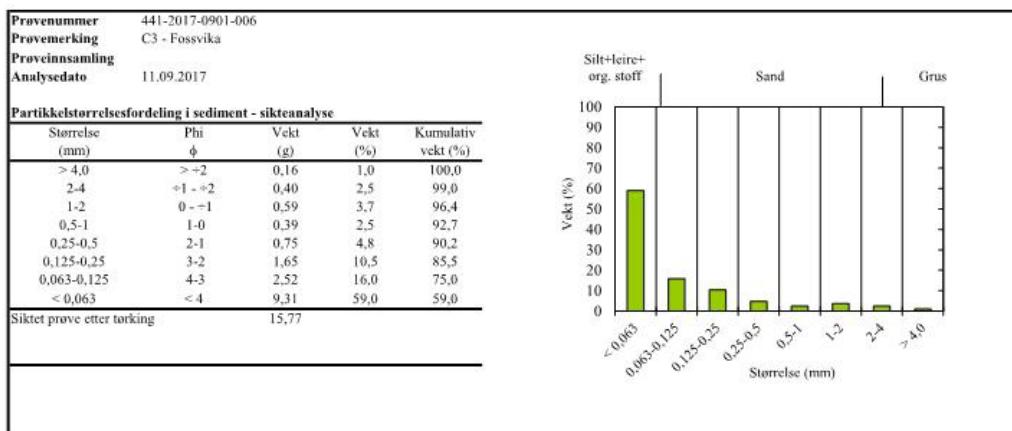
Resultat kornfordeling



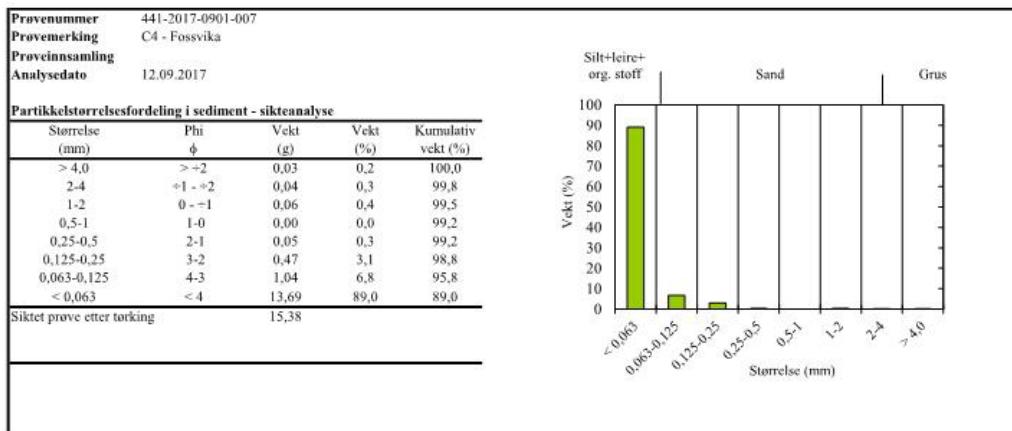
Resultat kornfordeling



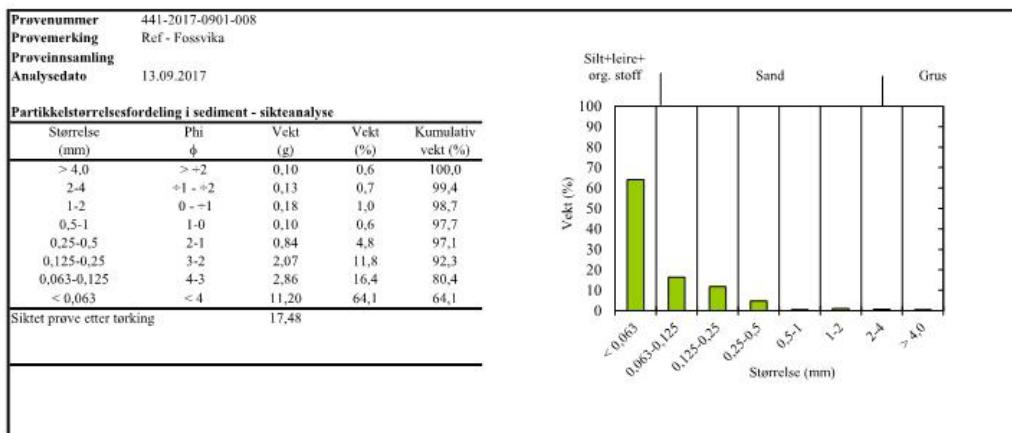
Resultat kornfordeling



Resultat kornfordeling



Resultat kornfordeling



Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funnet i sediment på stasjonane C1-C4 ved lokaliteten Fossvika, 31. august 2017. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikke gitt.

Fossvika / 2017		C1		C2		C3		C4		Ref		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk												
CNIDARIA												
<i>Cerianthus lloydii</i>		1			x		x					
Hydroida	X				x		x		x	x	x x	
Hydroida på <i>Nucula</i>	X					x	x		x	x	x x	
Hydroida på Polyplacophora	X	x				x		x	x			
Hydroida på Scaphopoda	X			x				x	x			
Hydroida på <i>Yoldiella</i>	X					x x			x			
<i>Stylatula elegans</i>						1					1	
NEMATODA												
Nematoda	X	x x	x x	x x	x x	x	x	x		x x		
NEMERTEA												
Nemertea				2 4	1			3		4 7		
SIPUNCULA												
<i>Golfingia vulgaris</i>											1	
<i>Nephasoma</i> sp.				1		14 4			1	40 35		
<i>Onchnesoma squamatum</i>				1 1	1							
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>				44 51	26 30		21 16			36 26		
<i>Phascolion strombus</i>				1		1		1			3	
Sipuncula						2					2	
POLYCHAETA												
<i>Abyssinioe hibernica</i>						3 1						
<i>Acanthicolepis asperrima</i>	1											
<i>Ampharete finmarchica</i>	1				3							
Ampharetidae										1 1		
<i>Amphitrite cirrata</i>	3											
<i>Anobothrus gracilis</i>		1				16				14 10		
<i>Aonides paucibranchiata</i>												
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1	2			1						
<i>Apistobranchus</i> sp.						1						
<i>Aricidea</i> sp.						2					1	
<i>Augeneria</i> sp.	1	1				2	1			6 5		
<i>Brada villosa</i>			2			1					1	
<i>Ceratocephale loveni</i>				1		1	3 2			2 2		
<i>Chaetozone jubata</i>				1			1 1					
<i>Chaetozone setosa</i>		4										
<i>Chaetozone zetlandica</i>		1										
<i>Chone</i> sp.	4											
Cirratulidae	3	1				3 1				4 2		
<i>Dasybranchus caducus</i>						1						
<i>Diplocirrus glaucus</i>			2 3		5 6		1 1		10 4			
Dorvilleidae		1										
<i>Echiurus echiurus</i>			1									

<i>Eclysippe vanelli</i>			2	1			2	7
<i>Eteone longa</i>		1				2		
<i>Euclymene droebachiensis</i>				1	1	1	1	
<i>Euclymene</i> sp.								
<i>Eumida</i> sp.		1						
<i>Eunereis elittoralis</i>					1		1	
<i>Exogone naidina</i>		1						
<i>Exogone verugera</i>			4	1			2	1
<i>Galathowenia oculata</i>			1	1	2	2		2
<i>Glycera lapidum</i>		7	8	3	5		2	1
<i>Glyphohesione klatti</i>		1	1					1
<i>Goniada maculata</i>		4	1					
Hesionidae								1
<i>Heteromastus filiformis</i>				1	9	46	8	9
<i>Hydroïdes norvegica</i>						9	6	15
<i>Jasmineira</i> sp.		1	1					20
<i>Laubieriopsis norvegica</i>					5			
<i>Levinsenia gracilis</i>		1				8	1	14
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>						2		11
<i>Lumbrineris</i> cf. <i>cingulata</i>		2	1	2	1	1	2	
<i>Lumbrineris</i> sp.				1	2	3	5	7
<i>Macrochaeta clavicornis</i>								9
<i>Macrochaeta polyonyx</i>					1			
Maldanidae						1	1	
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>			10					
<i>Marphysa bellii</i>				2				
<i>Marphysa</i> indet. juv.	X				1			
<i>Melinna albicincta</i>				3	1			
<i>Myrioglobula</i> cf. <i>malmgrenii</i>								1
<i>Neogyptis rosea</i>							1	1
<i>Neoleanira tetragona</i>					1			1
<i>Nephtys hystricis</i>					1		1	2
<i>Nephtys</i> indet.	X							1
<i>Nephtys paradoxa</i>				1	1	1		
<i>Nereimyra punctata</i>								2
<i>Nicomache lumbricalis</i>					1			
<i>Notomastus latericeus</i>		21	8					
Oligochaeta							1	
<i>Ophelina abranchiata</i>								3
<i>Ophelina cylindricaudata</i>							3	2
<i>Ophelina</i> indet.	X				2			1
<i>Ophelina modesta</i>						1		
<i>Ophelina norvegica</i>							1	
<i>Ophelina</i> sp.					1			
<i>Owenia fusiformis</i>		1	4			1		
Oweniidae								2

<i>Oxydromus flexuosus</i>				1	1			1
<i>Paradiopatra fiordica</i>		2			1		3	1
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>		1		1				
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	62	3	5	21	89	36	27	10
Paraonidae	1	1		1	1			1
<i>Parheteromastides</i> sp.					1	7	4	1
<i>Pectinaria auricoma</i>				1		1	1	3
<i>Pectinaria belgica</i>			1	4	1	3	1	
<i>Pholoe baltica</i>	10	3				2		1
<i>Pholoe pallida</i>					4	7	2	8
<i>Phylo grubei</i>				1		1		1
<i>Phylo norvegicus</i>	3		1			1	3	4
<i>Pilargis</i> sp.						1		
<i>Pista bansei</i>		4	2					
<i>Pista cristata</i>								1
<i>Pista mediterranea</i>				3	2			
Polychaeta	1							
<i>Polycirrus norvegicus</i>	9	8				1		
<i>Polycirrus plumosus</i>								
Polynoidae	4							1
<i>Polyphysia crassa</i>	3	1						1
<i>Praxillella affinis</i>					1			
<i>Prionospio cirrifera</i>	10	8				3		1
<i>Prionospio dubia</i>			1		2	1	1	2
<i>Prionospio fallax</i>								1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>							1	2
<i>Protomystides</i> sp.								1
<i>Pseudopolydora</i> cf. <i>paucibranchiata</i>	1						2	3
<i>Rhodine loveni</i>			3		1	2	2	1
<i>Scalibregma inflatum</i>								1
<i>Scolelepis</i> sp.					2	1		
<i>Sige fusigera</i>				1				
<i>Sosane wireni</i>								1
<i>Spiochaetopterus</i> sp.					1		5	1
Spionidae					1	1	2	1
<i>Spiophanes kroyeri</i>				1	2	4	3	4
<i>Spiophanes wigleyi</i>	3	21			5		6	2
<i>Streblosoma intestinale</i>						2		
<i>Syllis cornuta</i>			2					
Terebellidae								1
<i>Terebellides gracilis</i>							3	1
<i>Terebellides</i> sp.					1	3	5	1
<i>Thelepus cincinnatus</i>	5							
<i>Tomopteris</i> sp.	X	1						
MOLLUSCA								
<i>Abra nitida</i>							5	7

<i>Abra nitida</i> juv.				2	8	1		
<i>Abra nitida</i> juv.	X			1	1	1	1	1
<i>Adontorhina similis</i>		4					1	2
<i>Alvania subsoluta</i>			2					
<i>Antalis entalis</i>					1	1		1
<i>Antalis occidentalis</i>					1			
<i>Antalis</i> sp.					1			
<i>Antalis vulgaris</i>	3	11		1		2		
<i>Astarte sulcata</i>								
<i>Axinulus croulinensis</i>			3	3			3	1
<i>Bivalvia</i>		4		1	1			
<i>Cadulus subfusiformis</i>								3
<i>Cardiomya costellata</i>			1	1			1	
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	3	1						
<i>Cuspidaria cuspidata</i>		1	1					
<i>Cuspidaria lamellosa</i>				1		1		
<i>Cuspidaria obesa</i>				1			1	
<i>Cuspidariidae</i>		1	1					
<i>Delectopecten vitreus</i>	X						1	
<i>Entalina tetragona</i>		2	6	14	11	8	6	17
<i>Eulima bilineata</i>								1
<i>Euspira montagui</i>			1		1			1
<i>Falcidens crossotus</i>						1		
<i>Genaxinus eumyarius</i>							1	1
<i>Hanleyi nagelfar/hanleyi</i> juv.	X	1						
<i>Kelliella miliaris</i>		4	7	11	2	9	9	3
<i>Kurtiella tumidula</i>				1			1	
<i>Laona quadrata</i> juv.				1				
<i>Leptochiton asellus</i>	X	10						
<i>Mendicula ferruginosa</i>		20	14	33	24	4	1	21
<i>Mytilus edulis</i> juv.	X		1					
<i>Nucula nitidosa</i>		1						1
<i>Nucula sulcata</i>			1	1	1			
<i>Nucula tumidula</i>	1		1	7	3	16	18	8
<i>Nucula tumidula</i> juv.	X			4		3	3	5
<i>Parvicardium</i> indet.	X		1					
<i>Parvicardium minimum</i>			3		1	1		2
<i>Pulsellum lofotense</i>		1	1	4				3
<i>Scaphopoda</i>						1		
<i>Scutopus robustus</i>			2		1			
<i>Scutopus ventrolineatus</i>			4	3		6	11	2
<i>Helluoherpia aegiri</i>				2				
<i>Tellimya tenella</i>	2		1					4
<i>Thyasira equalis</i>	3	5	26	11	4	8	13	13
<i>Thyasira equalis</i> juv.	X	2	2				3	
<i>Thyasira flexuosa</i>		1						

<i>Thyasira</i> indet.	X	1		9	2	1	1	1	1	13	17
<i>Thyasira obsoleta</i>		4				26	14	5	5		
<i>Thyasira sarsii</i>							1				
<i>Thyasira sarsii</i> juv.	X	1									
Thyasiridae											1
<i>Tropidomya abbreviata</i>							1				2
<i>Tropidomya abbreviata</i> juv.											3
<i>Wirenia argentea</i>						1					2
<i>Yoldiella lucida</i>						2	1		4	2	1
<i>Yoldiella nana</i>				2	1	5	3			1	1
<i>Yoldiella philippiana</i>						1					
CRUSTACEA											
Amphipoda						1					1
<i>Apseudes spinosus</i>					4						12
<i>Bathymedon longimanus</i>								1			
Calanoida	X	1	5		1	9		6	1	4	7
<i>Calocarides coronatus</i>					1				2		
Decapoda	X				1						
Desmosomatidae						1					1
<i>Diastyloides bisplicatus</i>						1					3
<i>Eriopisa elongata</i>					1	2	8	1	7	10	3
<i>Eudorella hirsuta</i>										1	1
<i>Eudorella truncatula</i>						1					
<i>Eugerda tenuimana</i>							1				
<i>Harpinia crenulata</i>							1				
<i>Harpinia pectinata</i>						1					
Lysianassidae					7				2		6
<i>Munida sarsi</i>				1							1
<i>Munida</i> sp.						1					
<i>Natatolana borealis</i>					4						
Ostracoda sp. 1	X	1									
Ostracoda sp. 2	X					1					1
Ostracoda sp. 3	X										1
<i>Parajassa pelagica</i>									1		
<i>Paraphoxus oculatus</i>		1									
<i>Phtisica marina</i>	X		1								
Tanaidacea											1
<i>Themisto abyssorum</i>	X										1
<i>Typhlotanais aequiremis</i>										2	2
ECHINODERMATA											
<i>Amphilepis norvegica</i>					10	11	24	13	11	12	14
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	X				2		3	4	4		9
<i>Amphipholis squamata</i>		6		1	2		2	5			15
<i>Amphiura chiajei</i>							7				3
Amphiuridae juv.						1	5	2	2		
<i>Brisaster fragilis</i>		2									

<i>Brissopsis lyrifera</i>					2	2
<i>Echinocyamus pusillus</i>		3				
Echinoidea juv.	5	3				
<i>Labidoplax buskii</i>	3	1			1	
<i>Ophiacantha bidentata</i>	1				4	
<i>Ophiocten affinis</i> juv.		1			1	
<i>Ophiura albida</i>			1	2		
<i>Ophiura</i> sp. juv.				1	1	
<i>Parastichopus tremulus</i>					1	
Spatangoida juv.		1		3		2
PISCES						
Pisces juv.	X	1				
BRYOZOA						
Bryozoa	X	x				
PORIFERA						
<i>Thenea muricata</i>					1	
PLATYHELMINTHES						
Polycladida						1