

**C-undersøkelse av
oppdrettslokaliteten: Bjørga
Fidir ID: 31738**



12.03.2021

Rapporttittel:

C-undersøkelse av oppdrettslokaliteten: Bjørga

SEA ECO

Hamneveien 5, 9455 Engenes

Forfatter(e): Tone Rasmussen, Ann-Kristin Kulseng	Rapport-ID: SE21-CU-2-1	Rapportdato/sted: 22.06.2021/Engenes	Antall sider: 40 + Vedlegg
Oppdragsgiver: Salaks AS	Kontaktperson: Kent Inge Bekkeli	Lokalitet: Bjørga	Lokalitets-ID: 31738
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.00		Avvik/merknader: Ingen kjente	
Sammendrag: Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene av lokalitet Bjørga i Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske-, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 5 stasjoner pluss en referansestasjon. De geokjemiske analysene som ble utført av Eurofins AS viste at innholdet av TOC var noe forhøyet ved 5 av 6 stasjoner og ga god tilstandsklasse (II). Stasjon 5 fikk svært god tilstandsklasse (I). Resultatene fra innhold av kobber i sedimentene ga god tilstandsklasse (II) for 3 stasjoner. Resterende stasjoner fikk svært god tilstandsklasse (I). Hydrografimålingene viste gode oksygenkonsentrasjoner i hele vannsøyla som ga tilstandsklasse I, som tilsvarer «Svært god». Faunaundersøkelsen som ble tolket av STIM AS viste varierende forhold. Det var dominerende tilstedeværelse av den forurensningstolerante arten <i>Spiophanes kryoeri</i> ved samtlige stasjoner. Individene var små, som tyder på at det var et nedslag av arten i området. Stasjon C2 til C4 fikk moderat tilstandsklasse (III) etter Veileder 02:2018. Stasjon C5 til REF fikk god tilstandsklasse (II) etter veileder 02:2018. Stasjon C1 ble klassifisert til god tilstand (1) etter NS 9410:2016. Totalt sett viste C-undersøkelsen at lokaliteten er ved tilstand 2. Lokaliteten er undersøkt etter brakklegging og den maksimale varigheten av nullstrøm som ble utarbeidet av Sea Eco AS (basert på rådata fra undersøkelse av Marin Helse AS) viser at varigheten av nullstrømmen er lengre enn anbefalt fra Mattilsynet. Sea Eco vil derfor anbefale at det foretas nye strømmålinger på lokaliteten av litt lengre varighet slik at man har et bedre grunnlag for å vurdere bæreevne på lokaliteten.			
Godkjent av: Tone Rasmussen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Anne Wenke	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell
Sea Eco AS	Prøvetaking	TEST 311	Tone Rasmussen, Saria Ahmadi
Eurofins AS	Geologiske og kjemiske analyser	TEST 003	Stig Tjomsland
Sea Eco AS	Grovsortering	TEST 311	Tone Rasmussen, Saria Ahmadi
STIM AS	Artsidentifisering	TEST 157	Øydis Alme, Morten Stokkan, Martin Skarsvåg
STIM AS	Utrekning, vurdering og fortolkning av indekser	TEST 157	Øydis Alme
Sea Eco AS	Vurderinger og fortolkninger	TEST 311	Tone Rasmussen, Ann-Kristin Kulseng



Sea Eco AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunn sediment, grovsortering, utregning av indekser og vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 311.

Informasjon om rapporten							
Sea Eco AS har gjennomført akkreditert prøvetaking for innhenting av prøvemateriale, grovsortering og fortolkninger. Måling av pH/Eh i felt og hydrografisk profil i vannsøylen er ikke akkrediterte, men regnes som støtteparameter i henhold til kravene i NS 9410:2016. Eurofins Environment Testing Norway AS har foretatt akkrediterte geologiske og kjemiske analyser. STIM AS har utført akkreditert artsidentifisering og utregning, vurderinger og fortolkninger av indekser. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS 9425, ikke akkrediterte.							
Lokalitetens navn:	Björga		Dato for undersøkelse:		12.03.2021		
Kommune:	Sørreisa		Kartkoordinater N:		68°09.239		
Fylke:	Troms		Kartkoordinater Ø:		17°56.905		
MTB-tillatelse:	3600		Driftssjef:		Kent Inge Bekkeli		
Oppdragsgiver:	Salaks AS						
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen							
Brakklagt							
Delresultater fra C-undersøkelsen							
Ant. Grabbstasjoner	18		Ant. Grabbhugg:		18		
Type sediment:	Dominerende		Mindre dominerende		Øvrige		
	Leire		Silt		Sand		
Hovedresultater fra C-undersøkelsen							
Parameter		C1	C2	C3	C4	C5	REF
Geo-kjemisk	pH	7,3	7,47	7,56	7,6	7,49	7,52
	E _h	133	195,9	154	45	8,46	145
	TK	1	1	1	1	1	1
	TOM (%)	5,35	6,92	7,22	5,02	4,35	5,48
	TOC (mg/g)	15,5	22	20,7	18,1	12	17,7
	nTOC (mg/g)	20,38	25,01	24,08	22,35	17,33	22,05
	TOT-N (mg/kg)	2100	2800	2500	2200	1700	2200
	C/N-forholdet	7,38	7,86	8,28	8,23	7,06	8,05
	TOT-P (mg/kg)	1270	1330	1340	1320	1240	1400
	Zn (mg/kg)	62,7	76,6	70,2	81,1	58,5	61
	Cu (mg/kg)	18,7	23,6	24,2	21,4	15,6	19,3
Tørrestoff (TS %)	57,8	48,2	49,3	54,2	59,7	52,3	
Oksygen	ml O ₂ /l				5,09-6,56		
	%				74,58-101,55		
	TK*				I		
Fauna	Antall arter	65	36	28,5	37	46	40
	Antall ind.	2134	678	510	567	665	279
	NQI1		0,635	0,62	0,65	0,68	0,69
	H'		1,158	1,39	1,50	2,15	2,56
	ES ₁₀₀		10,968	12,9	12,95	18,8	21,94
	ISI ₂₀₁₂		8,643	8,3	9,5	10,3	9,6
	NSI		21,077	21,2	21,4	21,8	22,0
	nEQR		0,551	0,533	0,594	0,679	0,711
	ØT**		III	III	III	II	II
	Pooling C3-C6 (TK)			II			
NS 9410:2016	MT***	2	I henhold til veilederen: Hvert tredje år.				
	Undersøkelsesfrekvens						

*Tilstandsklasse

NB: For fargekoder se «Om undersøkelsen».

** Økologisk tilstand

*** Miljøtilstand

Innholdsfortegnelse

OM UNDERSØKELSEN	5
C-undersøkelse	5
Om prøvetaking	6
Stasjonsplassering	6
Geokjemiske og kjemiske analyser	7
Kornfordeling	7
Sedimentkjemi	7
Kvantitative bunndyrsanalyser	9
Hydrografi	10
Sensorisk vurdering	10
UNDERSØKELSESONOMRÅDE	11
Lokaliteten	11
Historisk utvikling	14
Tidligere undersøkelser	14
Strømforhold	16
Stasjonsplassering	19
RESULTATER OG DISKUSJON	24
Geokjemiske analyser	24
Sedimentets kornfordeling	24
Kjemiske analyser	25
Elektrokjemiske parameter	25
Kvantitative bunndyrsanalyser	26
Hydrografi	34
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	37
UTSTYRSLISTE	38
REFERANSER	39
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	40
VEDLEGG A FELTSKJEMA	
VEDLEGG B BILDER AV PRØVER	
VEDLEGG C GEOKJEMISK UNDERSØKELSE	
VEDLEGG D BUNNDYRSANALYSE	
VEDLEGG E RÅDATA CTD	

Om undersøkelsen

C-undersøkelse

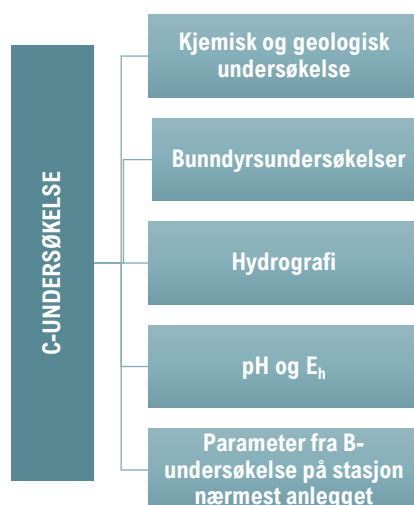
NS 9410:2016

Danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden beskriver metodikk for risikobasert miljøovervåking av bunn-påvirkning fra marine akvakulturanlegg, ved trendundersøkelser (B- og C-undersøkelse). B-undersøkelse er en overvåking av bunnforholdene under og nær anlegget, mens C-undersøkelsen overvåker bunnforholdene i overgangssonen, området utenfor anleggs-sonen, for å sikre at påvirkningen holder seg innenfor fastsatte grenseverdier.

NS 9410:2016 danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden brukes for å overvåke miljøpåvirkningene fra oppdrettsanlegg i forhold til den biologiske bæreevnen i området. Overvåkningsprogrammet er hjemlet i forskrift for drift av akvakulturanlegg. Området under og rundt et oppdrettsanlegg påvirkes i ulik grad av utslippene fra anlegget. Påvirkningen på bunnen er vanligvis størst under og tett på anleggene, og avtar vanligvis med økende avstand. Området omkring oppdrettsanlegget deles derfor inn i soner. Sonene overvåkes av ulike undersøkelser og det brukes ulike metoder og grenseverdier for å vurdere påvirkningen.

C-undersøkelsen er en risikobasert, omfattende trendovervåking i overgangssonen og gir en totalvurdering av belastningen i hele anleggets influensområde f.eks. i et fjordsystem. I undersøkelsen inngår geologiske og kjemiske undersøkelser, samt bunndyrsundersøkelser (Figur 1). I tillegg måles surhetsgrad (pH) og redokspotensialet (E_h). Desto mer påvirkning desto hyppigere undersøkelsesfrekvens.

Fra hver av stasjonene tas det tre prøver. To av prøvene blir brukt til bunndyrsundersøkelse, og én til geologiske og kjemiske analyser (NS-EN ISO 16665).



Figur 1 - Oversikt over undersøkte parameter i C-undersøkelse.

Om prøvetaking

Det tas prøver fra bunnen i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen. Posisjonene oppgis ved båtens posisjon på overflaten og kan avvike noen meter fra posisjon for bunntreff pga. strømforhold. Pga. sterk strøm varierer bruk av ulike grabbstørrelser (desto tyngre grabb desto mindre avvik fra båtens posisjon). Posisjonene fremstilles på kart med bunnhardhet både i forhold til plassering i fjordsystemet, posisjon i overflate og 3-dimensjonalt (undervannslandskap).

Til prøvetaking brukes det en Van Veen –grabb med ekstra lodding, og ventilerings for å hindre at vanntrykket ved nedslag ødelegger sedimentoverflaten, og inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) og kjemiske målinger.

Stasjonsplassering

Stasjonene for C-undersøkelse legges i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen og skal dekke områder med risiko for spredning. Det skal tas hensyn til tilgjengelige opplysninger om strøm, topografi og tidligere undersøkelser for å dekke et representativt område. Før prøvetakingen er det gjort en vurdering av bunnforholdene i 3D på OLEX, som vurderes opp mot sediment-hardhet for å lokalisere naturlige sedimentasjonsområder under anlegget. Antall stasjoner bestemmes ut fra MTB, og fra NS 9410:2016 sine anbefalinger om stasjonsplassering. Se Tabell 1.

Stasjonene blir plassert som følger:

- Stasjon C1: Plasseres 25-30 meter fra merdkant der B-undersøkelse har vist at det er mest belastning.
- Stasjon C2: Plasseres i ytterkant av overgangssonen. Avstand avhenger av MTB på lokalitet.
- Stasjon C3—C6: Plasseres inne i overgangssonen der det er forventet mer belastning.

I tillegg skal det tas en referansestasjon minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype som en har ved prøvestasjonene i overgangssonene i Nordland, Troms og Finnmark fylker.

Tabell 1 - Veiledende antall prøvestasjoner som skal tas per anlegg på grunnlag av MTB og veiledende avstand fra anlegg til ytre sone. Gjengitt fra NS 9410:2016.

MTB på lokalitet (tonn)	Veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon (C2) (m)	Veiledende antall prøvestasjoner for C- undersøkelser
<1999	300	3
2000 til 3599	400	4
3600 til 5999	500	5
>6000	500	6

Geokjemiske og kjemiske analyser

KORNFORDELING

Geologiske undersøkelser blir gjort for å se på kornfordelingen i sedimentet. Prøvetaking til analyse av kornfordeling i sedimentet utføres i henhold til NS-EN-ISO 16665. Det benyttes Van Veen grabb 1000 cm. alternativt med 10 eller 20 kg ekstra lodd for å redusere avdrift på strømsterke lokaliteter. Prøvene blir sendt til akkreditert laboratorium for analysering.

Partikkelstørrelsen i sedimentet kan gi nyttig informasjon om strømforhold, samt et grunnlag for å forstå artssammensetning og forholdet til organisk innhold eller sporstoff/innhold av forurensning.

Klassifisering av kornstørrelse i sedimentet baseres på partikkelstørrelsene som er oppgitt i NS-EN-ISO 16665:2014 (se Tabell 2).

Organisk materiale i sedimentet blir målt som prosent glødetap. I beregningen er dette differansen mellom vekt tørket prøve og prøve etter brenning ved 550°C (aske).

Tabell 2 - Klassifisering av kornstørrelse i sediment. Gjengitt fra NS-EN-ISO 16665:2014.

Type	Leire/silt	Sand (meget fin sand)	Fin sand	Medium sand	Grov sand		Grus
					grov	veldig grov	
Størrelse	< 63µm	63 - 125 µm	125 - 250 µm	250-500 µm	500 µm - 1 mm	1mm - 2mm	> 2mm

SEDIMENTKJEMI

Prøvetaking til analyse av kjemiske parameter utføres i henhold til NS-EN-ISO 5667-19:2004. Det benyttes Van Veen grabb 1000 cm. alternativt med 10 eller 20 kg ekstra lodd for å redusere avdrift på strømsterke lokaliteter. Prøvene blir sendt til akkreditert laboratorium for analysering.

Miljøgifter en finner i sedimenter er hovedsakelig knyttet til finstoff (leire, silt) og organisk materiale. Det blir analysert for fosfor (P), sink (Zn), kobber (Cu) og karbon (TOC). Se Vedlegg C for analyseresultat fra Eurofins Environment testing AS.

NORMALISERT TOC

TOC blir benyttet som et supplement til faunadataene for å få informasjon om organisk belastning. Beregning av normalisert TOC utføres i henhold til Veileder 02:2018 og SFT Veileder 97:03. TOC må korrigeres for sedimentets innhold av finstoff før tilstandsklassifisering. For grenseverdier og tilstandsklassifisering av normalisert TOC i marine sedimenter se Tabell 3.

$$nTOC = \text{målt TOC} + 18 * (1-F)$$

hvor F er andel finstoff (Aure et. al., 1993).

Tabell 3 - Tilstandsklassifisering for normalisert TOC i marine sedimenter. Gjengitt fra STF Veileder 97:03.

Tilstandsklasse	I – Meget god	II - God	III – Mindre god	IV - Dårlig	V – Meget dårlig
nTOC mg/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41

SINK

For grenseverdier og tilstandsklassifisering av sink (Zn) i marine sedimenter se Tabell 4.

Tabell 4 - Tilstandsklassifisering og grenseverdier for sink i sediment. Gjengitt etter veileder M-608 (2016).

Tilstandsklasse	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Sink mg/kg	0-90	90-139	139-750	750-6690	>6690

KOBBER

For grenseverdier og tilstandsklassifisering av kobber (Cu) i marine sedimenter se Tabell 5.

Tabell 5 - Tilstandsklassifisering og grenseverdier for kobber i sediment. Gjengitt etter veileder M-608 (2016).

Tilstandsklasse	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Kobber mg/kg	0-20	84		84-147	>147

ELEKTROKJEMISKE MÅLINGER

Elektrokjemiske målinger blir målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av Odeon range pH/redoks-meter med tilhørende elektrode. Det blir målt pH, E_h og temperatur. Elektroden kalibreres automatisk mot målt temperatur. Elektroden blir kalibrert med buffer pH 4, 7 og 10, samt ORP 200 mV før felt.

Kjemisk gransking gir kjemisk belastningsgrad i sediment-prøven. Belastede sedimenter er sure, og i slike sedimenter er pH-verdien lavere enn 7,0. I sure sediment vil det også være lavt redokspotensial (E_h), noe som betyr at der er lavt innhold av oksygen i sedimentet. Måling av pH/ E_h blir gjort like under overflaten (1-2 cm) i sediment-prøven gjennom luke i grabben. pH/ E_h blir lest av når verdiene stabiliseres. Surhet (pH) og redokspotensialet (E_h) får poeng beregnet etter beskrivelse i Figur D1 (NS 9410:2016).

Kvantitative bunndyrsanalyser

Metoder for innsamling av bløtbunnsfauna, grovsortering, artsbestemmelse og databehandling er utført i samsvar med standard NS 9410:2014, NS-EN-ISO 16665:2015 og veileder 02:2018. Ved innsamling av bløtbunnsfauna benyttes Van Veen grabb 1000 cm. alternativt med 10 eller 20 kg ekstra lodd for å redusere avdrift på strømsterke lokaliteter. Grabbinnholdet vaskes i sil eller på et spesielt vaskebord med 1 mm hullstørrelse. Prøvene med bunndyr over 1 mm blir deretter skånsomt overført til egnede prøvebeholdere og fiksert med en formalinløsning (bufret med boraks og tilsatt bengalrosa). I laboratoriet blir prøvene igjen siktet, og dyrene grovsorteres før de sendes videre til artsidentifisering.

Bløtbunnsfauna som blir undersøkt i denne undersøkelsen er virvelløse dyr større enn 1 mm som lever på overflaten eller graver i bunnen. De vanligste dyregruppene er børstemark (Polychaeta), muslinger (Bivalvia), snegler (Gastropoda), krepsdyr (Crustacea) og pigghuder (Echinodermata). Det vil normalt være mellom 50 og 300 dyr i en prøve på 0,1 m², som representerer mellom 25 og 75 arter.

Når det er forurensningspåvirkning blir først de forurensingssensitive artene borte, og artsmangfoldet vil synke i takt med økende grad av forurensing. Det vil da gjerne bli ett større individtall av enkelte forurensingstolerante arter. Når mange av de forurensingssensitive artene blir borte, vil den økologiske tilstanden på prøven blir redusert. Ved svært dårlige miljøforhold vil det være få eller ingen arter til stede i prøven. Det blir samlet inn to replikanter til kvantitative bunndyrsanalyser for å være sikker på at de resultatene en får er representative. For mer detaljert beskrivelse av det faglige programmet for artsidentifisering utført av STIM AS; se vedlegg D.

Prøvestasjon C1 nærmest anlegget (25 til 30 m fra merdkant) er alltid påvirket av driften på lokaliteten fordi undersøkelsen skal foretas to mnd. før eller etter maksimal biomasse av fisk når det er mest organisk avfall (belastning). C1-stasjonen er derfor ofte dominert av forurensningstolerante arter.

Miljøtilstand på prøvestasjon C1 skal vurderes i henhold til NS 9410:2016 (Tabell 6). De øvrige stasjonene, C2-C5, er plassert i overgangssonen og i dypområder et stykke fra anlegget, der en også hensyntar strømretning og forventer at forurensingen samles. Disse stasjonene skal avdekke eventuell forurensning utenfor anlegget og skal derfor ha økologisk tilstand iht. Veileder 02:2018.

Bunndyrene har blitt kvantifisert og artsbestemt akkreditert av STIM AS. STIM har også utført statistiske analyser og utregninger av diversitetsindekser beregnet som snitt av to replikanter fra de kvantitative artslistene. Se Vedlegg D.

Tabell 6 - Vurderinger av faunaprøver for prøvestasjon C1. Gjengitt fra NS 9410:2016.

Miljøtilstand		Krav
1	Meget god	Minst 20 arter av makrofauna i et prøveareal på 0,2 m ² ; Ingen av artene skal utgjøre mer enn 65% av det totale individtallet.
2	God	5 til 19 arter av makrofauna på et prøveareal på 0,2 m; Mer enn 20 individer på et prøveareal på 0,2 m ² ; Ingen av artene skal utgjøre mer enn 90 % av det totale individantallet.
3	Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna på et prøveareal på 0,2 m ² .
4	Meget dårlig	Ingen makrofauna på et prøveareal på 0,2 m ² .

Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold blir målt på den dypeste stasjonen ved en C-undersøkelse. Vi benytter STD/CTD SD 204 med påmontert oksygensensor for å undersøke disse parameterne. Ved overflaten sørger utjevning med luft for en oksygenmetning på ~100%. Metningen synker normalt ned i vannsøylen som følge av oksygenforbrukende organismer. Unntak finner vi i forbindelse med algeoppblomstringer eller sterk omrøring. Stor tilførsel av organisk materiale kan føre til lavt oksygeninnhold i vannet. I denne sammenhengen vil oksygenkonsentrasjon i dypvann være av spesielt viktighet for å kunne si noe om den helhetlige miljøtilstanden i området. Omregningsfaktor fra mlO₂/l til mgO₂/l er 1,42. Klassifisering av oksygen i vann kan sees i Tabell 7.

Tabell 7 - Klassifisering av oksygeninnhold i dypvann. Gjengitt etter Veileder 02:2018.

		Tilstandsklasse				
Parameter		I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Dypvann	Oksygen (ml O ₂ /l)	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygenmetning (%)	>65	65-50	50-35	35-20	<20

Sensorisk vurdering

Iht. NS 9410:2016 skal parameterne fra B-undersøkelsen inkluderes på stasjonen nærmest akvakulturanlegget (C1).

Sensorisk vurdering er en registrering i poeng (0—4) for lukt fra sedimentet, sedimentets konsistens (bløtt eller hardt) og farge (grått, brunlig eller sort), samt grabbvolum og om og hvor mye deponert slam som er på overflaten. I de tilfellene der det mangler målte verdier av pH/Eh, brukes en korrigert sum for gruppe III i stedet for middelveiden av gruppe II og III. Alle analysene føres opp i standardisert skjema for rapportering i henhold til NS 9410:2016 og er vedlagt rapporten. C-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og av hele anleggsområdet.

Undersøkellesområde

Lokaliteten

Lokaliteten Bjørga (68°09.239 N/ 17°56.905 Ø) ligger i Solbergfjorden i Sørreisa kommune (Figur 2). I dag har lokaliteten en MTB på 3600. Anlegget består av 14 merder og er plassert i nordøstlig retning (Figur 3 og Figur 4). C-undersøkelsen ble gjennomført under brakklegging. C-undersøkelsen er utført som en del av en Forundersøkelse. Bakgrunnen for undersøkelsen er ønsket økt maksimal biomasse (MTB) fra 3600 til 5800 t.

Tabell 8 viser informasjon fra vann-nett og Tabell 9 viser nøkkelinformasjon om lokaliteten.

Tabell 8 - Informasjon fra Vann-Nett (vann-nett, 2021).

Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0401030300-1-C	Norskehavet Nord	Beskyttet kyst/fjord

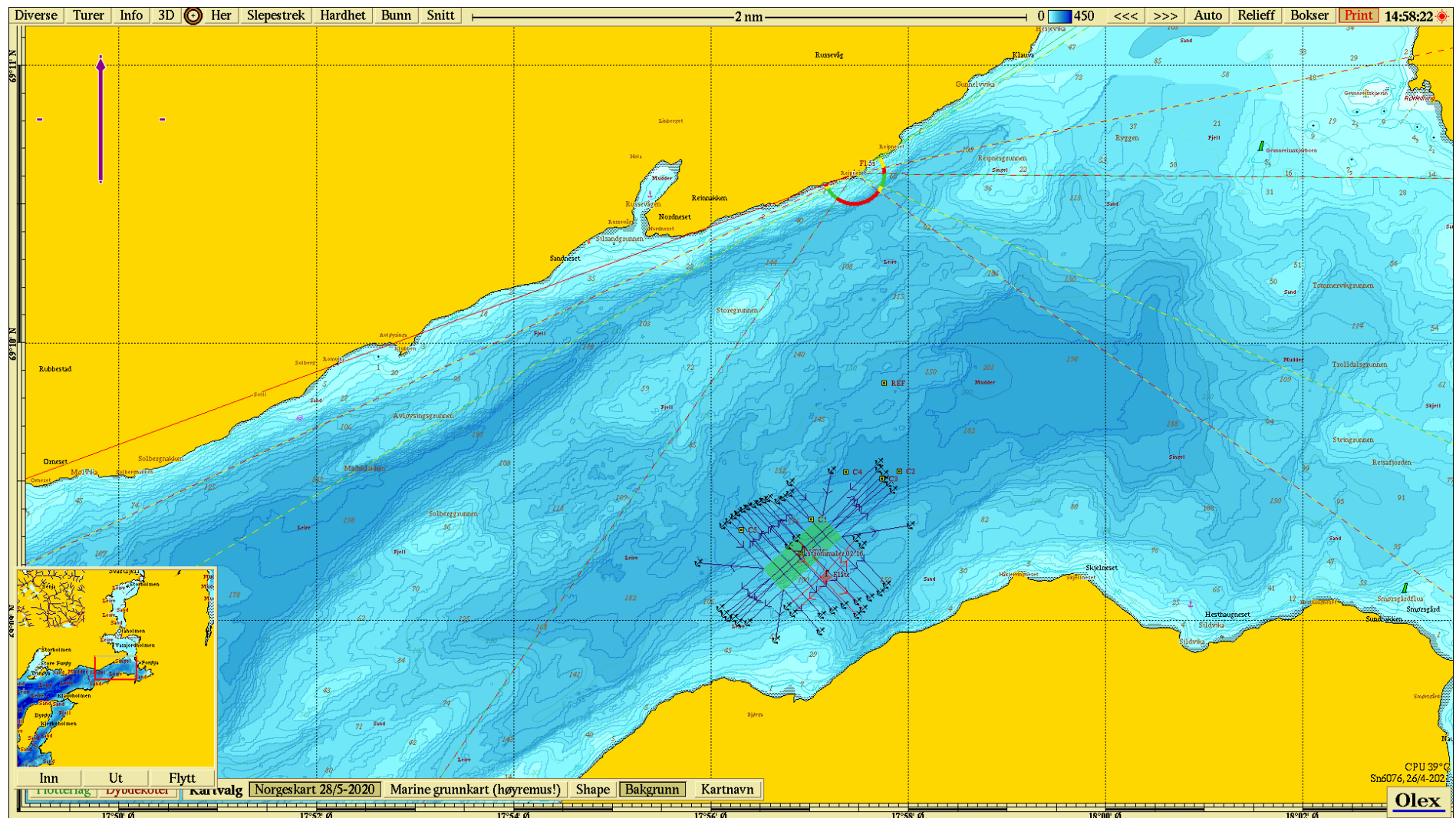


Figur 2 - Kart over plasseringen av lokaliteten Bjørga i Sørreisa kommune (Barentswatch, 2021).

Tabell 9 - Nøkkelinformasjon om lokaliteten.

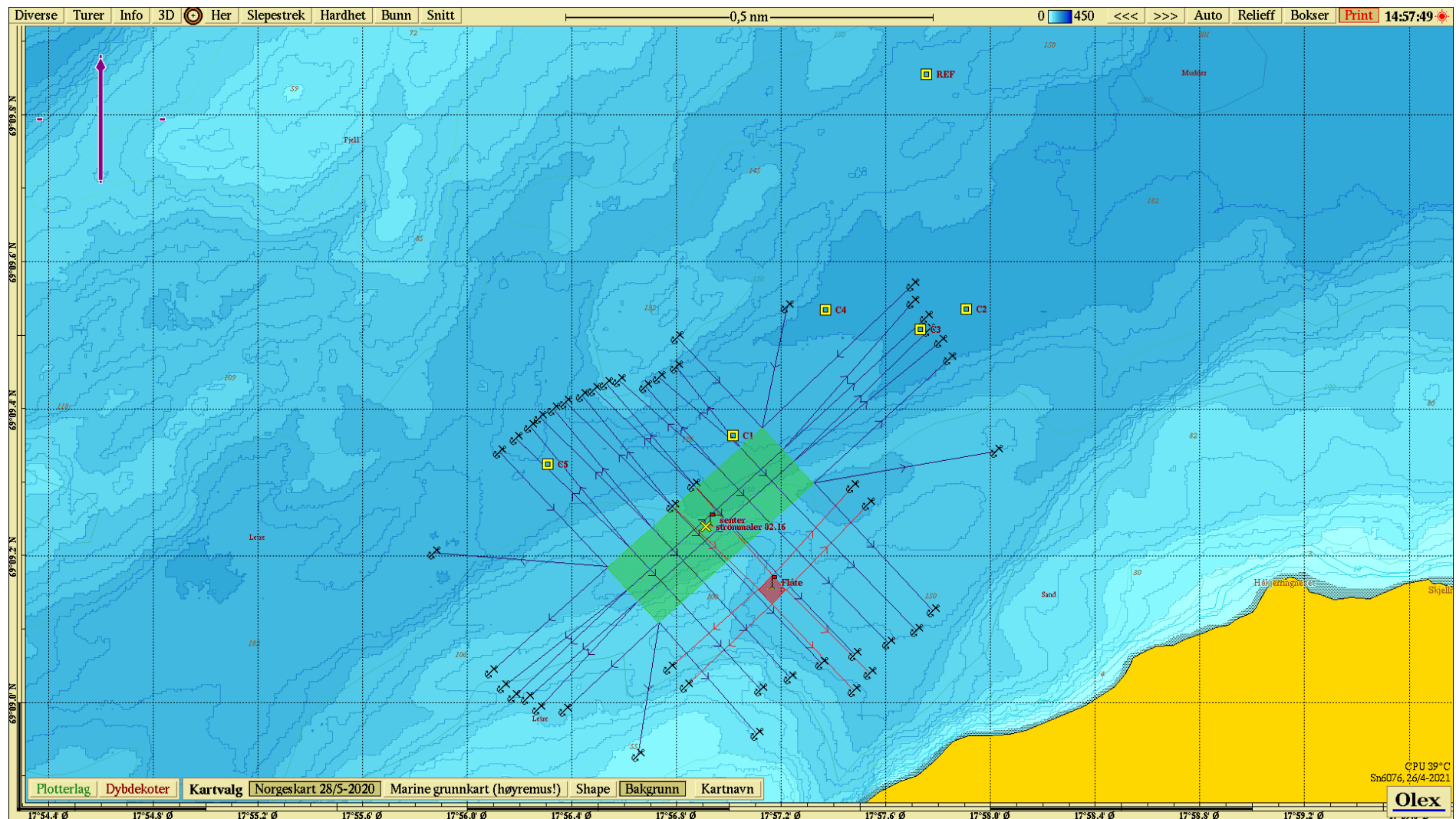
Lokalitet:	Bjørga
FiDir ID:	31738
Godkjent MTB:	3600 MT
Fôrforbruk siste produksjon:	784 MT
Total fôrforbruk på lokaliteten siste ti årene:	784 MT
Stående biomasse ved prøvetidspunkt:	0 MT
Total produksjon på lokaliteten siste tre generasjoner:	902,3 MT
Antall bur/merder i produksjon:	0

SEA ECO



Figur 3 - Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C5, REF) for C-undersøkelsen.

SEA ECO

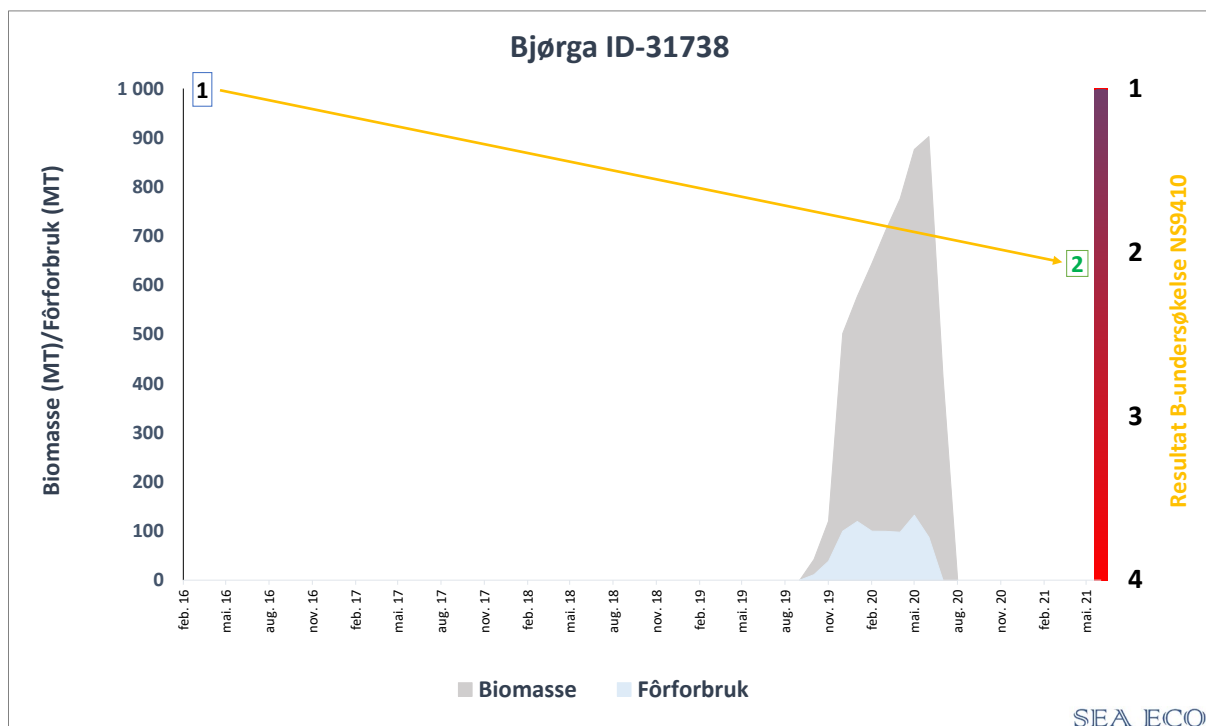


Figur 4 - Anleggets plassering med ramme og fortøyningslinjer. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C5, REF) for C-undersøkelsen.

Historisk utvikling

For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på lokaliteten. Siden lokaliteten har blitt flyttet regnes dette som en ny lokalitet. Biomasse og forforbruk før 2019 er der derfor ikke representativt.

Grafisk fremstilling av den historiske utviklingen på lokaliteten i forhold til biomasse og forforbruk kan sees i Figur 5.



Figur 5 - Viser historisk utvikling av biomassen på lokaliteten i forhold til målt miljøtilstand de siste ti årene (2010-2021). Informasjon oppgitt av kunde 05.08.2020. NB! Vær oppmerksom på at denne grafiske fremstillingen med hensyn til biomasse er noe misvisende høy pga. tekniske begrensninger i programmet.

TIDLIGERE UNDERSØKELSER

Det har blitt utført en forundersøkelse på lokaliteten 07.03.2016 og en B-undersøkelse på lokaliteten 03.02.2021.

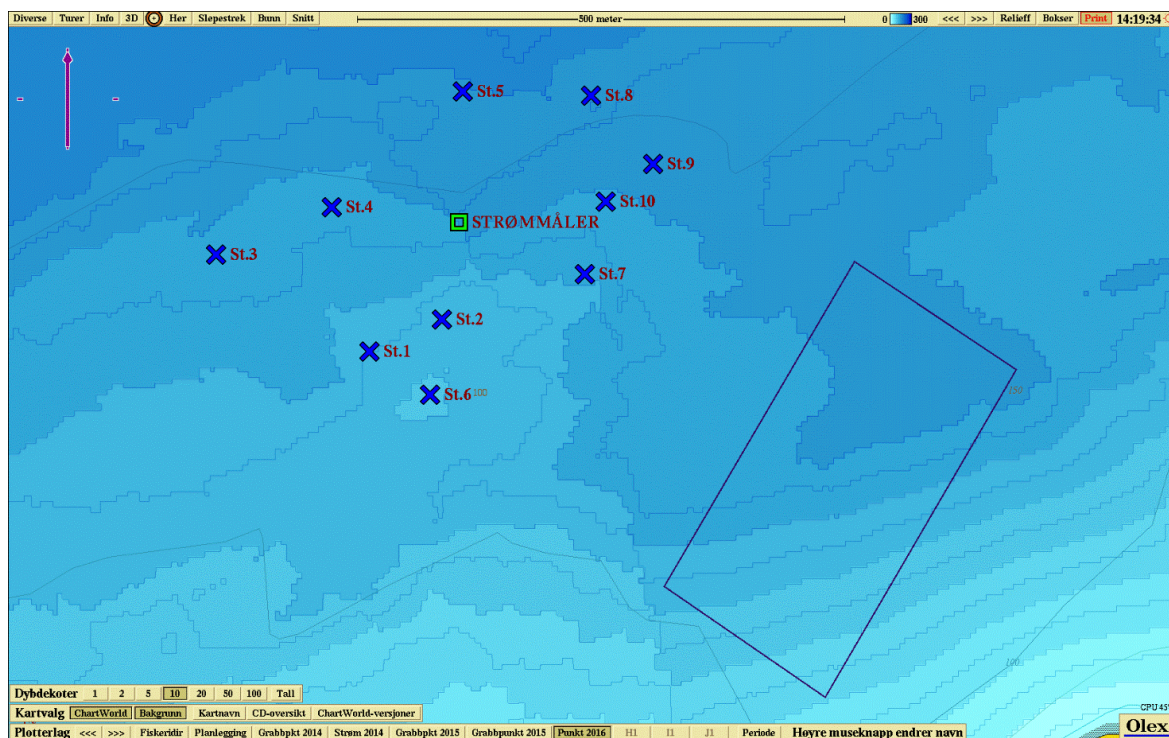
Det har bare vært en produksjon på lokaliteten, denne ble avbrutt grunnet ILA.

Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i Tabell 10.

Tabell 10 - Oversikt over undersøkelser på lokaliteten Bjørga. Informasjon oppgitt av kunde.

NS 9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
07.03.2016	Forundersøkelse	1	Marin Helse AS
03.02.2021	B-undersøkelse	2	Sea Eco AS

Forundersøkelsen tidligere utført på lokaliteten ble gjennomført iht. NS 9410:2007 og er utført som en B-undersøkelse med 10 stasjoner (se Figur 6). Undersøkelsen gav svært god tilstand (1). Da undersøkelsen er utført som en B-undersøkelse er den ikke sammenlignbar med denne C-undersøkelsen.



Figur 6 - Prøvetakningspunkter med tilstandsangivelse fra Forundersøkelse på lokalitet Bjørga utført 07.03.2016 (Marin Helse, 2016). Figuren viser også ramme for tidligere plassering av lokaliteten.

Strømforhold

Strømmålingene i denne rapporten er utført av Marin Helse AS i 2016 (05.02.2016-06.03.2016). Det ble benyttet dopplermålere av typen «RCM Blue».

Strømmålerigg ble plassert ved posisjon 69°09.024N/17°56.938Ø. Strømmålerne ble plassert på 5, 15, 80 og 130 meters dyp og målte i en måned.

Se Tabell 11 for nøkkeltall for resultater fra strømmålingene på Bjørga.

Se Figur 7 og Figur 8 for kart med strømrose for spredningsstrøm.

Overflatestrømmen (4,2 m) hadde en gjennomsnittshastighet på 5,4 cm/s og en maksimal strømhastighet på 19,8 cm/s. Dominerende strømreretning er mot nordøst (30-45°). Hastigheten har sykliske variasjoner og ser ut til å være delvis tidevannspåvirket. Målingene for vannutskiftningsstrømmen (15 m) viste en gjennomsnittshastighet på 4,8 cm/s og en maksimal strømhastighet på 18,7 cm/s. Dominerende strømreretning er lik som overflatestrømmen – nordøst (30-45°).

Ved 80 meters dyp (spredningsstrøm) var gjennomsnittsstrømmen på 3,1 cm/s som vurderes som svak i Marin Helse sin rapport (Marin Helse (2016)). Maksimal strømhastighet ble målt til 11,9 cm/s. Strømreretning for spredningsstrøm er mot øst og dominerer rundt 60-90°. Bunnstrømmen har dominerende strømreretning mot nordøst (45-60°). Gjennomsnittshastighet på bunnstrømmen er 3,6 cm/s som vurderes som svært sterk i Marin Helse sin rapport (Marin Helse (2016)). Maksimal strømhastighet ble målt til 13,8 cm/s.

Neumann-konstanten beskriver stabiliteten på retningen til strømmen. For spredningsstrømmen er konstanten 0,28. Dette vil si at vannet strømmer i en retning 28% av tiden ved 80 meters dybde. Dette defineres som middels stabil retningsstabilitet av Marin Helse (2016).

Gjennomsnittlig spredningsstrøm (3 cm/s) er klassifisert til **liten eksponering (A)** iht. NS 9415.

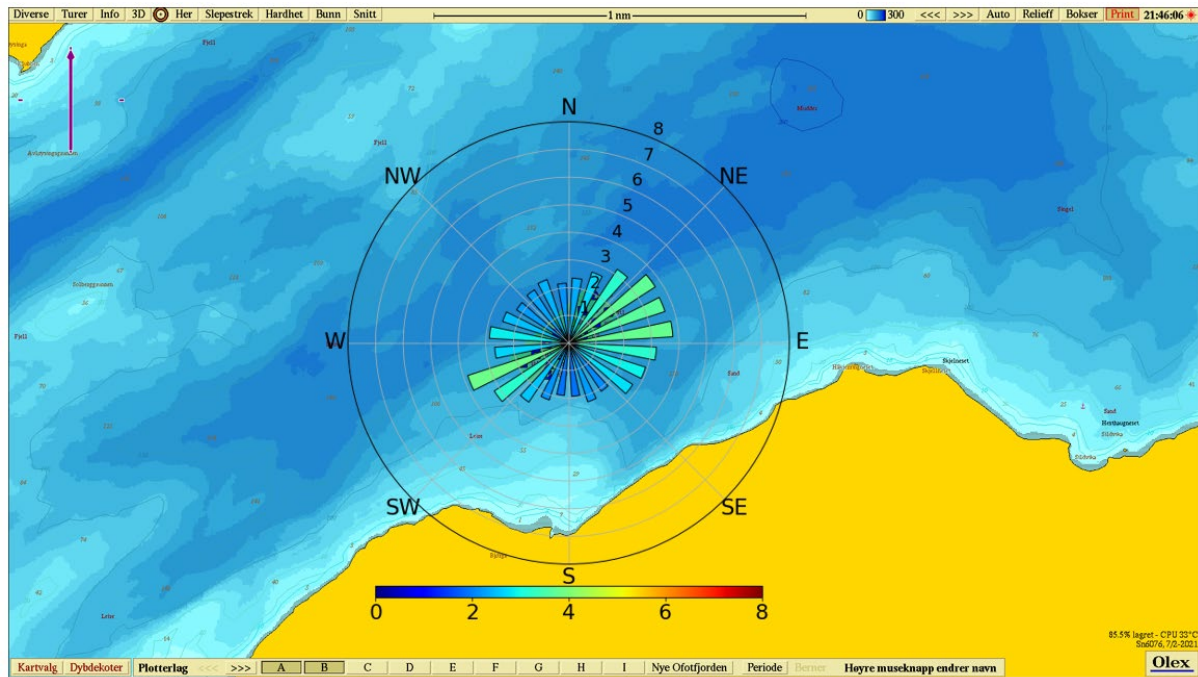
Nullstrøm på spredningsdybde og bunnstrøm er på 9%. Dette er beskrevet som målinger mindre enn 1 cm/s. Marin Helse definerer dette som lite nullstrøm.

Maksimal varighet og nullstrøm og standardavvik er utarbeidet av Sea Eco AS basert på rådata fra undersøkelse av Marin Helse AS. Våre analyser viser at nullstrømmen har en lengre varighet enn anbefalt fra Mattilsynet. Sea Eco vil anbefale at det foretas nye strømmålinger på lokaliteten av litt lengre varighet før eventuell søknad slik at man får disse resultatene.

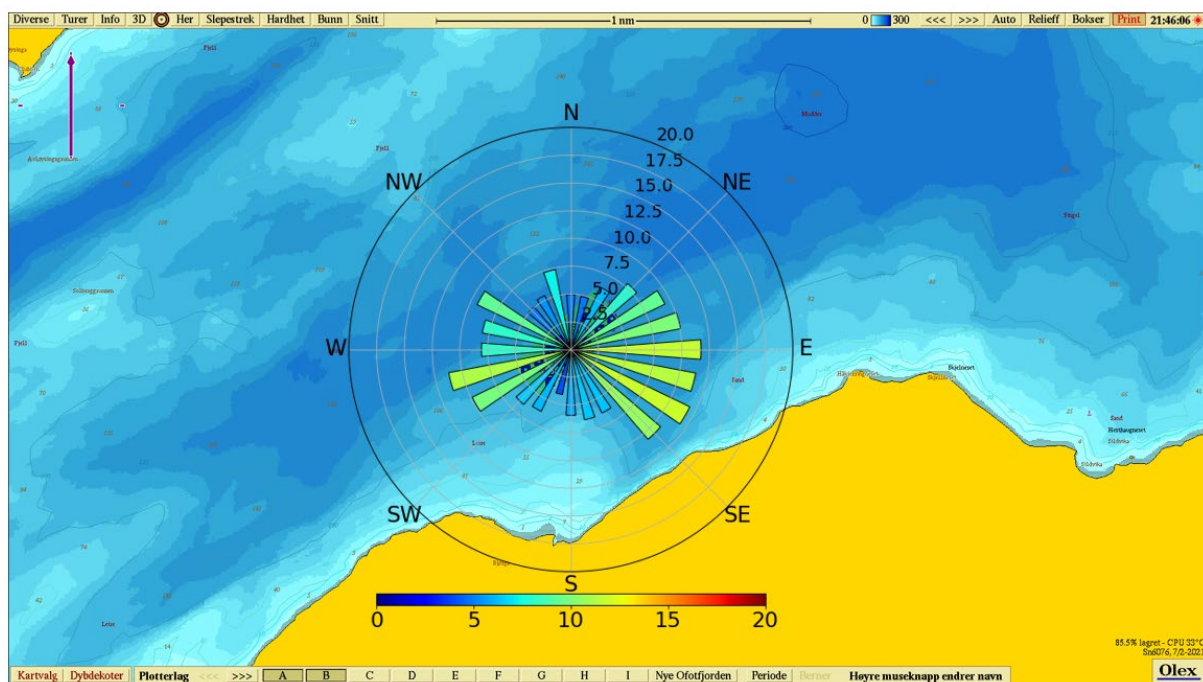
Tabell 11 - Nøkkeltall for resultater fra strømmåling ved lokalitet Bjørga i perioden 05.02.2016 - 06.03.2016 (Marin Helse (2016)).

Resultat – nøkkeltall				
Strømtype	Overflatestrøm	Vannutskiftningsstrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Måledybde (m)	5	15	80	130
Posisjon	69°09.024 N 17°56.938 Ø	69°09.024 N 17°56.938 Ø	69°09.024 N 17°56.938 Ø	69°09.024 N 17°56.938 Ø
Instrumenttype	RCM Blue (5076)	RCM Blue (5077)	RCM Blue (5078)	RCM Blue (5079)
Antall gyldige målinger	4320	4320	4320	4320
Standardavvik, cm/s	1,85	3	1,85	2,36
Middelstrøm (cm/s)/(m/s)	5,4/0,054	4,8/0,048	3,1/0,031	3,6/0,036
Klassifisering av lokalitet på bakgrunn av middelstrøm iht. NS 9415	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)	Liten eksponering (A)
Maksimal strøm (cm/s)/(m/s)	19,8/0,198	18,7/0,187	11,9/0,119	13,8/0,138
Nullstrøm (% < 1 cm/s)	2	4	9	9
Maksimal varighet av nullstrøm	01:10	01:00	01:20	02:00
Neumans parameter	0,83	0,67	0,28	0,46

Tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tabellen fra NS 9415 tabell A2, tillegg A s. 72		
Strømklasser	Strømhastighet [m/s]	Betegnelse
A	0,0 – 0,3	Liten eksponering
B	0,3 – 0,5	Moderat eksponering
C	0,5 – 1,0	Stor eksponering
D	1,0 – 1,5	Høy eksponering
E	> 1,5	Svær eksponering



Figur 7 - Strømrose av gjennomsnittlig spredningsstrøm ved lokalitet Bjørga (utarbeidet av Sea Eco fra rådata - undersøkelse utført av Marin Helse AS (2016)).



Figur 8 - Strømrose av maksimal spredningsstrøm ved lokalitet Bjørga (utarbeidet av Sea Eco fra rådata - undersøkelse utført av Marin Helse AS (2016)).

Stasjonsplassering

Prøvepunktene ble plassert ut fra tilgjengelige opplysninger om strøm og topografi for å dekke et mest mulig representativt område. Antall stasjoner settes ut fra MTB, og plassering av stasjoner følger anbefaling i NS 9410:2016 (Se Tabell 1). Det er planlagt søkt utvidelse til 5800 MTB, og det er derfor prøvetatt fra 5 stasjoner pluss en referansestasjon. Se Tabell 12 for stasjonsopplysninger for denne undersøkelsen.

Stasjonene for prøvetaking ble lagt i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen for å dekke områder med risiko for spredning. I denne C-undersøkelsen ble det utført undersøkelser fra 5 stasjoner pluss en referansestasjon.

Se Figur 9, Figur 10, Figur 11 og Figur 12 for kart med stasjonsplassering og bunntopografi.

Stasjon C1 er plassert i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, 28 meter NNV fra anlegget. Dette var området som viste størst påvirkning i B-undersøkelsen utført 03.02.2021.

Stasjon C2 er plassert 572 m fra anlegget. Planlagt posisjon var 500 m fra anlegget, men fortøyninger var i veien og stasjon måtte flyttes i felt. Den nye plasseringen er et bløtbunnsområde (se Figur 10) og i hovedstrømretningen på 80 meter (se Figur 7).

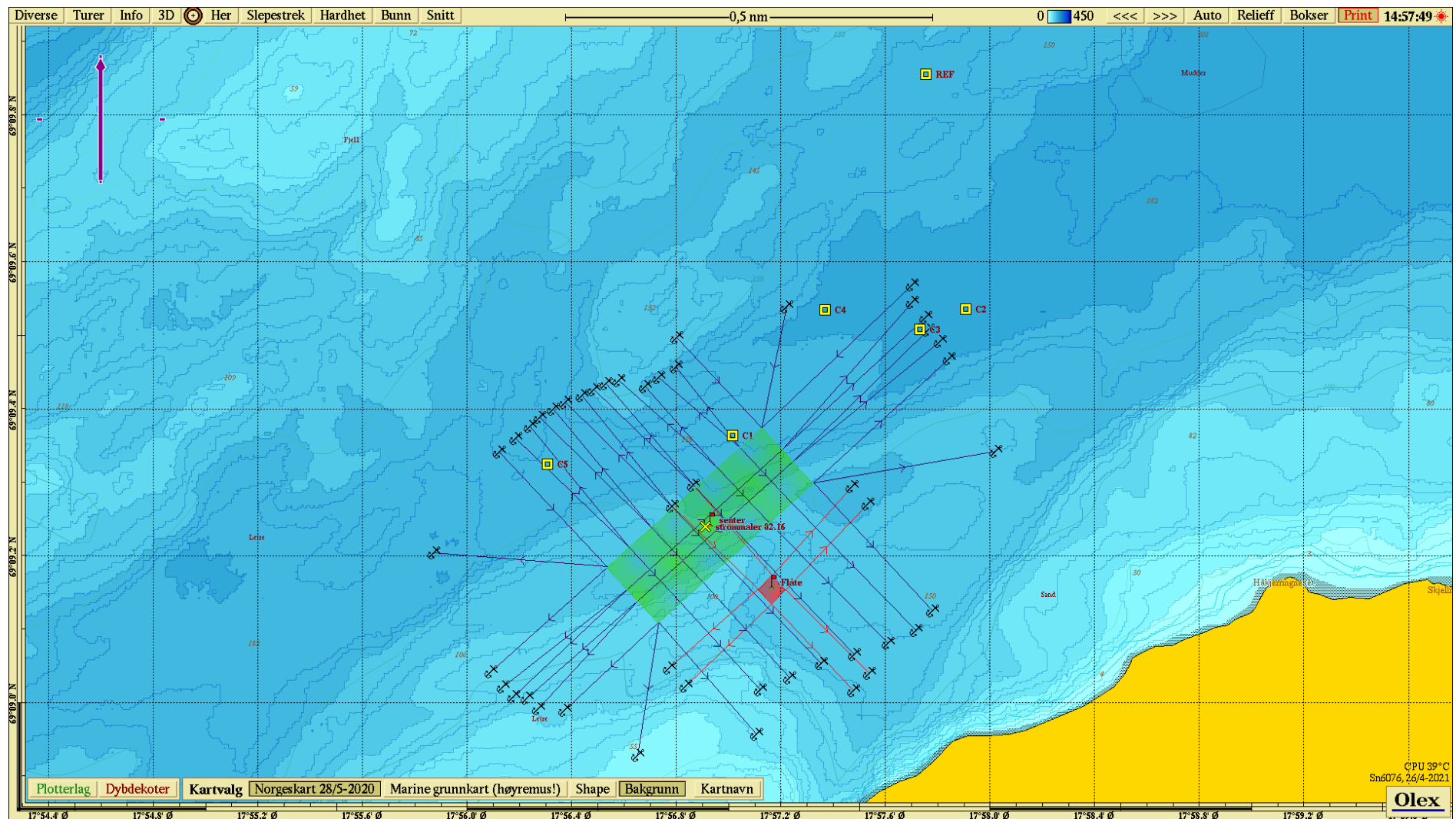
Stasjon C3, C4 og C5 er plassert inne i overgangssonen, henholdsvis 445, 338 og 287 meter fra anlegget. Stasjon C3 og C4 er plassert i dominerende strømretning for 37 meter. Bunnen er svakt hellende mot nordøst i omtrent samme retning som dominerende strømretning. En antar derfor at områdene i denne retningen vil være mest påvirket av driften ved lokaliteten. Stasjon C5 er plassert i nordvestlig retning av anlegget. Dette grunnet en liten terskel under lokaliteten som pga. lav retningsstabilitet (Neumanns parameter på 0,28) sannsynliggjør helningsspredning begge veier over terskel.

Referansestasjonen er plassert 958 meter fra anlegget i et område med samme dybde og antatt samme type bunnforhold som øvrige stasjoner.

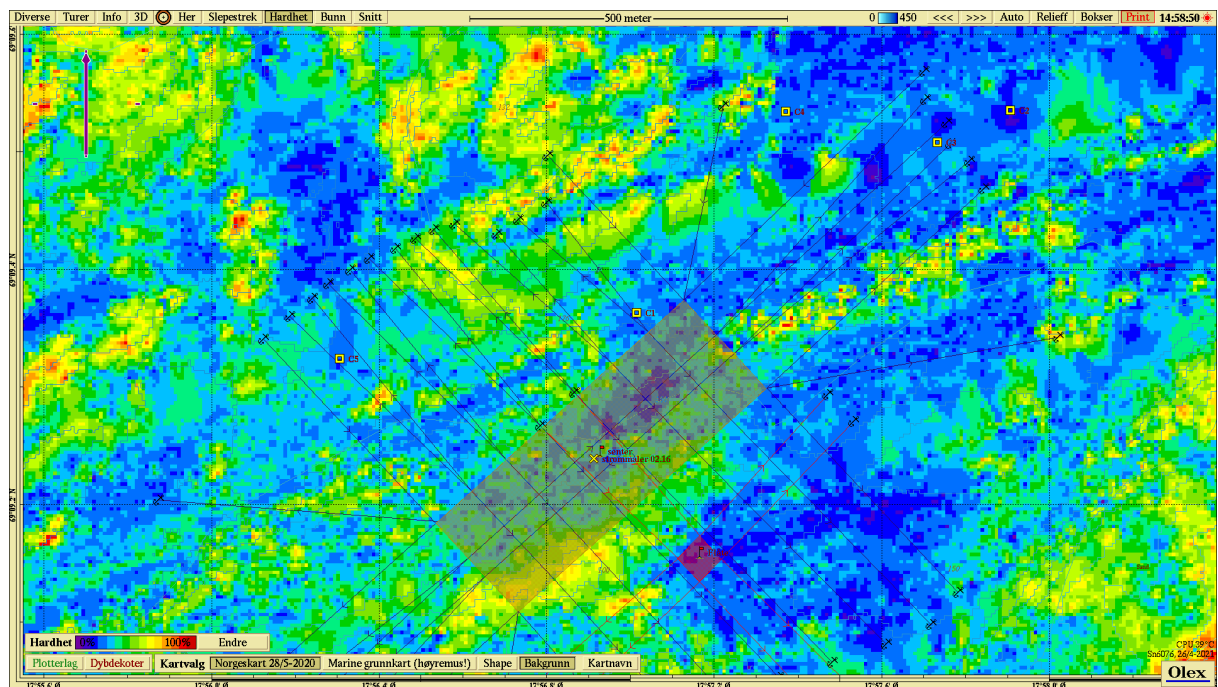
Tabell 12 - Stasjonsopplysninger for C-undersøkelse ved lokalitet Bjørga. BIO=Kvantitativ bunndyrsanalyse, GEO=Kornfordeling, KJEMI=Kjemiske analyser av TOC, TOM, Tot-P, TN, Zn og Cu, SEN=sensoriske undersøkelse, pH/E_h=Surhetsgrad og redokspotensialet, CTD=Hydrografisk måling av salinitet, temperatur og oksygen.

	Stasjon	Dato	Posisjon		Avstand fra anlegg (m)	Dybde (m)	Grabb-hugg	Volum (l)	Analyser
Anleggs-sone	C1	12.03.2021	69°09.363	N	28	170	1	8,08	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkelsesparameter
			17°57.015	Ø			2	7,03	BIO, pH/Eh,
							3	5,04	BIO, ph/Eh,
Ytre sone og overgangssone	C2	12.03.2021	69°09.535	N	572	172	1	7,03	GEO, KJEMI, pH/Eh
			17°57.906	Ø			2	5,04	BIO, ph/Eh
							3	7,03	BIO, ph/Eh
	C3	12.03.2021	69°09.508	N	445	184	1	4,11	GEO, KJEMI, pH/Eh
			17°57.732	Ø			2	6,01	BIO, pH/Eh
							3	7,03	BIO, pH/Eh
	C4	12.03.2021	69°09.534	N	338	184	1	5,52	GEO, KJEMI, pH/Eh
			17°57.370	Ø			2	6,01	BIO, pH/Eh
							3	7,03	BIO, pH/Eh
							CTD		Salinitet, temp, oksygen, tetthet
	C5	12.03.2021	69°09.324	N	287	167	1	6,52	GEO, KJEMI, pH/Eh
			17°56.306	Ø			2	8,08	BIO, pH/Eh
							3	5,52	BIO, pH/Eh
Refe-ranse	REF	12.03.2021	69°09.855	N	958	166	1	7,03	GEO, KJEMI, pH/Eh
			17°57.755	Ø			2	7,03	BIO, pH/Eh
							3	5,52	BIO, pH/Eh

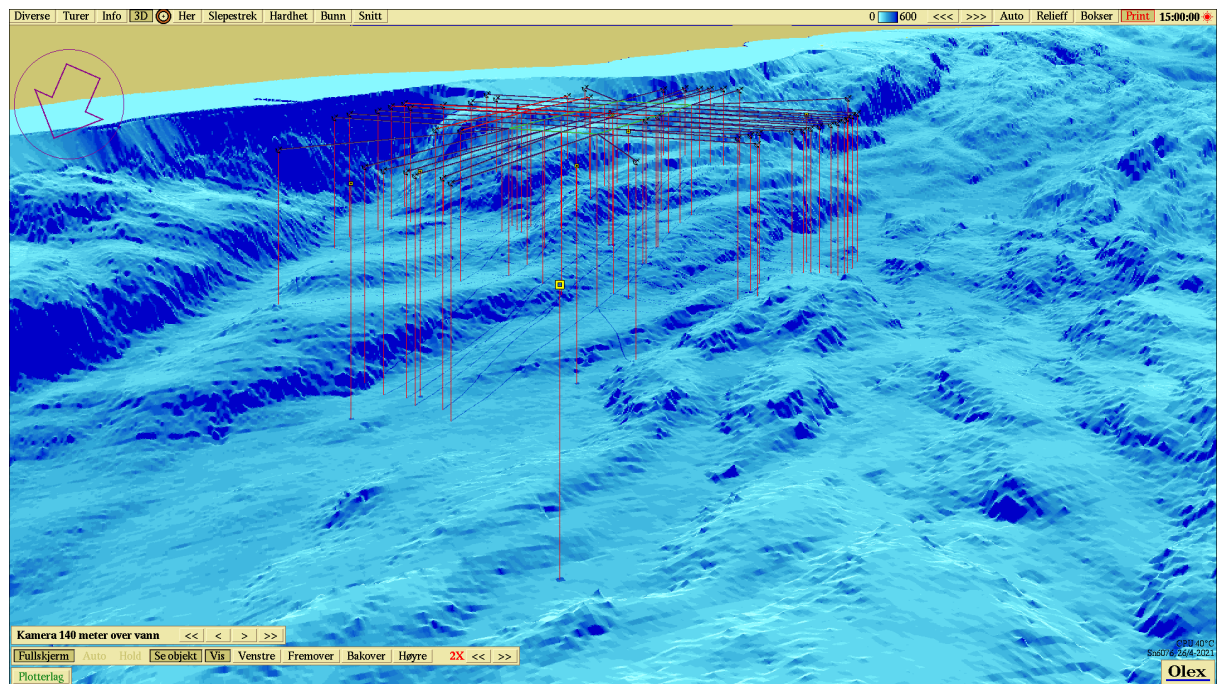
SEA ECO



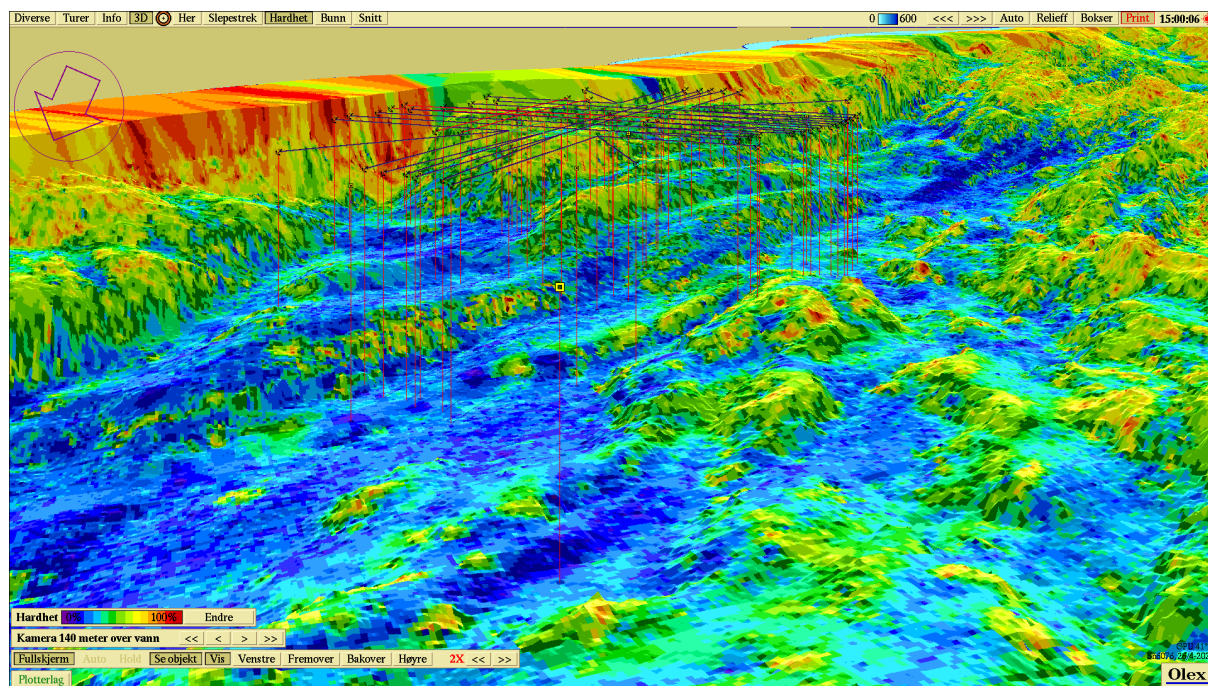
Figur 9 - Anleggets plassering med ramme og prøvetakingsstasjoner for C-undersøkelse. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse.



Figur 10 - Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetaking.



Figur 11 - Bunntopografien ved lokaliteten i 3D. Kartet er orientert i østlig retning.



Figur 12 - Bunntopografi ved lokaliteten i 3D sammen med bunnhardhet. Kartet er orientert i østlig retning.

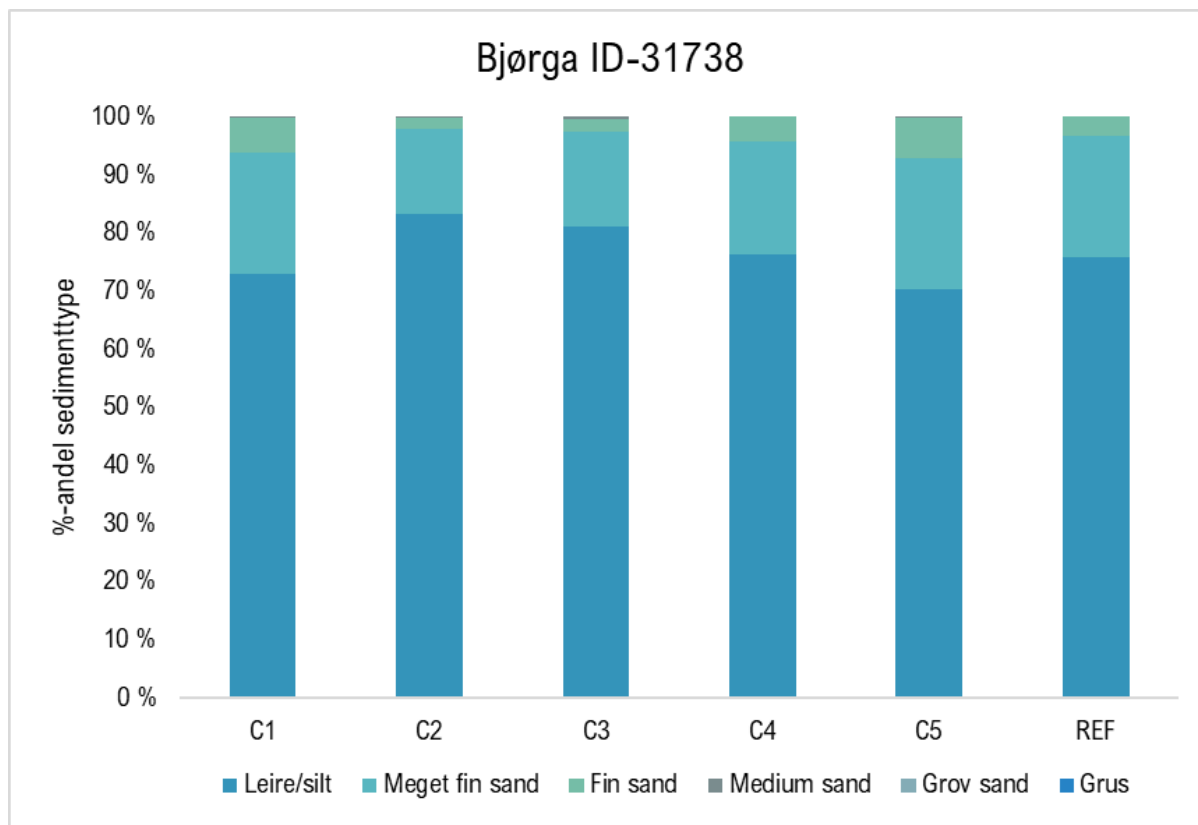
Resultater og diskusjon

Geokjemiske analyser

Se Vedlegg B for bilder av sediment-prøvene. Se Vedlegg C for fullstendige rapporter fra geokjemisk analyse levert av Eurofins (Eurofins AS, 2021 a og b).

SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 13. Ved alle stasjoner er det en høy andel leire/silt, med den høyeste andelen på stasjon C2 (83,3 %). Det er ingen andel grov sand eller grus på noen av stasjonene. Samtlige stasjoner har andel meget fin sand (fra 14,57 % til 22,6 %) og fin sand (fra 1,98 % til 6,86 %). Stasjon C4 og REF har ikke grovere sedimenter enn fin sand.



Figur 13 - Kornfordeling i prosent for de ulike stasjonene ved lokalitet Bjørge.

KJEMISKE ANALYSER

Kjemisk analyse av sedimentet tatt ved lokaliteten ble utført av Eurofins AS. Samtlige stasjoner har verdier for glødetap (TOM) som ligger innenfor normale verdier i norske fjorder (<10% glødetap).

Totalt nitrogen varierer fra 1700 til 2800 mg/kg, og total fosfor varierer fra 1240 til 1400 mg/kg. C/N-forholdet til prøvene varierer mellom 7,06 til 8,28. nTOC har litt forhøyde verdier ved 5 av 6 stasjoner, og får god tilstandsklasse (II) for samtlige stasjoner utenom stasjon 5, som får meget god tilstandsklasse (I). Referansestasjonen får også god tilstandsklasse (II). Det ble registrert normal lukt og farge ved alle stasjonene.

Samtlige stasjoner får tilstand Bakgrunn (Klasse I) for sinkkonsentrasjon. Det er noe forhøyde verdier av kobber ved 3 stasjoner, som får god tilstandsklasse (Klasse II). Resterende stasjoner får tilstand Bakgrunn (Klasse I).

Se Tabell 13 for oppsummering av resultater for geokjemiske analyser. Se Vedlegg C for analyserapport levert av Eurofins.

Tabell 13 - Oversikt over resultat for geokjemiske analyser for lokalitet Bjørga. Tilstandsklassifisering etter STF Veileder 97:03 og Veileder 02:2018.

Resultat for geokjemiske analyser						
	C1	C2	C3	C4	C5	REF
TOM (%)	5,35	6,92	7,22	5,02	4,35	5,48
TOC (mg/g)	15,5	22	20,7	18,1	12	17,7
nTOC (mg/g)	20,38	25,01	24,08	22,35	17,33	22,05
TOT-N (mg/kg)	2100	2800	2500	2200	1700	2200
C/N-forholdet	7,38	7,86	8,28	8,23	7,06	8,05
TOT P (mg/kg)	1270	1330	1340	1320	1240	1400
Zn (mg/kg)	62,7	76,6	70,2	81,1	58,5	61
Cu (mg/kg)	18,7	23,6	24,2	21,4	15,6	19,3
Tørrestoff (TS %)	57,8	48,2	49,3	54,2	59,7	52,3

nTOC	I - Meget god	II - God	III - Mindre god	IV - Dårlig	V - Meget dårlig
Sink	Klasse I - Bakgrunn	Klasse II - God	Klasse III - Moderat	Klasse IV - Dårlig	Klasse V - Svært dårlig
Kobber	Klasse I - Bakgrunn	Klasse II - God	Klasse III - Moderat	Klasse IV - Dårlig	Klasse V - Svært dårlig

ELEKTROKJEMISKE PARAMETER

Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 0,33 som gir tilstand 1. Stasjon C1 får tilstand 1. Se Tabell 14.

Tabell 14 - Gjennomsnitt av elektrokjemiske målinger med tilstandsklasse ved stasjon C1 ved lokalitet Bjørga.

C1	
pH	7,3
E _h	133
TK	1

Kvantitative bunndyrsanalyser

Se Vedlegg D for fullstendig rapport fra bunndyrsanalyse levert av STIM AS (STIM AS (2021)). Feltarbeidet for bunndyrsundersøkelsen ble utført av Sea Eco AS 12.03.2021. Fra hver av stasjonene ble det tatt to bunndyrprøver. Artsidentifisering og utregning av indekser ble utført av STIM AS. Grovsortering og vurdering av analysene er utført av Sea Eco AS.

Det var dominerende tilstedeværelse av den forurensningstolerante arten *Spiophanes kryoeri* ved samtlige stasjoner. STIM AS (STIM AS (2021)) påpeker i sin rapport at individene virker små, som tyder på at det er et nedslag av arten i området. De påpeker også at dette ikke er et tegn på bunnforholdene. Det er ikke tilstedeværelse av forurensningsindikator-arter, og stasjonene domineres av forurensningssensitive og forurensningsnøytrale arter. Til tross for at dette samlet sett indikerer gode bunnforhold er det også tydelig tilstedeværelse av opportunistiske arter, som tyder på noe påvirkning.

Se Tabell 15 for hovedresultat fra den kvantitative bunndyrsanalysen.

Tabell 15 - Hovedresultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse. Antall arter og individer oppgitt per prøve (sum for stasjon C1 og gjennomsnitt for resterende stasjoner). Tilstandsklassifisering av stasjon C1 iht. NS 9410:2016. Tilstandsklassifisering av stasjon C2-C5 iht. Veileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	C5	REF
Antall arter	65	36	28,5	37	46	40
Antall individer	2134	678	510	567	665	279
Miljøtilstand (NS 9410:2016)	2					
Økologisk tilstandsklasse (Veileder 02:2018)		III	III	III	II	II
Pooling C3-C5			II			
I – Svært god	II – God		III - Moderat		IV - Dårlig	V – Svært dårlig

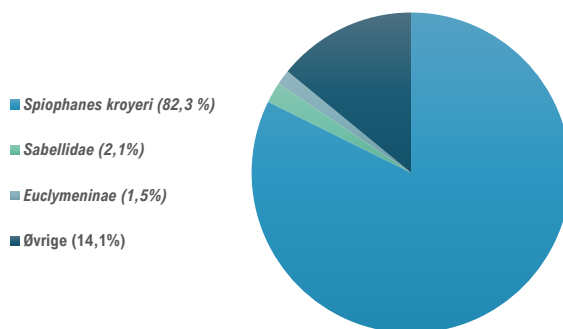
STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 2134 individer fordelt på 65 arter. Se Tabell 16 for oversikt over de ti mest tallrike artene på stasjonen. Stasjonen er kraftig dominert av *Spiophanes kroyeri*, 82,3% av stasjonen består av denne arten. Dette er en forurensningstolerant art. STIM påpeker i sin rapport (STIM AS (2021)) at individene virker små, noe som tyder på at de er et nedslag av arten i området ved prøvetakningstidspunktet. Figur 14 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. *Sabellidae* og *Euclymeninae* er representert i figuren, men de står ikke for så stor prosentandel. *Sabellidae* er en forurensningsnøytral art og *Euclymeninae* er en forurensningssensitiv art. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Tabell 16 - De ti mest tallrike artene for stasjon C1 (se Vedlegg D: Tabell 3-2). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C1	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	1757	82,3
<i>Sabellidae</i>	2	45	2,1
<i>Euclymeninae</i>	1	33	1,5
<i>Terebellides sp.</i>	n.a.	25	1,2
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	24	1,1
<i>Paradoneis sp.</i>	n.a.	23	1,1
<i>Thyasiridae</i>	n.a.	19	0,9
<i>Terebellomorpha</i>	n.a.	13	0,6
<i>Maldane sarsi</i>	4	13	0,6
<i>Siunculidae</i>	n.a.	11	0,5
<i>Notomastus latericeus</i>	1	11	0,5

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 14 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C1.

I en C-undersøkelse ligger stasjon C1 nær oppdrettsanlegget og en vil derfor forvente relativt få arter med jevn individfordeling. Klassifisering av stasjonen gjøres på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen. Stasjonen blir **klassifisert som god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 (Tabell 17).¹

Tabell 17 - Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 iht. NS 9410:2016.

Stasjon	Antall arter	Dominerende art (%)	Miljøtilstand (NS 9410:2016)
C1	65	<i>Spiophanes kroyeri</i> (82,3)	2
1 - Meget God	2 - God	3 - Dårlig	4 - Meget dårlig

¹ Se også Tabell 6 (s. 9) for bakgrunnen for vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1.

STASJON C2 – YTRE KANT AV OVERGANGSSONEN

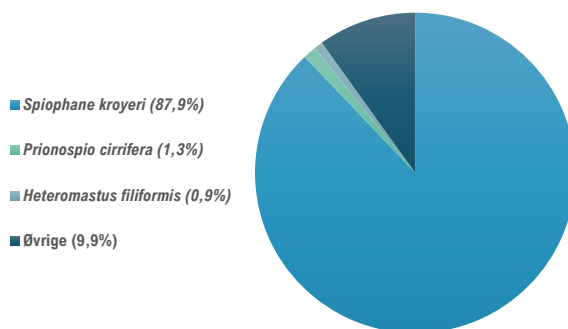
Ved stasjon C2 var det i snitt 678 individer fordelt på 36 arter. Se Tabell 18 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 15 viser at *Spiophanes kroyeri* er dominerende på stasjonen slik som ved stasjon C1. Dette er en forurensningstolerant art. STIM påpeker i sin rapport (STIM AS (2021)) at individene virker små, noe som tyder på at det er et nedslag av arten i området ved prøvetakingstidspunktet. *Prionospio cirrifer* (forurensningstolerant) og *Heteromastus filiformis* (forurensningsnøytral) er også representert i Figur 15. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Stasjonen er klassifisert til **moderat tilstand (III)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 19 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 18 - De ti mest tallrike artene for stasjon C2 (se Vedlegg D: Tabell 3-4). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C2	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	1192	87,9
<i>Prionospio cirrifer</i>	3	18	1,3
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	12	0,9
<i>Sabellidae</i>	2	11	0,8
<i>Chaetozone sp.</i>	3	11	0,8
<i>Parathysira equalis</i>	3	8	0,6
<i>Maldane sarsi</i>	4	8	0,6
<i>Euclymeninae</i>	1	7	0,5
<i>Terebellides sp.</i>	n.a.	7	0,5
<i>Yoldiella lucida</i>	2	6	0,4
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	6	0,4

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 15 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C2.

Tabell 19 - Resultat fra kvantitativ bunndyranalyse for stasjon C2 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-3). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C2-2	C2-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	41	32	36	
Individer	881	475	678	
NGI1	0,639	0,63	0,635	0,61
H'	0,895	1,421	1,158	0,26
ES ₁₀₀	9,034	12,902	10,968	0,46
ISl ₂₀₁₂	9,234	8,052	8,643	0,79
NSI	21,042	21,113	21,077	0,64
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,551 (III)
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

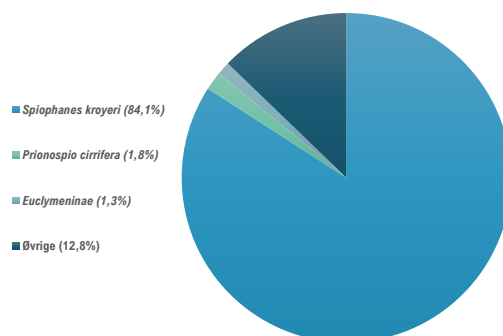
Ved stasjon C3 var det i snitt 510 individer fordelt på 29 arter. Se Tabell 20 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 16 viser at *Spiophanes kroyeri* er sterkt dominerende også på denne stasjonen. *Prinospio cirrifera* (forurensningstolerant) og *Euclymeninae* (forurensningssensitiv) er også representert i figuren, men med langt lavere prosentandel. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Stasjonen er klassifisert til **moderat tilstand (III)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 21 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 20 - De ti mest tallrike artene for stasjon C3 (se Vedlegg D: Tabell 3-6). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C3	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	858	84,1
<i>Prinospio cirrifera</i>	3	18	1,8
<i>Euclymeninae</i>	1	13	1,3
<i>Sabellidae</i>	2	12	1,2
<i>Thyasiridae</i>	n.a.	11	1,1
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	10	1
<i>Terebellides sp.</i>	n.a.	10	1
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	10	1
<i>Parathyasira equalis</i>	3	8	0,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	7	0,7

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 16 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C3.

Tabell 21 - Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-5). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C3-2	C3-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	22	35	28,5	
Individer	279	741	510	
NGI1	0,61	0,63	0,62	0,58
H'	1,51	1,27	1,39	0,31
ES ₁₀₀	13,8	11,9	12,9	0,51
ISI ₂₀₁₂	8,1	8,5	8,3	0,71
NSI	21,3	21,1	21,2	0,65
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,533 (III)
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

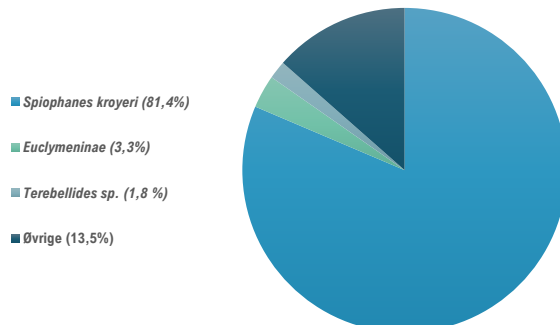
Ved stasjon C4 var det i snitt 567 individer fordelt på 37 arter. Se Tabell 22 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 17 viser at *Spiophanes kroyeri* er sterkt dominerende også på denne stasjonen. *Euclymeninae* (forurensningssensitiv) og *Terebellides sp.* (ikke kjent økologisk gruppe) er også representert i figuren, men med langt lavere prosentandel. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Stasjonen er klassifisert til **moderat tilstand (III)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 23 for alle indekstutregninger for stasjonen.

Tabell 22 - De ti mest tallrike artene for stasjon C4 (se Vedlegg D: Tabell 3-6). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C4	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	923	81,4
<i>Euclymeninae</i>	1	37	3,3
<i>Terebellides sp.</i>	n.a.	20	1,8
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	19	1,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	18	1,6
<i>Thyasiridae</i>	n.a.	16	1,4
<i>Yoldiella lucida</i>	2	9	0,8
<i>Sabellidae</i>	2	9	0,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	7	0,6
<i>Rhodine gracilior</i>	1	6	0,5

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 17 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C4.

Tabell 23 - Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-5). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C4-2	C4-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	37	36	37	
Individer	546	588	567	
NGI1	0,66	0,64	0,65	0,64
H'	1,54	1,47	1,50	0,33
ES ₁₀₀	13,56	12,35	12,95	0,51
ISl ₂₀₁₂	9,1	9,9	9,5	0,83
NSI	21,5	21,3	21,4	0,66
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,594 (III)
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C5 - OVERGANGSSONEN

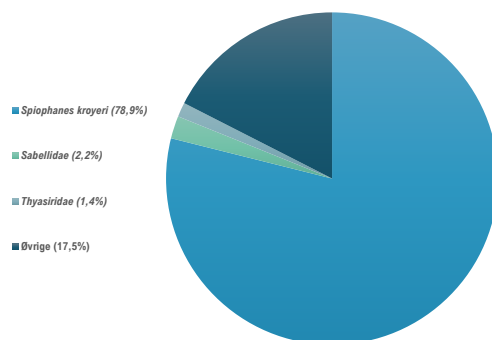
Ved stasjon C5 var det i snitt 655 individer fordelt på 46 arter. Se Tabell 24 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Stasjonen har høyest individtetthet og artsrikhet, men er også sterkt dominert av *Spiophanes kroyeri*. I Figur 18 representeres også *Sabellidae* (forurensningsnøytral) og *Thyasiridae* (ikke kjent økologisk gruppe). Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 25 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 24 - De ti mest tallrike artene for stasjon C5 (se Vedlegg D: Tabell 3-6). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C5	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	1049	78,9
<i>Sabellidae</i>	2	29	2,2
<i>Thyasiridae</i>	n.a.	19	1,4
<i>Euclymeninae</i>	1	19	1,4
<i>Heteromastus sp.</i>	4	16	1,2
<i>Terebellides sp.</i>	n.a.	15	1,1
<i>Sipunculidae</i>	n.a.	13	1
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	12	0,9
<i>Chirimia biceps</i>	2	12	0,9
<i>Ophelina sp.</i>	3	10	0,8
<i>Notomastus sp.</i>	n.a.	10	0,8

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 18 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C5.

Tabell 25 - Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-5). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C5-2	C5-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	48	43	46	
Individer	1024	305	665	
NGI1	0,65	0,71	0,68	0,71
H'	1,40	2,91	2,15	0,46
ES ₁₀₀	13,1	24,6	18,8	0,68
ISI ₂₀₁₂	10,3	10,4	10,3	0,87
NSI	21,4	22,2	21,8	0,67
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,679 (II)
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

SAMMENSTILLING – OVERGANGSSONEN

Sammenstillingen av stasjon C3-C5 (overgangssonen) gir en samlet beregnet nEQR på 0,609 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 26 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

Tabell 26 - Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3, C4 og C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-7).

Indekser	Gjennomsnitt C3-C5	nEQR indekser
Arter	37	
Individer	581	
NGI1	0,65	0,644
H'	1,68	0,369
ES ₁₀₀	14,88	0,568
ISI ₂₀₁₂	9,37	0,805
NSI	21,44	0,658
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse		0,609 (II)
I – Svært god	II – God	III- Moderat
IV – Dårlig		V – Svært dårlig

REFERANSESTASJON

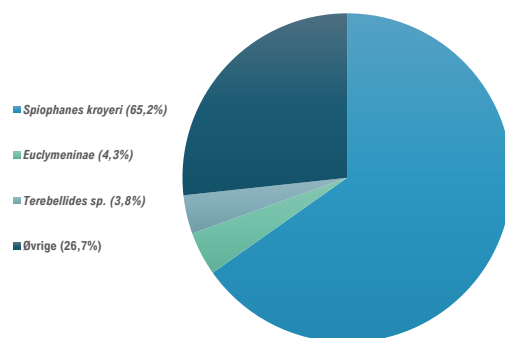
Ved referansestasjonen var det i snitt 279 individer fordelt på 40 arter. Se Tabell 27 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. *Spiophanes kroyeri* står for 65,2 % av individtallet. I Figur 19 representeres også Euclymeninae (forurensningssensitiv) og *Terebellides* sp. (ikke kjent økologisk gruppe). Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 28 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 27 - De ti mest tallrike artene for referansestasjon (se Vedlegg D: Tabell 3-9). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

REF	ØG	Ant.	%
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	363	65,2
Euclymeninae	1	24	4,3
<i>Terebellides</i> sp.	n.a.	21	3,8
Thyasiridae	n.a.	15	2,7
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	10	1,8
<i>Mendicula ferruginosa</i>	1	9	1,6
<i>Yoldiella lucida</i>	2	7	1,3
Maldanidae	2	7	1,3
Sabellidae	2	6	1,1
<i>Harpinia pectinata</i>	1	5	0,9
<i>Parathyasira equalis</i>	3	5	0,9
<i>Ophelina</i> sp.	3	5	0,9
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	5	0,9

Forurensningssensitiv (ØG 1)	Forurensningsnøytral (ØG 2)	Forurensningstolerant (ØG 3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forurensningsindikerende (ØG 5)
---------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	------------------------------------



Figur 19 - Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved referansestasjon.

Tabell 28 - Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Vedlegg D: Tabell 3-8). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	REF-2	REF-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	46	34	40	
Individer	312	245	279	
NGI1	0,70	0,68	0,69	0,73
H'	2,73	2,40	2,56	0,54
ES ₁₀₀	23,63	20,26	21,94	0,77
ISI ₂₀₁₂	9,1	10,1	9,6	0,84
NSI	22,2	21,8	22,0	0,68
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,711 (II)
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

Hydrografi

Det ble gjennomført hydrografiske registreringer for vertikalprofiler med hensyn til salinitet, temperatur og oksygeninnhold.

Måledyp	Profil
Instrumenttype	CTD Model SD 204 med Oksygen sensor
Måler ID-nr	SN 1588
Prinsipp for temperatursensor	Termistor (Fenwall 112-102 EAJ-B01)
Posisjon	69°09.534 / 17°57.370
Dyp på målested	Ca. 180 m
Måleperiode	14.06.2021
Valg av målinger	«Up-cast»

Tabell 29 viser nøkkeltall-verdier for trykk, saltholdighet, temperatur, oksygen og tetthet på standard dybder.

I Figur 20 og Figur 21 kan en se en normal fordeling av salt for juni måned. Haloklin var lokalisert på ca. 15 m dyp. De øvre 15 m av vannsøylen var godt blandet, så salinitet fordeles jevnt i det tette vannsjiktet. I vannoverflaten viste målingen ca. 30,35 ppt salinitet. På 15 m dyp var saltholdigheten 32,43 ppt. Videre ned i dybden er det registrert økende salinitet fra 32,91 ppt til 34,53 ppt (nær bunn).

I Figur 20 og Figur 21 kan en også se en normal fordeling av temperatur for juni måned. Sesongbasert termoklin var lokalisert på ca. 15 m. De øvre 15 m av vannsøylen var godt blandet, så temperatur fordeles jevnt i det tette vannsjiktet. Temperatur registrert i vannoverflaten var 11,23°C. I sesongbasert termoklin (15 m) var temperaturen 9,46°C. Fra 15 til 40 m dybde var det registrert redusert vanntemperaturen fra 9,46°C til 4,92°C. Permanent termoklin var lokalisert på ca. 135 m. Videre ned i dybden fordeles temperatur jevnt.

Det var registrert økende tetthet ved økende dybde. Dette vil si at vannsøylen bærer preg av sterk lagdeling.

Oksygenmetning var over 100% i sjiktet mellom 10 og 15 m.

Det er generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Verdiene tilsvarer **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

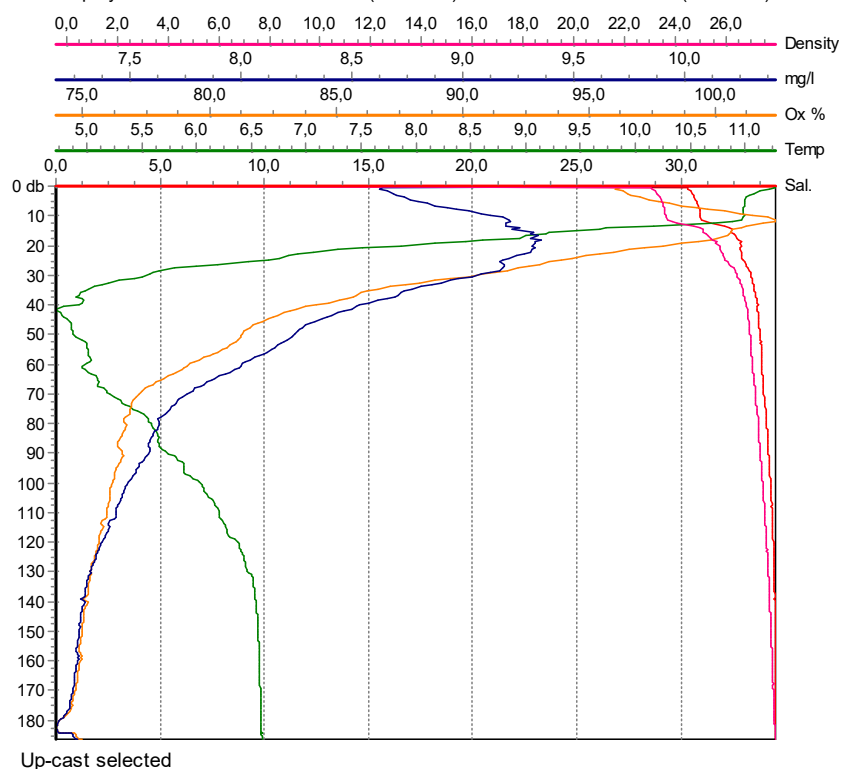
Se vedlegg E for rådata fra måling.

Tabell 29 - Nøkkeltall fra vannprofilmåling ved lokalitet Bjørga (14.06.2021).

Resultat - nøkkeltall						
Trykk(dbar)	Saltholdighet (ppt)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Oksygen (ml/l)	Tetthet
1	30,35	11,228	96,03	8,62	6,07	23,121
2	30,49	11,116	96,42	8,67	6,11	23,253
3	30,59	11,041	96,66	8,70	6,13	23,350
5	30,75	10,998	97,68	8,79	6,19	23,489
7	30,83	10,991	99,11	8,92	6,28	23,568
10	30,92	10,991	101,55	9,13	6,43	23,650
15	32,43	9,461	100,65	9,27	6,53	25,102
20	32,91	7,947	98,12	9,31	6,56	25,732
25	32,99	6,639	93,87	9,18	6,47	25,995
30	33,34	5,550	90,1	9,07	6,39	26,435
40	33,69	4,924	84,26	8,54	6,01	26,829
50	33,79	4,878	81,29	8,24	5,80	26,966
60	33,87	4,994	79,21	8,00	5,63	27,057
70	33,97	5,200	77,24	7,76	5,47	27,157
80	34,13	5,584	76,71	7,63	5,37	27,286
90	34,18	5,734	76,56	7,58	5,34	27,356
100	34,30	6,030	76,18	7,49	5,28	27,458
125	34,46	6,425	75,48	7,34	5,17	27,646
150	34,52	6,561	74,95	7,27	5,12	27,789
175	34,53	6,582	74,58	7,23	5,09	27,908
I – Svært god	II – God	III – Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig		

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - CTD utlesning140621

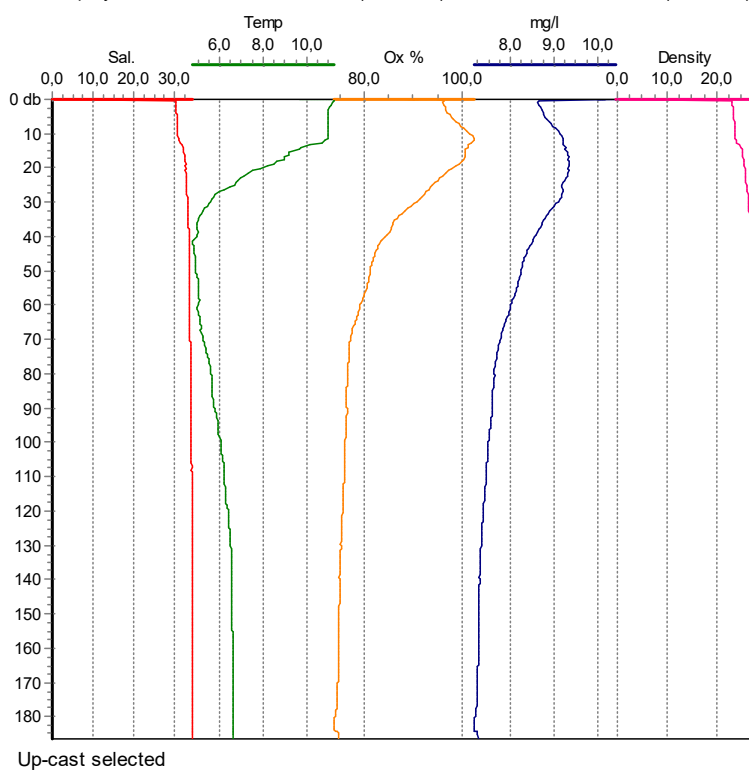
Data displayed from: 16:20:46 - 14.Jun-21 (No. 4124) To: 16:29:32 - 14.Jun-21 (No: 4650)



Figur 20 - Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved Bjørga (69°09.534N, 17°57.370Ø).

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - CTD utlesning140621

Data displayed from: 16:20:46 - 14.Jun-21 (No. 4124) To: 16:29:32 - 14.Jun-21 (No: 4650)



Figur 21 - Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved Bjørga (69°09.534N, 17°57.370Ø).

Sammendrag og konklusjon

Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene på lokalitet Bjørga i Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 5 stasjoner pluss en referansestasjon.

Strømundersøkelse på lokaliteten viser at den vanligste overføringen av vannmasser for spredningsstrøm er i nordøstlig og sørvestlig retning, men strømmen mot nordøst er dominerende. Gjennomsnittshastigheten på spredningsstrøm er 3,1 cm/s, med pulser opp i 11,9 cm/s.

Prøvene var i hovedsak av finere material, og var dominert av leire/silt og meget fin sand. Det var ikke grovere sedimenter enn medium sand. Alle prøvene framsto som friske, og det ble ikke registrert hverken slam eller lukt.

For de kjemiske analysene av sedimentene viste litt forhøyet innhold av TOC ved 5 stasjoner. Innhold av nTOC gir god tilstandsklasse (II) for samtlige stasjoner utenom stasjon 5 som får svært god tilstandsklasse (I). Det er noe forhøyde verdier av kobber ved 3 stasjoner. Som får god tilstandsklasse (II). Resterende stasjoner får svært god tilstandsklasse (I). Samtlige stasjoner får svært god tilstandsklasse (I) for sinkkonsentrasjon.

Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 0,333 som gir tilstand 1. Stasjon C1 får tilstand 1.

Faunaundersøkelsen viste varierende forhold. Det var dominerende tilstedeværelse av den forurensningstolerante arten *Spiophanes kryeri* ved samtlige stasjoner. Individene var små, som tyder på at det et sesongbasert nedslag av arten i området. Stasjon C2 til C4 fikk moderat tilstandsklasse (III) etter Veileder 02:2018. Stasjon C5 og REF fikk god tilstandsklasse (II) etter veileder 02:2018. Stasjon C1 ble klassifisert til god tilstand (1) etter NS 9410:2016.

Hydrografimålingene viser god oksygen-konsentrasjon i vannsøylen på lokaliteten som ga svært god tilstandsklasse (I).

Tabell 30 - Oppsummering av resultatet fra C-undersøkelsen

OPPSUMMERT RESULTAT OG VURDERING	
Helhetsvurdering	Totalt sett viste C-undersøkelsen at lokaliteten er ved tilstand 2. Lokaliteten er undersøkt etter brakklegging og tilstanden gir grunnlag for å vurdere at det er mulige andre kilder til organisk påvirkning på bunnmiljøet i fjorden enn bare driften ved lokaliteten. Sea Eco AS har beregnet (basert på rådata fra undersøkelse av Marin Helse AS) at varigheten av nullstrømmen er lengre enn anbefalt fra Mattilsynet. Sea Eco vil derfor anbefale at det foretas nye strømmålinger på lokaliteten av litt lengre varighet slik at man har et bedre grunnlag for å vurdere bæreevne på lokaliteten.

UTSTYRSLISTE

Feltarbeid

- Van Veen grabb: no. 12.211 1000 cm (Intern ID: Grabb nr. 1). fra KC Research Equipment med 20 kg ekstra lodd for å redusere avdrift.
- Vaskebord med 1 mm perforert platebunn, SEA ECO® (Intern ID: Silbord nr. 1).
- Til kjemiske analyser: ODEON RANGE pH/redox-meter, digital sensor (Intern ID: pH-meter nr. 1). pH-elektroden er kalibrert i med buffer pH 4, 7 og 10 før prøvetaking, under arbeid oppbevares måleren i rent sjøvann og kalibreres ved behov mot buffer pH 7.
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.
- SD204 CTD-Oksygen, 500 m. (Intern ID: SN1588).

Programvare

- OLEX Ver. 14.1 (kontorversjon)
- Octave «pH/Eh målinger». Internutviklet. Ver. 1.0.

Referanser

Borgersen et al. (2019) *Oppdatering av bløtbunnsartenes sensitivetsverdier*. NIVA RAPPORT L.NR. 7366-2019

Eurofins AS (2021a) *Analyserapport AR-21-LK-072432-01 datert 08.04.2021* – Kornfordeling

Eurofins AS (2021b) *Analyserapport AR-21-MM-027625-01 datert 08.04.2021*– Kjemiske analyser

Internprosedyrer SEA ECO AS.

Marin Helse (2016) *Rapport strømmåling. Lokalitet Bjørga – Salaks AS. Periode 05.02.2016 – 06.03.2016. Målinger på 5 m, 15 m, 80 m og 130 m dyp.*

Forundersøkelse Marin Helse as 2016.

Miljødirektoratet (2019) *Presisering av standard NS 9410:2016*. Utgitt 24.04.2019

NS 9410:2016. *Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.

NS-EN-ISO 16665:2014 *Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna*. Standard Norge.

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

Rygg, B. & Norling, K. (2013) *Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macro invertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*. NIVA report SNO 64-75-2013

Shannon, C.E & Weaver, W. (1949) *The Mathematical Theory of Communication*, Univ, Illinois Press, Urbana.

STIM AS (2021) - *Bunndyrsanalyse i forbindelse med en C-undersøkelse ved lokalitet Bjørga*. STIM Miljø Rapport 39-2020

TA 1467/1997. Veileder nr. 97:03. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann*. Statens forurensningstilsyn, SFT 1997.

Veileder 02:2018 (2018) *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivitet 2018.

Veileder M-608 (2016) *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*. Miljødirektoratet.

Copyright og ansvarsrett

Sea Eco har utarbeidet denne rapport for utelukkende bruk av oppdragsgiver i samsvar med vilkårene og avtalebetingelsene. Ingen annen garanti, uttrykt eller underforstått, er gjort med hensyn til det faglige råd som inngår i denne rapporten eller andre tjenester levert av Sea Eco. Denne rapporten kan ikke påropes av noen annen part uten tidligere eller eksplisitt skriftlig avtale fra Sea Eco. Metoder og kilder som Sea Eco har benyttet for å tilby sine tjenester er beskrevet i denne rapporten. Arbeidet som er beskrevet i denne rapporten er basert på de tilstedeværende forhold og informasjonen som var tilgjengelig under nevnte tidsperiode. Omfanget av denne rapporten og tjenestene tilbydd er derfor begrenset av dette. Stasjoner benyttet under feltarbeidet, som bare undersøker et lite volum av grunnen i forhold til størrelsen på området, kan bare gi en generell indikasjon på forholdene på stedet. De kommentarer og anbefalinger gitt i denne rapporten er basert på bunnforholdene på benyttede stasjoner. Det kan være andre forhold andre steder på områder som ikke er blitt avslørt av denne undersøkelsen, og som derfor ikke har vært tatt i betraktning i denne rapporten. Undersøkelsen i seg selv ble utformet generelt for å oppfylle målene for undersøkelsen, som definert av NS 9410 Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Meningene som er uttrykt i denne rapporten angående eventuelle forurensinger og risikoen som oppstår på bakgrunn av den er basert på gjeldene god praksis, enkel statistisk vurdering, sammenligning med tilgjengelige veiledningsverdier, Sea Eco sine vurderingskriterier og andre veiledningsverdier. Copyright © Sea Eco har opphavsrett til denne rapporten. Uautorisert reproduksjon eller bruk av noen person annet enn adressaten er ikke tillatt.

Vedlegg

- **Vedlegg A:** Feltskjema
- **Vedlegg B:** Bilder av prøver
- **Vedlegg C:** Geokjemisk undersøkelse
- **Vedlegg D:** Bunndyrsundersøkelse
- **Vedlegg E:** Rådata CTD

VEDLEGG A

FELTSKJEMA

Kunde	Salaks AS	Dato	12.03.2021	Prøvetakingsutstyr ID					
Lokalitet	Bjørga	Klokkeslett start/slutt	08:30	Grabb:	Grabb nr. 1				
ID	31738	Værforhold	Bra	Sil:	Silbord nr. 1				
Toktleder	Tone Rasmussen	Sjøvann pH [-]	8,6	pH:	pH-meter nr. 1				
Prøvetaker(e)	Tone Rasmussen, Saria Ahmadi	Sjøvann Temp [°C]	2,9	Eh:	pH-meter nr. 1				
		Sjøvann Eh [mV]	101,9	Kalibrering:	11.03.2021				
Stasjons nr.	C1			C2			C3		
Posisjon N	69°09.363			69°09.525			69°09.508		
Posisjon Ø	17°57.015			17°57.906			17°57.732		
Dybde (m)	170			184			172		
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ant. forsøk	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godkjent grabbhastighet	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Volum (cm)	10	9	7	9	7	9	6	8	9
pH	7,3	7,3	6,46	7,47	7,5	7,47	7,56	7,58	7,47
Eh (mv)	133	134	149	195,9	175,9	169,6	154	159	162
Temp. sediment	3,7	3,7	3,2	3,3	3,2	3,3	2,9	3,2	3,43
Sediment 3=dominerend 2= mindre dominerend 1= minst dominerend	Sand	X	X	X	X	X	X	X	X
	Silt	X	X	X	X	X	X	X	X
	Leire								
	Skjellsand								
	Grus								
	Steinbunn								
Farge	Lys/grå	X	X	X	X	X	X	X	X
	Brun/sort								
Lukt	Ingen	X	X	X	X	X	X	X	X
	Noe								
	Sterk								
Konsistens	Fast	X	X	X	X	X	X	X	X
	Myk								
	Løs								
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Kommentar: (merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, før, fekalier)							Stasjon flyttet pga. forøyninger		

Kunde	Salaks AS	Dato	12.03.2021	Prøvetakingsutstyr ID					
Lokalitet	Bjørga	Klokkeslett start/slutt	08:30	Grabb:	Grabb nr. 1				
ID	31738	Værforhold	Bra	Sil:	Silbord nr. 1				
Toktleder	Tone Rasmussen	Sjøvann pH [-]	8,6	pH:	pH-meter nr. 1				
Prøvetaker(e)	Tone Rasmussen, Saria Ahmadi	Sjøvann Temp [°C]	2,9	Eh:	pH-meter nr. 1				
		Sjøvann Eh [mV]	101,9	Kalibrering:	11.03.2021				
Stasjons nr.	C4			C5			REF		
Posisjon N	69°09.534			69°09.324			69°09.855		
Posisjon Ø	17°57.370			17°56.306			17°57.755		
Dybde (m)	184			169			167		
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ant. forsøk	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Godkjent grabbhastighet	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Volum (cm)	7,5	8	9	8,5	10	7,5	9	9	7,5
pH	7,6	7,5	7,46	7,49	7,6	7,57	7,52	7,4	7,5
Eh (mv)	45	120,3	102	8,46	240	214	145	153	150,7
Temp. sediment	3,5	3,2	3,5	4,0	3,4	2,7	3,9	3,4	3,6
Sediment 3=dominerend 2= mindre dominerend 1= minst dominerend	Sand	X	X	X	X	X	X	X	X
	Silt	X	X	X	X	X	X	X	X
	Leire								
	Skjellsand								
	Grus								
	Steinbunn								
Farge	Lys/grå	X	X	X	X	X	X	X	X
	Brun/sort								
Lukt	Ingen	X	X	X	X	X	X	X	X
	Noe								
	Sterk								
Konsistens	Fast	X	X	X	X	X	X	X	X
	Myk								
	Løs								
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1
Kommentar: (merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, før, fekalier)									

VEDLEGG B

BILDER AV PRØVENE

Bildene viser større kontrast og sedimentene kan virke mørkere enn de er i dagslys. Farge notert i felt.

Bilder Stasjon C1

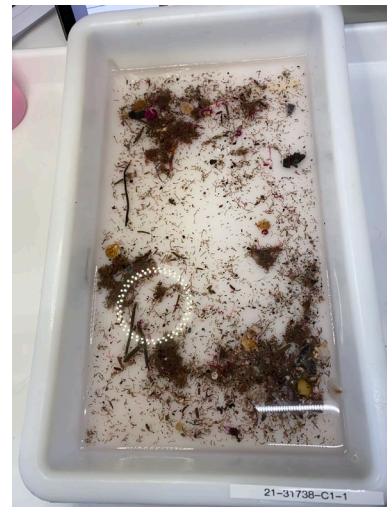
Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:



Bilder Stasjon C2



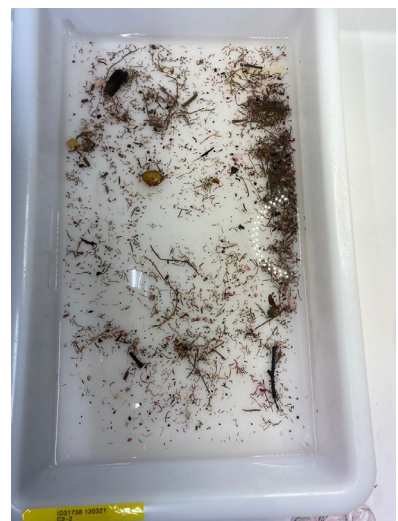
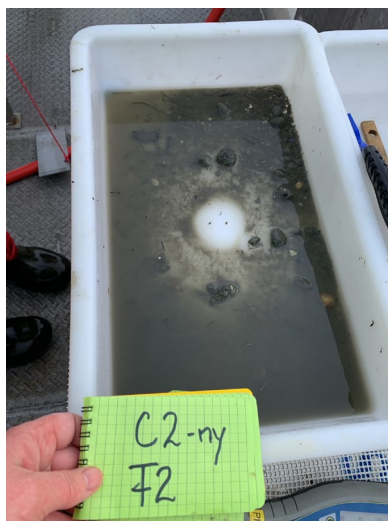
Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:



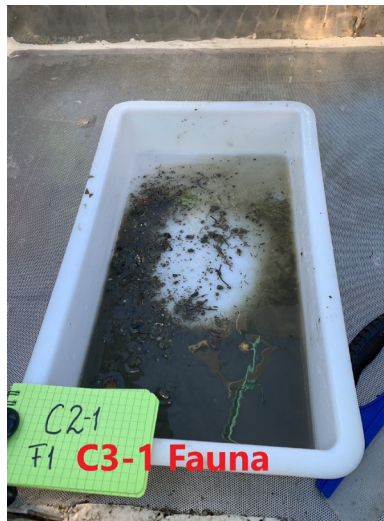
Bilder Stasjon C3



Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:

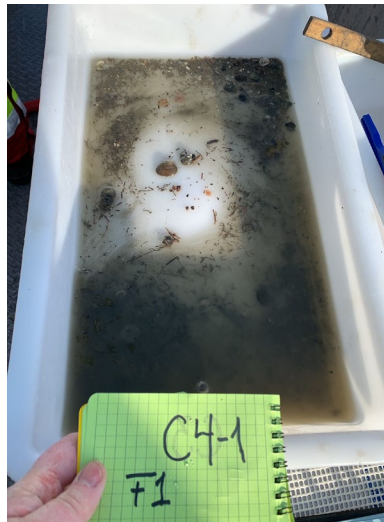


Bilder Stasjon C4

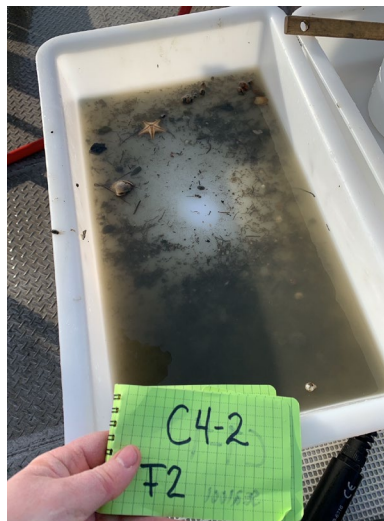
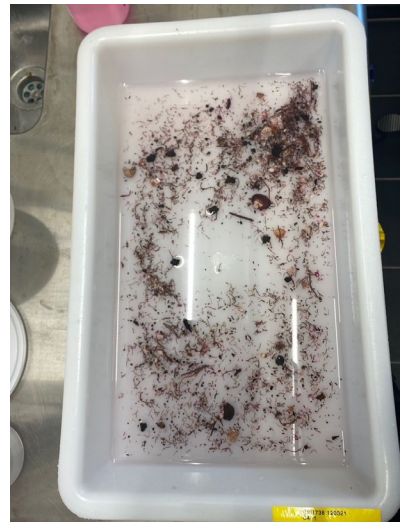
Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:



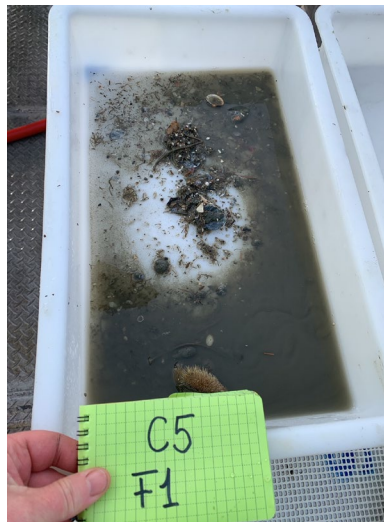
Bilder Stasjon C5



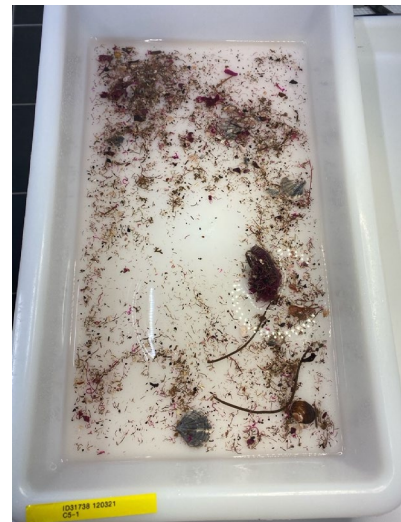
Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:



Bilder Stasjon REF



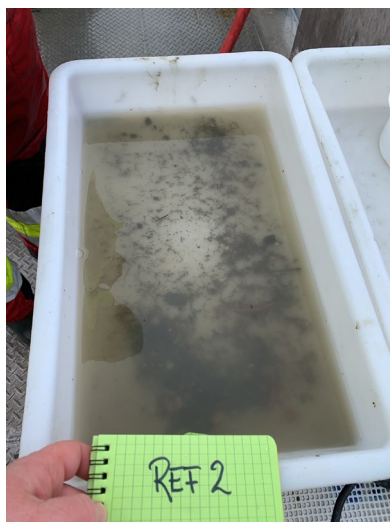
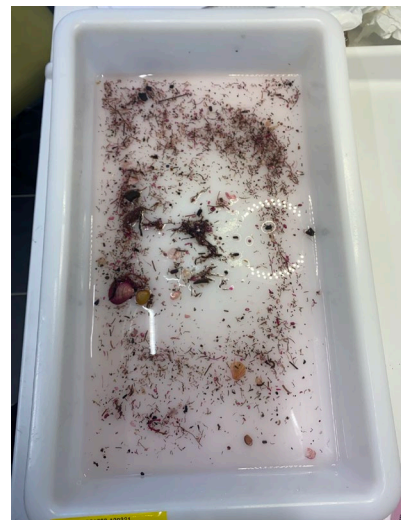
Fra felt, usilt prøve:



Fra felt, silt prøve:



Fra grovsortering:



VEDLEGG C

Geokjemisk analyse

**EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS**
Results

Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT
Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775

Analytical service manager : Justine Bailly / JustineBailly@eurofins.com / +333 8802 9014

Sample	Matrix		Sample reference
001	Sediments	(SED)	439-2021-03180119 - ID 31738 - C1-1 Geo
002	Sediments	(SED)	439-2021-03180120 - ID 31738 - C1-1 Kjemi
003	Sediments	(SED)	439-2021-03180121 - ID 31738 - C2-1 Geo
004	Sediments	(SED)	439-2021-03180122 - ID 31738 - C2-1 Kjemi
005	Sediments	(SED)	439-2021-03180123 - ID 31738 - C3-1 Geo
006	Sediments	(SED)	439-2021-03180124 - ID 31738 - C3-1 Kjemi
007	Sediments	(SED)	439-2021-03180125 - ID 31738 - C4-1 Geo
008	Sediments	(SED)	439-2021-03180126 - ID 31738 - C4-1 Kjemi
009	Sediments	(SED)	439-2021-03180127 - ID 31738 - C5-1 Geo
010	Sediments	(SED)	439-2021-03180128 - ID 31738 - C5-1 Kjemi
011	Sediments	(SED)	439-2021-03180129 - ID 31738 - REF-1 Geo
012	Sediments	(SED)	439-2021-03180130 - ID 31738 - REF-1 Kjemi

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-03 180119 SED	439-2021-03 180120 SED	439-2021-03 180121 SED	439-2021-03 180122 SED	439-2021-03 180123 SED	439-2021-03 180124 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Temperature of the air in the container	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C

Administrative

 LSKEY : **Norway granulometry
specific report**

 Cf détail
ci-joint

 Cf détail
ci-joint

 Cf détail
ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight	% rw	*		*	57.8	*		*	49.3
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	<1.00	*	1.76	*	1.10	*	3.54
		*		*		*	1.13	*	4.32

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM			5.35		6.92		7.22	
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*	2.27		*	2.40		*	2.36
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*	29.35		*	33.10		*	31.56
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*	72.87		*	83.30		*	81.21
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*	99.10		*	99.75		*	99.57
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*	100.00		*	100.00		*	100.00
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	27.08		*	30.70		*	29.20
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	43.52		*	50.20		*	49.65
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	26.23		*	16.45		*	18.36
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	0.90		*	0.25		*	0.43

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	2.1	*	2.8	*	2.5
--	--------------------	---	-----	---	-----	---	-----

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775

Sample N°	001	002	003	004	005	006
Customer reference	439-2021-03 180119 SED	439-2021-03 180120 SED	439-2021-03 180121 SED	439-2021-03 180122 SED	439-2021-03 180123 SED	439-2021-03 180124 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Temperature of the air in the container	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C

Pollution index

LSSKM : Total Organic Carbon	mg/kg dm	*	15500	*	15500	*	21100	*	22000	*	19000	*	20700
(TOC)													

Metals

XXS01 : Mineralisation Water		*	-	*	-	*	-
Regale on solides							
LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	18.7	*	23.6	*	24.2
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1270	*	1330	*	1340
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	62.7	*	76.6	*	70.2

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775

Sample N°	007	008	009	010	011	012
Customer reference	439-2021-03 180125 SED	439-2021-03 180126 SED	439-2021-03 180127 SED	439-2021-03 180128 SED	439-2021-03 180129 SED	439-2021-03 180130 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Temperature of the air in the container	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C

Administrative

 LSKEY : **Norway granulometry
specific report**

 Cf détail
ci-joint

 Cf détail
ci-joint

 Cf détail
ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Pretreatment and drying at 40°C	% rw	*	-	*	-	*	-	*	-
LSA07 : Dry weight	% rw	*		*	54.2	*		*	52.3
XXS07 : Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	% rw	*	3.29	*	2.65	*	1.77	*	5.96
		*		*		*		*	
		*		*		*		*	

Physical measurements

LS995 : Loss on ignition with 550°C	% DM				5.02				4.35										5.48
LS4WH : Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	%	*	2.28			*	2.10			*	2.19								
LS4P2 : Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	%	*	30.74			*	27.49			*	28.83								
LSQK3 : Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	%	*	76.41			*	70.38			*	75.86								
LS3PB : Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	%	*	99.84			*	99.09			*	100.00								
LS9AT : Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	%	*	100.00			*	100.00			*	100.00								
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm	%	*	28.46			*	25.39			*	26.64								
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm	%	*	45.67			*	42.89			*	47.03								
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	23.43			*	28.71			*	24.14								
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	0.16			*	0.91			*	0.00								

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter		*	2.2		*	1.7		*	2.2
--	--------------------	--	---	-----	--	---	-----	--	---	-----

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775

Sample N°	007	008	009	010	011	012
Customer reference	439-2021-03 180125 SED	439-2021-03 180126 SED	439-2021-03 180127 SED	439-2021-03 180128 SED	439-2021-03 180129 SED	439-2021-03 180130 SED
Matrix						
Sampling date						
Start of analysis	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Temperature of the air in the container	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C	9.6°C

Pollution index

LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)

Total Organic Carbon by combustion	mg/kg dm	*	17100	*	18100	*	15200	*	12000	*	14700	*	17700
Variation coefficient	%							*	13.7				

Metals

XXS01 : Mineralisation Water
Regale on solides

LS874 : Copper (Cu)	mg/kg dm	*	21.4	*	15.6	*	19.3
LS882 : Phosphorus (P)	mg/kg dry matter	*	1320	*	1240	*	1400
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg dm	*	81.1	*	58.5	*	61.0

D : detected / ND : undetected

z2 or (2): control zone

ANALYTICAL REPORT

Batch N° 21E053698

Version of : 08/04/2021

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Date of Technical Reception 22/03/2021

First date of physical receipt : 22/03/2021

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00060775


Andréa Golfier

Analytical Service Manager

Reproduction of this document is only permitted in its entirety. It contains 8 page(s). This report concerns only the test objects. Any results and conclusions apply to the sample as received. The data transmitted by the client that may affect the validity of the results (date of sampling, matrix, sample reference and other information identified as coming from the client) shall not engage the responsibility of the laboratory.

Only certain parameters reported in this report are covered by accreditation. They are identified by the symbol *.

All changes are identified by bold, italics and underlining when a new version of the report is issued.

Information relating to the detection limit for a parameter is not covered by the Cofrac accreditation.

The results preceded by the sign < correspond to the limits of quantification, they are the responsibility of the laboratory and depend on the matrix.

All elements of traceability and uncertainty (determined with $k = 2$) are available on request.

For subcontracted results, reports from accredited laboratories are available on request.

Laboratory approved by the Minister in charge of the Environment - see the list of laboratories on the Ministry in charge of the Environment's website
<http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Approved laboratory for carrying out analyses of water health control parameters - detailed scope of approval available on request.

Technical appendix

Batch N°21E053698

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00060775

Sediments

Code	Analysis	Principle and reference of the method	LQI	Unit	Service carried out on the site of :
LS3PB	Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	Test done on Eurofins Analyses pour l'Environnement France
LS3PC	Fraction 200 - 2000 µm		0	%	
LS4P2	Cumulative percentage 0.02 to 20 µm		0	%	
LS4WH	Cumulative percentage 0.02 to 2 µm		0	%	
LS874	Copper (Cu)	ICP-OES [Mineralization with aqua regia] - ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres) - NF EN ISO 11885	5	mg/kg dm	
LS882	Phosphorus (P)		1	mg/kg dry matter	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg dm	
LS916	Nitrogen Kjeldahl (NTK)	Volumetry [Mineralization] - Internal Method (Soil) - NF EN 13342	0.5	g/kg dry matter	
LS995	Loss on ignition with 550°C	Gravimetry - NF EN 12879 (cancelled)	0.1	% DM	
LS9AS	Fraction 2 - 20 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LS9AT	Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm		0	%	
LS9AV	Fraction 63 - 200 µm		0	%	
LSA07	Dry weight	Gravimetry - NF EN 12880	0.1	% rw	
LSKEY	Norway granulometry specific report	Interpretation/Comment -			
LSQK3	Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
LSSKM	Total Organic Carbon (TOC) Total Organic Carbon by combustion Variation coefficient	Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Méthode B	1000	mg/kg dm %	
LSSKU	Fraction 20 - 63 µm	Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method	0	%	
XXS01	Mineralisation Water Regale on solides	Digestion (acid) -			
XXS06	Pretreatment and drying at 40°C	Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] - NF ISO 11464 (sludge and sediments)			
XXS07	Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -	1	% rw	

Sample traceability appendix

This traceability records the bottles of samples scanned in EOL on site before being sent to the laboratory.

Batch N° 21E053698

Analytical report number: AR-21-LK-072432-01

Order type :

EOL order

Project name :

Order Reference EUNOMO00060775

Sediments

Sampl	Customer reference	Sampling date and hour	Date of Physical Reception ⁽¹⁾	Date of Technical Reception ⁽²⁾	Barcode	Bottle name
001	439-2021-03180119		22/03/2021	22/03/2021		
002	439-2021-03180120		22/03/2021	22/03/2021		
003	439-2021-03180121		22/03/2021	22/03/2021		
004	439-2021-03180122		22/03/2021	22/03/2021		
005	439-2021-03180123		22/03/2021	22/03/2021		
006	439-2021-03180124		22/03/2021	22/03/2021		
007	439-2021-03180125		22/03/2021	22/03/2021		
008	439-2021-03180126		22/03/2021	22/03/2021		
009	439-2021-03180127		22/03/2021	22/03/2021		
010	439-2021-03180128		22/03/2021	22/03/2021		
011	439-2021-03180129		22/03/2021	22/03/2021		
012	439-2021-03180130		22/03/2021	22/03/2021		

(1) : Date on which the sample was received at the laboratory. Where the information could not be retrieved, this is indicated by N/A (not applicable).

(2) : Date on which the laboratory had all the information necessary to finalise the registration of the sample.

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-001 (SED) - Average

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 08:20:47

Operator :

FPEP

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

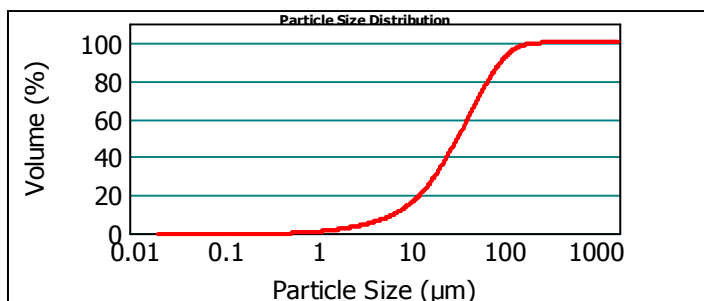
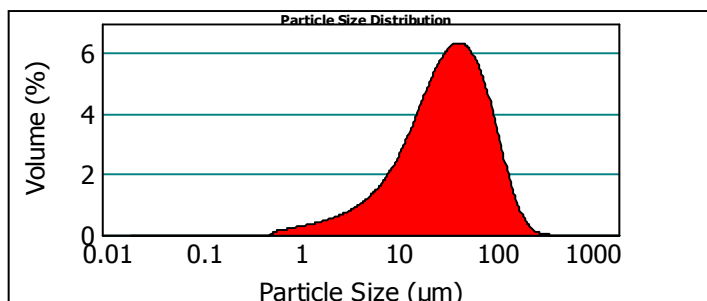
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.419 m ² /g	48.125 µm	35.879 µm	1839.654 µm ²	42.891 µm	1.341 µm	46.178 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.27%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.35%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 72.87%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.10%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.27%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 27.08%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 34.21%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 35.54%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 43.52%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 26.23%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.90%



21e053698-001 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 72.87%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 20.93%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 5.97%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.22%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.27%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.02%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 5.90%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 12.16%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 22.16%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 18.06%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.31%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.27%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 70.60%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 27.13%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 8.78 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-003 (SED) - Average

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 08:26:02

Operator :

FPEP

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

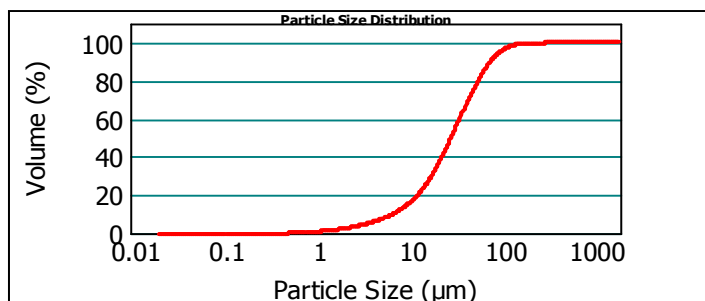
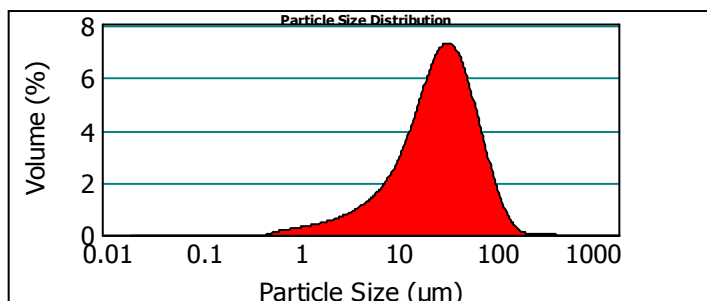
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.456 m ² /g	37.973 µm	29.815 µm	1082.984 µm ²	32.908 µm	1.273 µm	35.468 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.40%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 33.10%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 83.30%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.75%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.40%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 30.70%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 41.11%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 25.53%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 50.19%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 16.45%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.25%



21e053698-003 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 83.30%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 14.57%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 1.98%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.15%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.40%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.18%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 6.33%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 13.84%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 27.58%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 20.87%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.08%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.40%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 80.90%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 16.70%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 5.66 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-005 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 08:14:03

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

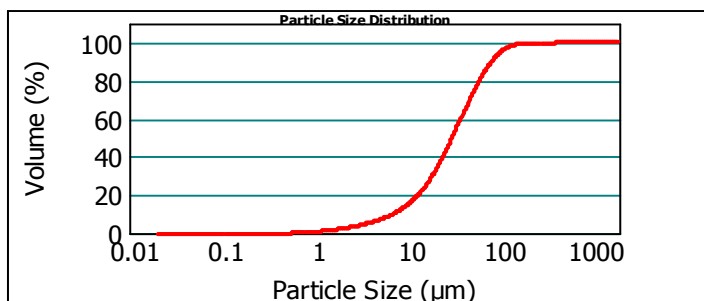
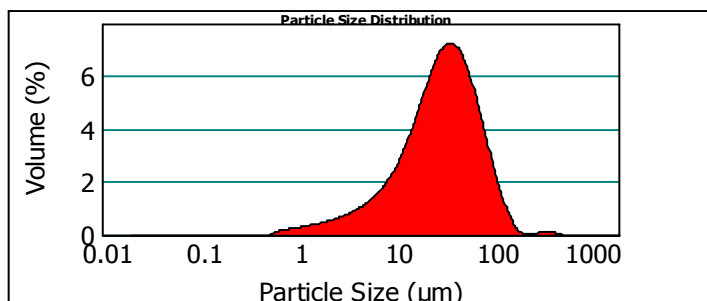
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.442 m ² /g	40.271 µm	31.375 µm	1368.454 µm ²	36.992 µm	1.283 µm	37.797 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.36%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 31.56%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 81.21%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.57%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.36%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 29.20%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 40.14%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 27.87%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 49.65%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 18.36%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.43%



21e053698-005 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 81.21%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 16.28%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 2.16%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.35%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.36%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.10%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 6.06%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 13.12%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 26.27%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 20.79%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.51%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.36%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 78.85%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 18.79%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 7.23 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-007 (SED) - Average

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 08:31:05

Operator :

FPEP

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

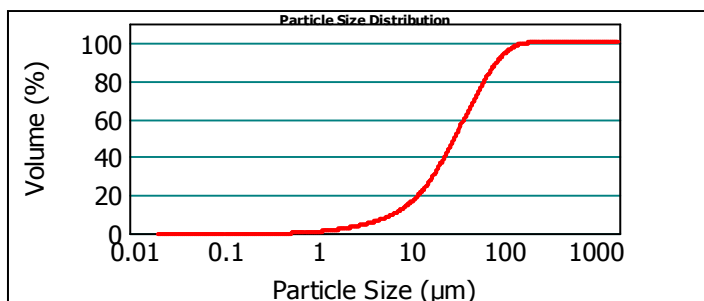
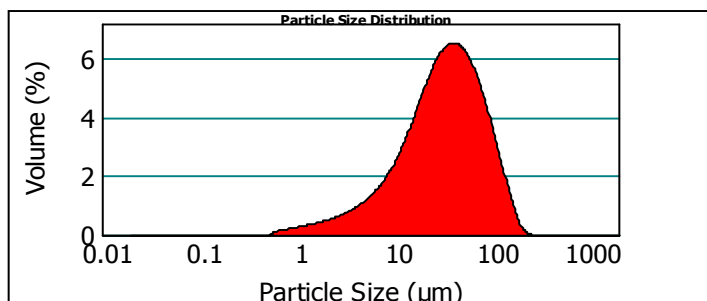
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.429 m ² /g	43.739 µm	33.385 µm	1362.686 µm ²	36.914 µm	1.31 µm	40.590 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.28%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 30.74%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 76.41%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.84%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.28%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 28.46%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 36.40%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 32.70%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 45.67%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 23.43%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.16%



21e053698-007 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 76.41%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 19.35%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 4.25%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.00%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.28%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.08%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 6.05%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 12.83%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 24.00%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 18.90%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.27%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.28%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 74.13%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 23.59%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 7.49 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-009 (SED) - Average

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 08:53:59

Operator :

FPEP

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

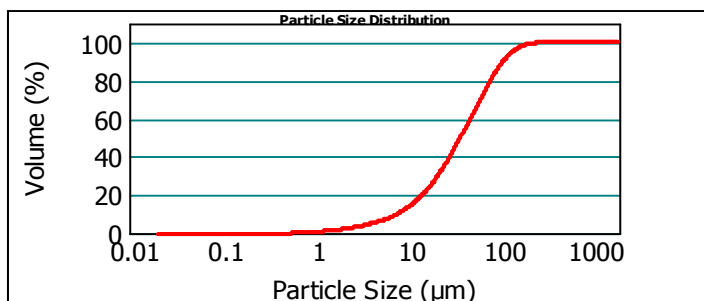
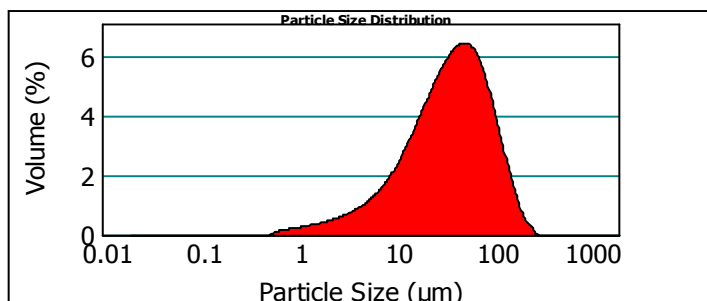
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.395 m ² /g	50.613 µm	38.545 µm	1903.061 µm ²	43.624 µm	1.313 µm	53.222 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.10%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 27.49%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 70.38%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 99.09%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.10%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 25.39%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 33.21%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 38.39%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 42.89%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 28.71%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.91%



21e053698-009 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 70.38%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 22.60%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 6.86%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.17%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.10%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 2.78%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 5.47%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 11.47%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 21.01%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 17.87%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 9.68%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.10%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 68.28%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 29.62%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 5.81 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

21e053698-011 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

mardi 6 avril 2021 09:00:05

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

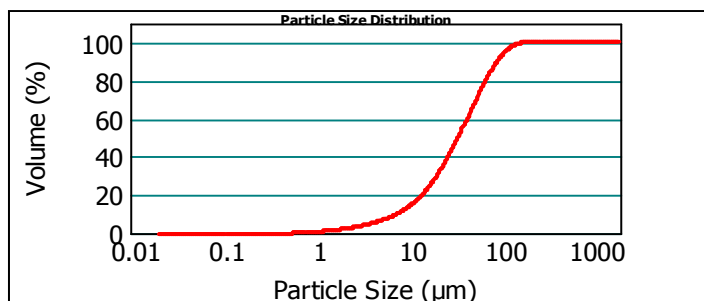
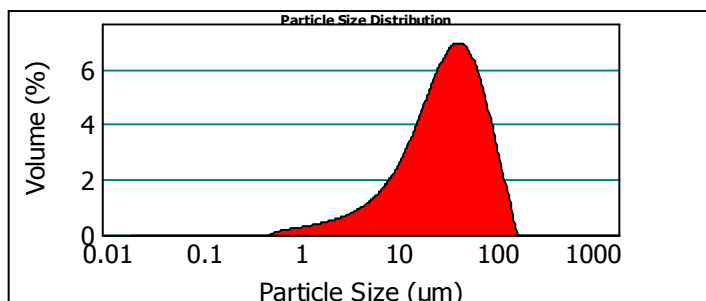
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.413 m ² /g	43.725 µm	35.220 µm	1166.709 µm ²	34.157 µm	1.241 µm	45.917 µm

★ Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.19%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 28.83%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 75.86%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 100.00%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.19%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 26.64%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 36.88%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 34.29%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 47.03%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 24.14%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%



21e053698-011 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 75.86%
Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 20.97%
Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 3.18%
Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.00%
Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.19%
Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 2.87%
Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 5.65%
Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 12.00%
Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 23.20%
Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 19.79%
Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 10.15%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.19%
Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 73.66%
Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 24.14%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 9.37 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027625-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180119	Prøvetakingsdato: 12.03.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen				
Prøvemerkning: C1-1 Geo	Analysesstartdato: 18.03.2021				
ID 31738					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.90	%	0	0.090	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	43.52	%	0	6.528	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	27.08	%	0	4.062	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	26.23	%	0	3.934	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.27	%	0	0.568	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	72.87	%	0	10.931	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	29.35	%	0	5.870	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.10	%	0	14.865	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15500	mg/kg TS	1000	3062	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027624-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180120	Prøvetakingsdato: 12.03.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen				
Prøvemerkning: C1-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato: 18.03.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.7	mg/kg TS	5	3.68	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	62.7	mg/kg TS	5	13.18	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.35	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	57.8	% rv	0.1	2.89	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1270	mg/kg TS	1	165	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	0.41	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15500	mg/kg TS	1000	3062	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027626-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180121	Prøvetakingsdato: 12.03.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen				
Prøvemerkning: C2-1 Geo	Analysesstartdato: 18.03.2021				
ID 31738					
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.25	%	0	0.025	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	50.20	%	0	7.530	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	30.70	%	0	4.605	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	16.45	%	0	2.467	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.40	%	0	0.600	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	83.30	%	0	12.495	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	33.10	%	0	6.620	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.75	%	0	14.963	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	21100	mg/kg TS	1000	4155	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027632-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-03180122	Prøvetakingsdato:	12.03.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tone Rasmussen		
Prøvemerkning:	C2-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato:	18.03.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	23.6	mg/kg TS	5	4.27	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	76.6	mg/kg TS	5	16.10	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	6.92	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	48.2	% rv	0.1	2.41	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1330	mg/kg TS	1	173	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.8	g/kg TS	0.5	0.53	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	22000	mg/kg TS	1000	4331	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027629-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180123	Prøvetakingsdato: 12.03.2021
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen
Prøvemerkning: C3-1 Geo ID 31738	Analysestartdato: 18.03.2021

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.43	%	0	0.043	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	49.65	%	0	7.447	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	29.20	%	0	4.380	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	18.36	%	0	2.754	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.36	%	0	0.590	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	81.21	%	0	12.181	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	31.56	%	0	6.312	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.57	%	0	14.935	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	19000	mg/kg TS	1000	3744	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027633-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180124	Prøvetakingsdato: 12.03.2021
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen
Prøvemerkning: C3-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato: 18.03.2021

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	24.2	mg/kg TS	5	4.34	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	70.2	mg/kg TS	5	14.76	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	7.22	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	49.3	% rv	0.1	2.46	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1340	mg/kg TS	1	174	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.5	g/kg TS	0.5	0.47	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20700	mg/kg TS	1000	4077	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027634-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180125	Prøvetakingsdato: 12.03.2021
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen
Prøvemerkning: C4-1 Geo	Analysestartdato: 18.03.2021
ID 31738	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.16	%	0	0.016	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	45.67	%	0	6.851	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	28.46	%	0	4.269	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	23.43	%	0	3.515	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.28	%	0	0.570	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	76.41	%	0	11.461	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	30.74	%	0	6.148	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.84	%	0	14.976	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	17100	mg/kg TS	1000	3374	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Oterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027635-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-03180126	Prøvetakingsdato:	12.03.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tone Rasmussen		
Prøvemerkning:	C4-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato:	18.03.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	21.4	mg/kg TS	5	4.00	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	81.1	mg/kg TS	5	17.04	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.02	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	54.2	% rv	0.1	2.71	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1320	mg/kg TS	1	172	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.2	g/kg TS	0.5	0.42	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	18100	mg/kg TS	1000	3569	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in blue ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027630-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180127	Prøvetakingsdato: 12.03.2021
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen
Prøvemerkning: C5-1 Geo	Analysesstartdato: 18.03.2021
ID 31738	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.91	%	0	0.091	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	42.89	%	0	6.434	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	25.39	%	0	3.809	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	28.71	%	0	4.306	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.10	%	0	0.525	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	70.38	%	0	10.557	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	27.49	%	0	5.498	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.09	%	0	14.864	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15200	mg/kg TS	1000	3003	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027631-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-03180128	Prøvetakingsdato:	12.03.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tone Rasmussen		
Prøvemerkning:	C5-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato:	18.03.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	15.6	mg/kg TS	5	3.34	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	58.5	mg/kg TS	5	12.30	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	4.35	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	59.7	% rv	0.1	2.98	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1240	mg/kg TS	1	161	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.7	g/kg TS	0.5	0.34	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	12000	mg/kg TS	1000	2381	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027627-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-03180129	Prøvetakingsdato: 12.03.2021
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Tone Rasmussen
Prøvemerkning: REF-1 Geo	Analysesstartdato: 18.03.2021
ID 31738	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.00	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	47.03	%	0	7.054	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	26.64	%	0	3.996	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	24.14	%	0	3.621	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	Se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.19	%	0	0.548	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	75.86	%	0	11.379	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	28.83	%	0	5.766	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	100.00	%	0	15.000	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14700	mg/kg TS	1000	2906	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr)
1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sea Eco AS
Hamneveien 5
9455 Engenes
Attn: post

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-027628-01

EUNOMO-00289425

Prøvemottak: 18.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.03.2021-08.04.2021
Referanse: Bjørga ID 31738

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-03180130	Prøvetakingsdato:	12.03.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tone Rasmussen		
Prøvemerkning:	REF-1 Kjemi ID 31738	Analysestartdato:	18.03.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	19.3	mg/kg TS	5	3.75	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Sink (Zn)	61.0	mg/kg TS	5	12.83	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a)* Glødetap ved 550°C					
a)* Glødetap (550°C)	5.48	% TS	0.1		NF EN 12879 (cancelled)
a) Tørrestoff					
a) Tørrvekt steg 1	52.3	% rv	0.1	2.62	NF EN 12880
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1400	mg/kg TS	1	182	ISO 54321 (sol, boue) Méthode interne (autres), NF EN ISO 11885
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.2	g/kg TS	0.5	0.42	Internal Method (Soil), NF EN 13342
a) Totalt organisk karbon (TOC)	17700	mg/kg TS	1000	3491	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

Kopi til:

Ann-Kristin Fallmyr Jensen (ann-kristin@sea-eco.no)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 08.04.2021

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

VEDLEGG D

Bunndyrsanalyse

Bunndyrsanalyse i forbindelse med en C-undersøkelse ved lokalitet Bjørga

Narvik kommune, mars 2021



Sammendragsside v7. Endret 11.05.20



STIM Miljø Bergen

Tittel:	Bunndyrsanalyse i forbindelse med C-undersøkelse ved lokalitet Bjørga		
Forfatter(e):	Morten Stokkan	Rapport nr.:	39/2021
Prosjektleder:	Morten Stokkan	Dato rapport:	07.06.2021
Oppdragsgiver:	Sea Eco AS	Antall sider inkl. vedlegg:	20
Konfidensiell:	Nei	Prosjektnummer:	1777

Aktiviteter utført av STIM Miljø Bergen

Aktivitet	Akkrediterings-nummer	Personell
Artsbestemming bløtbunnsfauna	Test 157	Øydis Alme, Morten Stokkan, Martin Skarsvåg
Faglige vurderinger og fortolkninger	Test 157	Øydis Alme

Kontroll av faglige vurderinger og fortolkninger	Dato 07.06.2021	Signatur
Prosjektansvarlig	Dato 07.06.2021	Signatur

STIM Miljø Bergen
Thormøhlens gt. 55
5006 Bergen, Norway

E-post: miljo.bergen@stim.no
Internett: www.stim.no/tjenester/miljotjenester
Organisasjonsnr. NO 964 873 755 MVA

*Rapporten kan kun gjengis i sin helhet.
Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra STIM AS*



Innhold

1. FORORD.....	3
2. MATERIALE OG METODE	3
2.1 Avvik	3
3. RESULTAT OG DISKUSJON	4
4. SAMMENDRAG	11
5. LITTERATUR.....	11
6. VEDLEGG	12
Vedlegg 1 - Metodebeskrivelser	12
Vedlegg 2 - Generell vedleggsdel – Analyse av bunndyrsdata.....	14
Vedlegg 3 – Prøverapport bunnfauna	17

1. FORORD

STIM Miljø Bergen er akkreditert av Norsk Akkreditering for blant annet prøvetaking, taksonomisk analyse og faglige vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157. STIM Miljø Bergen har på oppdrag fra Sea Eco AS indentifisert bunndyr og utført dataanalyser på prøver fra lokaliteten Bjørga i Narvik kommune. Sea Eco AS har gjennomført prøveinnsamlingen i felt samt grovsortering. Resultatene inngår i Sea Eco AS sin rapportering fra en C-undersøkelse ved lokaliteten.

Resultatene gjelder prøvene slik de ble mottatt, se Tabell 1-1.

Klassifisering av stasjoner gjelder kun dersom feltarbeid og sortering er utført akkreditert (iht. krav i NS9410:2016).

Tabell 1-1 Oversikt over arbeid utført i forbindelse med C-undersøkelsen ved Bjørga, mars 2021.

Aktivitet	Utført av	Metode
Feltarbeid	Sea Eco AS	NS-EN ISO 16665:2013 (Test 311)
Sortering	Sea Eco AS	NS-EN ISO 16665:2013 (Test 311)
Artsbestemming bløtbunnsfauna	STIM Miljø Bergen	NS-EN ISO 16665:2013 (Test 157)
Faglig vurdering og fortolkning	STIM Miljø Bergen	NS-EN ISO 16665:2013 (Test 157)

2. MATERIALE OG METODE

Det er innsamlet to prøver (replikater) til analyse av bunnfauna på hver stasjon av personell fra Sea Eco AS. Prøvene ble etter grovsortering sendt STIM Miljø Bergen.

For artsbestemmelse og dataanalyser utført av STIM Miljø Bergen er de til enhver tid gjeldende standarder benyttet. Metodikk, analyser og klassifiseringssystemer er beskrevet i Vedlegg 1 og 2. Plassering av stasjoner er gitt i Tabell 2.1. Tabell tilsendt av oppdragsgiver.

Tabell 2-1 Posisjoner og dyp for stasjoner ved lokalitet Bjørga, 12. mars 2021. Tabell tilsendt STIM Miljø Bergen av oppdragsgiver.

Prøvestasjon	Posisjon N	Posisjon Ø	Dybde [m]
C1	69°09.363	17°57.015	170
C2	69°09.535	17°57.906	172
C3	69°09.508	17°57.732	184
C4	69°09.534	17°57.370	184
C5	69°09.324	17°56.306	167
REF	69°09.855	17°57.755	166

2.1 Avvik

Der er ikke registrert avvik i forbindelse med artsidentifisering og dataanalyser av tilsendt materiale.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

Resultatene fra bunndyrsundersøkelsene er gitt i Tabell 3-1 til Tabell 3-9, Figur 3-1 til Figur 3-4, samt i Vedlegg 3 og 4. Resultatene fra bunndyrsanalysene gir et bilde av miljøforholdene ved lokaliteten på undersøkelsestidspunktet. De fleste bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile, og kan dermed reflektere effekter fra miljøpåvirkning integrert over tid.

Miljøforhold basert på bunndyrsanalyser (makrofauna) vurderes i henhold til grenseverdier gitt i gjeldende standarder og veiledere. Makrofauna i overgangssonen skal vurderes utfra grenseverdier basert på beregnede indekser iht. Veileder 02:2018. I følge NS9410:2016 er diversitetsindekser lite egnet til å angi miljøtilstanden nær oppdrettsanlegg, og vurdering av bunndyrsamfunnet på stasjonen nærmest anlegget (C1) baseres derfor iht. NS 9410:2016 på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen.

Anleggssone (C1)

Basert på kriteriene for anleggssonen får stasjon C1 **Miljøtilstand 2 – God** iht. NS9410:2016 (Tabell 3-1). Stasjonen domineres kraftig av *Spiophanes kroyeri* med 82% av individtallet. Dette er en tolerant art hvor individene virket små, som tyder på at dette er et nedslag av arten i området. (Tabell 3-2).

Tabell 3-1 Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjonen plassert i overgang fra anleggssonen til overgangssonen (C1) ved lokaliteten Bjørga, mars 2021. Antall individer og arter er vist for hver enkelt prøve (grabbhugnummer) og totalt for stasjonen. Miljøtilstand ved stasjonen C1 er vurdert på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen, i henhold til NS9410:2016. Miljøtilstand er markert med fargekoder.

Stasjon	Hugg	Arter	Individer	Miljøtilstand
C1	1	51	992	
	2	45	1142	
	Sum	65	2134	2 – God

1 – Meget god	2 – God	3 – Dårlig	4 – Meget dårlig
---------------	---------	------------	------------------

Tabell 3-2. De mest tallrike artene fra stasjon C1 ved lokaliteten Bjørga, mars 2021. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for stasjonen, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I=sensitive arter, II=nøytrale arter, III=tolerante arter, IV=opportunistiske arter, V=forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent. *Flere arter til stede med ett individ.

C1	Antall individer	%	Kum. %	NSI EG
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1757	82,3	82,3	III
Sabellidae	45	2,1	84,4	II
Euclymeninae	33	1,5	86,0	I
<i>Terebellides sp.</i>	25	1,2	87,2	n.a.
<i>Heteromastus filiformis</i>	24	1,1	88,3	IV
<i>Paradoneis sp.</i>	23	1,1	89,4	n.a.
Thyasiridae	19	0,9	90,3	n.a.
Terebellomorpha	13	0,6	90,9	n.a.
<i>Maldane sarsi</i>	13	0,6	91,5	IV
Sipunculidae	11	0,5	92,0	n.a.
<i>Notomastus latericeus</i>	11	0,5	92,5	I

I – Sensitiv	II – Nøytral	III – Tolerant	IV - Opportunistisk	V - Forurensingsindikator
--------------	--------------	----------------	---------------------	---------------------------

Ytterkant av overgangssonen (C2)

På stasjon C2 ble det funnet i snitt 36 arter og 678 individer per hugg (Tabell 3-3). Den mest dominerende arten på stasjonen er *Spiophanes kroyeri*, en tolerant art (Tabell 3-4). Denne arten dominerer ved samtlige stasjoner og er nok tegn på et nylig nedslag som passer med reproduksjonssyklusen til arten. Ingen forurensningsindikatorarter ble funnet. Stasjon C2 klassifiseres til **tilstandsklasse III – Moderat** i henhold til Veileder 02:2018.

Tabell 3-3. Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon C2 ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI, ISI_{20isnitt}) og den sammensatte indeksen for sensitivitet og diversitet (NQI1) for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av gjennomsnitt av nEQR-verdier på huggnivå, med klassegrenser for økoregion Norskehavet Nord (G), vanntype 1-3. Tilstandsklasser er markert med fargekoder.

Indekser	C2-2	C2-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	41	32	36	
Individer	881	475	678	
NQI1	0,639	0,63	0,635	0,61
H'	0,895	1,421	1,158	0,26
ES ₁₀₀	9,034	12,902	10,968	0,46
ISI ₂₀₁₂	9,234	8,052	8,643	0,79
NSI	21,042	21,113	21,077	0,64
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,551 (III)

I - Svært god	II - God	III - Moderat	IV - Dårlig	V - Svært dårlig
---------------	----------	---------------	-------------	------------------

Tabell 3-4. De ti mest tallrike artene fra stasjon C2 ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for bunnstasjonene, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I=sensitive arter, II=nøytrale arter, III=tolerante arter, IV=opportunistiske arter, V= forurensningsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent.

C2	Antall individer	%	Kum. %	NSI
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1192	87,9	87,9	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	18	1,3	89,2	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	12	0,9	90,1	IV
Sabellidae	11	0,8	90,9	II
<i>Chaetozone sp.</i>	11	0,8	91,7	III
<i>Parathyasira equalis</i>	8	0,6	92,3	III
<i>Maldane sarsi</i>	8	0,6	92,9	IV
Euclymeninae	7	0,5	93,4	I
<i>Terebellides sp.</i>	7	0,5	94,0	n.a.
<i>Yoldiella lucida</i>	6	0,4	94,4	II
<i>Mendicula ferruginosa</i>	6	0,4	94,8	I

I – Sensitiv	II – Nøytral	III – Tolerant	IV - Opportunistisk	V - Forurensningsindikator
--------------	--------------	----------------	---------------------	----------------------------

Overgangssonen (C3 – C5)

På stasjon C3 ble det funnet i snitt 29 arter og 510 individer, på stasjon C4 ble funnet 37 arter og 567 individer i snitt per hugg (Tabell 3-5). Mens C5 har høyest individtetthet og artsrikhet med et snitt på 46 arter og 665 individer. Ved alle stasjonene er det dominans av arten *Spiophanes kroyeri* som ikke er et tegn på bunnforholdene, men heller ett nylig nedslag. Også her ser vi ingen forurensningsindikerende arter dog to arter av opportunister ved alle tre stasjonene. Gjennomsnittlig nEQR-verdi beregnes til henholdsvis 0,533, 0,594 og 0,679, som plasserer stasjonene C3 og C4 i **tilstandsklasse III – Moderat** iht. Veileder 02:2018, Og stasjon C5 i **tilstandsklasse II - God** iht. Veileder 02:2018

Tabell 3-5. Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon C3 og C4 ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Antall individer, arter, diversitet (H', ES₁₀₀), sensitivitet (NSI, ISI₂₀₁₂) og den sammensatte indeksen for sensitivitet og diversitet (NQI1) for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av gjennomsnitt av nEQR-verdier på huggnivå, med klassegrenser for økoregion Norskehavet Nord (G), vanntype 1-3. Tilstandsklasser er markert med fargekoder.

Indekser	C3-2	C3-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	22	35	28,5	
Individer	279	741	510	
NQI1	0,61	0,63	0,62	0,58
H'	1,51	1,27	1,39	0,31
ES ₁₀₀	13,8	11,9	12,9	0,51
ISI ₂₀₁₂	8,1	8,5	8,3	0,71
NSI	21,3	21,1	21,2	0,65
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,533 (III)
Indekser	C4-2	C4-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	37	36	37	
Individer	546	588	567	
NQI1	0,66	0,64	0,65	0,64
H'	1,54	1,47	1,50	0,33
ES ₁₀₀	13,56	12,35	12,95	0,51
ISI ₂₀₁₂	9,1	9,9	9,5	0,83
NSI	21,5	21,3	21,4	0,66
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,594 (III)
Indekser	C5-2	C5-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	48	43	46	
Individer	1024	305	665	
NQI1	0,65	0,71	0,68	0,71
H'	1,40	2,91	2,15	0,46
ES ₁₀₀	13,1	24,6	18,8	0,68
ISI ₂₀₁₂	10,3	10,4	10,3	0,87
NSI	21,4	22,2	21,8	0,67
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,679 (II)

I - Svært god	II - God	III - Moderat	IV - Dårlig	V - Svært dårlig
---------------	----------	---------------	-------------	------------------

Tabell 3-6. De ti mest tallrike artene fra stasjon C3 og C4 ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for bunnstasjonene, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I=sensitive arter, II=nøytrale arter, III=tolerante arter, IV=opportunistiske arter, V= forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent.

C3	Antall individer	%	Kum. %	NSI
<i>Spiophanes kroyeri</i>	858	84,1	84,1	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	18	1,8	85,9	III
Euclymeninae	13	1,3	87,2	I
Sabellidae	12	1,2	88,3	II
Thyasiridae	11	1,1	89,4	n.a.
<i>Pseudopolydora nordica</i>	10	1	90,4	IV
<i>Terebellides sp.</i>	10	1	91,4	n.a.
<i>Heteromastus filiformis</i>	10	1	92,4	IV
<i>Parathyasira equalis</i>	8	0,8	93,1	III
<i>Mendicula ferruginosa</i>	7	0,7	93,8	I
C4	Antall individer	%	Kum. %	NSI
<i>Spiophanes kroyeri</i>	923	81,4	81,4	III
Euclymeninae	37	3,3	84,7	I
<i>Terebellides sp.</i>	20	1,8	86,4	n.a.
<i>Pseudopolydora nordica</i>	19	1,7	88,1	IV
<i>Heteromastus filiformis</i>	18	1,6	89,7	IV
Thyasiridae	16	1,4	91,1	n.a.
<i>Yoldiella lucida</i>	9	0,8	91,9	II
Sabellidae	9	0,8	92,7	II
<i>Mendicula ferruginosa</i>	7	0,6	93,3	I
<i>Rhodine gracilior</i>	6	0,5	93,8	I
C5	Antall individer	%	Kum. %	NSI
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1049	78,9	78,9	III
Sabellidae	29	2,2	81,1	II
Thyasiridae	19	1,4	82,5	n.a.
Euclymeninae	19	1,4	84	I
<i>Heteromastus sp.</i>	16	1,2	85,2	IV
<i>Terebellides sp.</i>	15	1,1	86,3	n.a.
Sipunculidae	13	1	87,3	n.a.
<i>Mendicula ferruginosa</i>	12	0,9	88,2	I
<i>Chirimia biceps</i>	12	0,9	89,1	II
<i>Ophelina sp.</i>	10	0,8	89,8	III
<i>Notomastus sp.</i>	10	0,8	90,6	n.a.

I – Sensitiv	II – Nøytral	III – Tolerant	IV - Opportunistisk	V - Forurensingsindikator
--------------	--------------	----------------	---------------------	---------------------------

Overgangssonen poolet:

Stasjon C3-C5 poolet er en sammenslåing av stasjonene i overgangssonen til en felles tilstandsklasse. Beregnet nEQR på grabbnivå (snitt) for disse stasjonene (Tabell 3-7) gir en tilstandsverdi på 0,609 som tilsvarer **tilstandsklasse II – God** (Veileder 02:2018).

Tabell 3-7. Makrofauna. Sammenslåing av bunndyrsresultater fra stasjon C3 og C4 ved lokalitet Bjørga mars 2021. Antall individer, arter, diversitet (H' , ES_{100}), sensitivitet (NSI , ISI_{2012}) og den sammensatte indeksen for sensitivitet og diversitet ($NQI1$) for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av gjennomsnitt av nEQR-verdier på huggnivå, med klassegrenser for økoregion Norskehavet Nord (G), vanntype 1-3. Tilstandsklasser er markert med fargekoder.

Indekser	Snitt C3 – C5	nEQR indekser
Arter	37	
Individer	581	
NQI1	0,65	0,644
H'	1,68	0,369
ES_{100}	14,88	0,568
ISI_{2012}	9,37	0,805
NSI	21,44	0,658
Gjennomsnitt nEQR		0,609

I - Svært god	II - God	III - Moderat	IV - Dårlig	V - Svært dårlig
---------------	----------	---------------	-------------	------------------

Referansestasjon

På referansestasjonen Cref ble det samlet i snitt 40 individer fordelt på 279 arter per hugg (Tabell 3-8). (Tabell 3-9). Gjennomsnittlig nEQR-verdi (0,711) plasserer stasjonen i **tilstandsklasse II – God** iht. Veileder 02:2018.

Tabell 3-8. Makrofauna. Undersøkelse av bunndyr ved stasjon Cref ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Antall individer, arter, diversitet (H' , ES_{100}), sensitivitet (NSI , ISI_{2012}) og den sammensatte indeksen for sensitivitet og diversitet ($NQI1$) for stasjonen. Tilstandsklasser er gitt i henhold til Veileder 02:2018 ved bruk av gjennomsnitt av nEQR-verdier på huggnivå, med klassegrenser for økoregion Norskehavet Nord (G), vanntype 1-3. Tilstandsklasser er markert med fargekoder.

Indekser	Cref-2	Cref-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	46	34	40	
Individer	312	245	279	
NQI1	0,70	0,68	0,69	0,73
H'	2,73	2,40	2,56	0,54
ES_{100}	23,63	20,26	21,94	0,77
ISI_{2012}	9,1	10,1	9,6	0,84
NSI	22,2	21,8	22,0	0,68
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,711 (II)

I - Svært god	II - God	III - Moderat	IV - Dårlig	V - Svært dårlig
---------------	----------	---------------	-------------	------------------

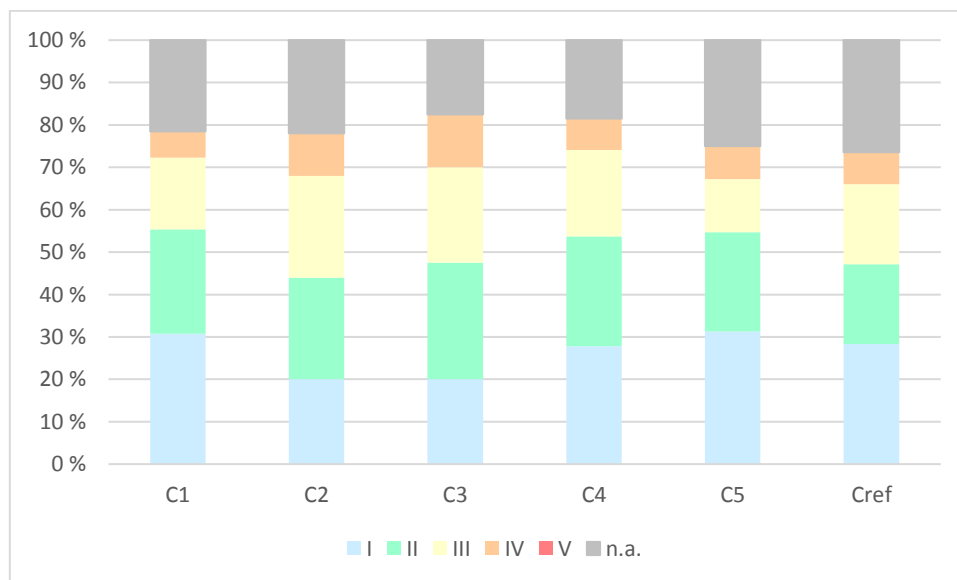
Tabell 3-9. De ti mest tallrike artene fra stasjon Cref ved lokalitet Bjørga, mars 2021. Tabellen oppgir antall individer av hver art, og prosent av antall individer for bunnstasjonene, samt økologisk gruppe (Ecological group – EG) for NSI. I=sensitive arter, II=nøytrale arter, III=tolerante arter, IV=opportunistiske arter, V= forurensingsindikatorarter (Rygg og Norling, 2013). n.a.=not available/ikke kjent.

Cref	Antall individer	%	Kum. %	NSI
<i>Spiophanes kroyeri</i>	363	65,2	65,2	III
Euclymeninae	24	4,3	69,5	I
<i>Terebellides sp.</i>	21	3,8	73,2	n.a.
Thyasiridae	15	2,7	75,9	n.a.
<i>Heteromastus filiformis</i>	10	1,8	77,7	IV
<i>Mendicula ferruginosa</i>	9	1,6	79,4	I
<i>Yoldiella lucida</i>	7	1,3	80,6	II
Maldanidae	7	1,3	81,9	II
Sabellidae	6	1,1	82,9	II
<i>Harpinia pectinata</i>	5	0,9	83,8	I
<i>Parathyasira equalis</i>	5	0,9	84,7	III
<i>Ophelina sp.</i>	5	0,9	85,6	III
<i>Pseudopolydora nordica</i>	5	0,9	86,5	IV

I – Sensitiv	II – Nøytral	III – Tolerant	IV - Opportunistisk	V - Forurensingsindikator
--------------	--------------	----------------	---------------------	---------------------------

Økologiske grupper – NSI

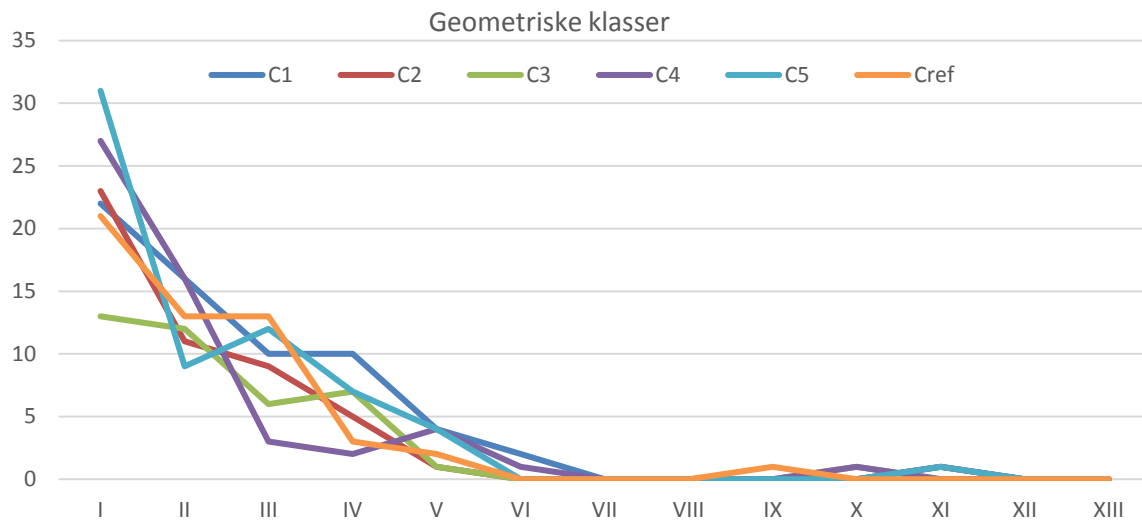
Figur 3-1 viser en oversikt over prosentvis fordeling av individer i de ulike økologiske gruppene i prøvene fra lokalitet Bjørga mars 2021. Vi ser fullstendig fravær av forurensingsindikatorarter og en dominans av sensitive og nøytrale arter som samlet sett indikerer gode bunnforhold, men med noe påvirkning med tanke på en tydelig tilstedeværelse av opportunistiske arter.



Figur 3-1 Prosentvis fordeling av individer i ulike økologiske grupper, I = sensitive, II = nøytrale, III = tolerante, IV = opportunistiske, V = forurensingsindikerende, n.a. = ikke tildelt NSI-verdi.

Geometriske klasser

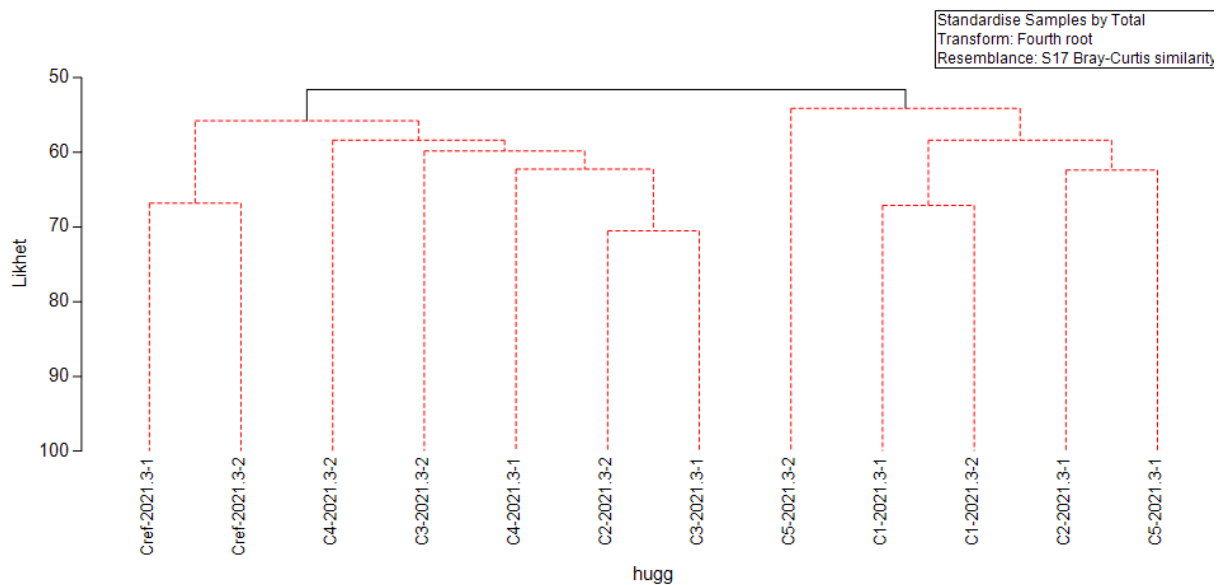
Figur 3-2 viser grafisk en oversikt over fordelingen av arter på geometriske klasser.



Figur 3-2 Antall arter (langs y-akse) er plottet mot geometriske klasser (x-akse) i prøvene fra lokalitet Bjørga, mars 2021.

Clusteranalyse

De multivariate analysene (Figur 3.3) viser relativt høy faunalikhet (< 50 %) mellom alle stasjonene, og signifikant likhet innad på hver enkelt stasjon. C2, C3 og C4 viser større likheter innad i individuelle hugg, men generelt er likheten relativt høy mellom samtlige hugg.



Figur 3-3 Clusterplot på hugg-nivå av stasjonene undersøkt ved Bjørga, mars 2021. Beregningene er foretatt på fjerderots-transformerte og standardiserte artsdata. Plotet viser faunalikhet basert på Bray-Curtis indeks mellom de ulike stasjonene.

4. SAMMENDRAG

Resultatene fra bunndyrsundersøkelsen ved lokalitet Bjørga, mars 2021 kan sammenfattes slik:

- Tilstandsklassifisering iht. NS9410:2016 på stasjon C1 gir Miljøtilstand 2 –God basert på antall individer og artssammensetning.
- Tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 ved øvrige stasjoner gir tilstand III – Moderat for stasjon C2, C3 og C4. Stasjonene C5 og C-ref får tilstand II - God.
- Pooling av stasjoner i overgangssonen gir tilstandsklasse II –God.
- Samlet tilstand for lokalitet Bjørga er III – Moderat iht. NS9410:2016 basert på resultatene fra C2 og pooling av stasjon C3 til C5.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,551 (III)
Overgangssonen	C3, C4,C5	0,609 (II)

5. LITTERATUR

Direktoratsgruppen vanndirektivet 20118. Veileder 02:2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanndirektivet. 360 s.

Hovgaard, P. (1973). "A new system of sieves for benthic samples." *Sarsia* **53**. 15-18 s.

Johnsen, TM. Oug, E. 1997. *Resipientundersøkelse i Ulvikfjorden 1996*. NIVA Rapport 3698-97. 28 s

NS-EN-ISO 5667-19:2004. *Vannundersøkelse, Prøvetaking, Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder*. Standard Norge. 23 s.

NS-EN-ISO 16665:2014 (2.utg 15/1-2015). *Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)* Standard Norge. 40 s.

NS-EN-ISO 17294-2:2004. *Vannundersøkelse - Bruk av induktivt koplet plasmamassespektrometri (ICP-MS) - Del 2: Bestemmelse av 62 grunnstoffer (ISO 17294-2:2003)*. Standard Norge. 32 s.

NS-EN-ISO/IEC 17025:2005. *Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse*. Standard Norge. 48 s.

NS-EN 13137:2001. *Karakterisering av avfall - Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC) i avfall, slam og sedimenter*. Standard Norge. 24 s.

NS-EN 14346:2006. *Karakterisering av avfall - Beregning av tørrstoff ved bestemmelse av tørket rest eller vanninnhold*. Standard Norge. 24 s.

NS 4764:1980. *Vannundersøkelse - Tørrstoff og gløderest i vann, slam og sedimenter*. Standard Norge. 8 s.

NS 9410:2016. *Miljøovervåking av marine matfiskanlegg*. Standard Norge. 27 s.

Rygg, Brage, 1993. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Organisk materiale i bunnsediment og oksygen i dypvann*. Grunlagsrapport. Niva rapport 2959. 27 s.

TA 1467/1997. *Veiledning nr. 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. Statens forurensningstilsyn, SFT 1997. 36 s.

TA 1883/2002. *Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Tiårsrapport (1990-99). Rapport 848/02*. Statlig program for forurensningsovervåking, 2002. 138 s.

Vann-nett, www.vann-nett.no

WoRMS, www.marinespecies.org

6. VEDLEGG

Vedlegg 1 - Metodebeskrivelser

Bunndyr (biologi)

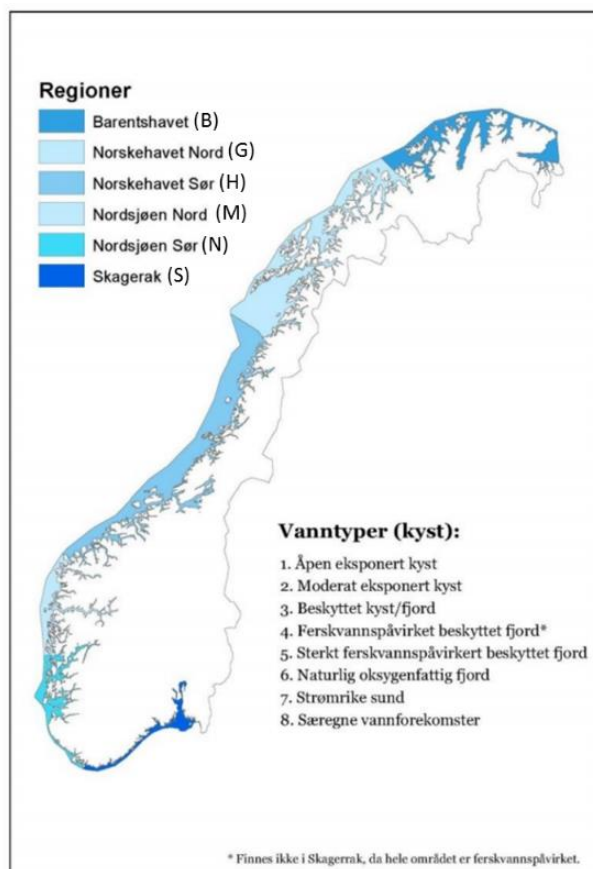
Bunndyr (bløtbunnsfauna) i denne undersøkelsen skal forstås som virvelløse dyr større enn 1 mm som lever på- eller i overflatesediment (gravende dyr). Vanlige dyregrupper i denne sammenheng er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. Artssammensetningen i bunnprøver gir viktige opplysninger om hvordan miljøforholdene er i et område. Miljøforholdene i bunnen og i vannmassene over bunnen gjenspeiler seg i bunnfaunaen. De fleste bløtbunns-artene er flerårige og relativt lite mobile, og kan dermed reflektere langtidseffekter fra miljøpåvirkning. Miljøforholdene er avgjørende for hvilke arter som forekommer og fordelingen av antall individer per art i et bunndyrssamfunn. I et uforurenset område vil det vanligvis være forholdsvis mange arter, og det vil være relativt jevn fordeling av individer blant artene. Flertallet av artene vil oftest forekomme med et moderat antall individer. I bunndyrsprøver fra uforurensete områder vil det normalt være ca. 25-75 arter i en grabbprøve. Dersom det er dårlige miljøforhold vil det være få eller ingen arter tilstede i sedimentet.

Metoder som omfatter artsbestemmelse og databehandling er utført i samsvar med standard NS-EN-ISO 16665:2014. Så langt det lar seg gjøre bestemmes dyr til art. Bunndyrsmaterialet oppbevares i STIM Miljø Bergens lokaler ved Høyteknologisenteret i Bergen i 3 år. Opparbeiding av det biologiske materialet utføres i samsvar med vår akkreditering for denne type arbeid (akkrediteringsnummer TEST 157). Artslisten omfatter det fullstendige materialet (**Vedlegg 3**). Kun dyr som lever nedgravd i sedimentet eller er sterkt tilknyttet bunnen er tatt med i bunndyrsanalysene. Planktoniske organismer som ble fanget av den åpne grabben på vei ned og krepsdyr som lever fritt på bunnen inkluderes i artslisten, utelates fra analysene. I Vedlegg 2 presenteres en kort omtale av metodene som benyttes for dataanalyse.

For prøvepunkt i overgang mellom anleggssone og overgangssone (ofte kalt C1 – plassert ca. 25-30 m fra anlegget) er det utarbeidet en egen standard for beregning av miljøtilstanden (NS 9410:2016) (Vedleggstabell 1). For de resterende prøvepunktene, har Direktoratets gruppa Vanndirektivet gitt retningslinjer for klassifisering av miljøkvalitet og tilstand i marine områder (Veileder, 02:2018). Ved bruk av bunndyr for klassifisering i henhold til Veileder 02:2018 benyttes Shannon-Wiener diversitetsindeks (H'), Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}), sammensatt diversitet/ømfintlighetsindeks NQI_1 , ømfintlighets-indeksene NSI , ISL_{2012} samt $AMBI$ (komponent i NQI_1). Grenseverdier for klassifisering av biologiske indekser og andre parametere er vist i Vedleggstabell 2. Indeksverdiene blir omregnet til nEQR-verdier (normalised ecological quality ratio) med en tallverdi mellom 0 og 1. Denne omregningen gjør at tallverdiene fra de forskjellige indeksene kan sammenliknes (se Vedlegg 2: Generell vedleggsdel – Analyse av bunndyr). Tilstandsklassen til stasjonen bestemmes av snittet av de enkelte indeksen nEQR-verdier, tilstandsverdien sier noe om både hvilken tilstandsklasse stasjonen hører til og hvor høyt eller lavt stasjonen er plassert i denne klassen. Klassegrenser for nEQR er vist i Vedleggstabell 3.

Vedleggstabell 1 Vurdering av miljøtilstanden på stasjonen i overgang fra anleggssone til overgangssone (ofte kalt C1) ved oppdrettsanlegg. Hentet fra NS 9410:2016.

Miljøtilstand	Kriterier
Miljøtilstand 1 (Meget god)	- Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² . - Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 2 (God)	- 5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ² . - Mer enn 20 individer utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ² . - Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
Miljøtilstand 3 (Dårlig)	- 1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder på et prøveareal på 0,2 m ²
Miljøtilstand 4 (Meget dårlig)	- Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m ² .



Vedleggsfigur 1 Områdeinndeling av økoregioner og vanntyper for kystvann. Kart fra Veileder 02:2018.

Vedleggstabell 3 Klassegrenser for bløtbunnsfauna i Økoregion Norskehavet Nord (G) og Vanntype Beskyttet kyst/fjord (3). Grenseverdiene gjelder for gjennomsnitt av grabbverdier. Økoregion og vanntyper viser til Vedleggsfigur 1. Tabell hentet fra Veileder 02:2018.

Indeks	Vanntype G1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES ₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16-9	9-5	5 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15-10	10 - 0

Vedleggstabell 3 Klassegrenser for nEQR (Veileder 02:2018).

Tilstandsklasse	Basisverdi (nedre grenseverdi)
Klasse I (Svært god)	0,8
Klasse II (God)	0,6
Klasse III (Moderat)	0,4
Klasse IV (Dårlig)	0,2
Klasse V (Svært dårlig)	0,0

Vedlegg 2 - Generell vedleggsdel – Analyse av bunndyrsdata

Generelt

De fleste bløtbunnsarter er flerårig og lite mobile, og undersøkelser av bunnfaunaen kan derfor avspeile miljøforholdene både i øyeblikket og tilbake i tiden. Miljøforholdene er avgjørende for hvilke arter som forekommer og fordelingen av antall individer per art i et bunndyrs-samfunn. I et uforurenset område vil det vanligvis være forholdsvis mange arter, og det vil være relativt jevn fordeling av individene blant artene. Flertallet av artene vil oftest forekomme med et moderat antall individer. I bunndyrsprøver fra uforurensede områder vil det vanligvis være mellom 25-75 arter.

Univariate metoder

De univariate metodene reduserer den samlede informasjonen som ligger i en artsliste til et tall eller indeks, som oppfattes som et mål på artsrikdom. Ut fra indeksene kan miljøkvaliteten i et område vurderes, men metodene må brukes med forsiktighet og sammen med andre resultater for at konklusjonen skal bli riktig. Miljødirektoratet legger imidlertid vekt på indeksene når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bunnfauna. Veileder 02:2018.

Diversitet

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskrives ved arts mangfoldet (S, totalt antall arter i en prøve) og jevnhet (J, fordelingen av antall individer per art) (Shannon og Weaver, 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

der: $p_i = n_i / N$, n_i = antall individer av art i , N = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og S = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Hurlbert diversitetsindeks ES_{100} viser forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve, og er beskrevet vha. følgende formel: hvor ES_{100} = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N individer, s arter, og N_i individer av i -ende art.

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^s 1 - [(N - N_i)! / ((N - N_i - 100)! 100!)] / [N! / ((N - 100)! 100!)]$$

Ømfintlighet

Ømfintlighet bestemmes ved indeksene ISI, AMBI og NSI.

ISI er beskrevet av Rygg (2002) og senere revidert, den reviderte ISI betegnes ISI2012 (Rygg og Norling, 2013). Beregning av ISI utføres med følgende formel:

hvor ISI_i er verdi for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier

$$ISI = \sum_i \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marin Biotic Index) tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-I: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante, EG-IV: opportunistiske, EG-V: forurensningsindikerende arter (Borja et al., 2000). Mer enn 4000 arter er tilordnet en av de fem økologiske gruppene av faunaekspertene. Sammensetningen av makrovertebratsamfunnet i form av andelen av økologiske grupper indikerer omfanget av forurensningspåvirkning.

NSI er en ny sensitivitetsindeks og ligner AMBI, men er utviklet med basis i norske faunadata. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Hvordan NSI beregnes er beskrevet av Rygg og Norling (2013).

hvor N_i er antall individer og NSI_i verdi for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivitetsverdier

$$NSI = \sum_i \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

Sammensatte indekser

Sammensatte indekser som **NQI1 (Norwegian quality Index)** bestemmes ut fra både arts mangfold og ømfintlighet. NQI1 er brukt i NEAGIG (den nordost-atlantiske interkalibreringen). De fleste land bruker nå sammensatte indekser av samme type som NQI1.

NQI1 er beskrevet ved hjelp av formelen:

$$NQI1 = \left[0,5 * \left(\frac{(1 - AMBI)}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left(\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right)}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor N er antall individer og S antall arter

Klassegrenser

Klassegrensene for hver indeks er gitt av Veileder 02:2018 (Vedleggstabell 6). Grenseverdiene brukes for gjennomsnitt av grabbverdier.

Normalisert EQR (nEQR) og tilstandsklasse

nEQR (normalized ecological quality ratio) benyttes for å muliggjøre en harmonisert sammenligning av forskjellige indekser. nEQR beregnes for grabbgjennomsnittverdier (snitt) og kumulert grabbdata (sum) per stasjon for hver enkelt indeks. Gjennomsnittet av enkeltindeksen nEQR-verdier fra både grabbgjennomsnitt og kumulert grabbdata brukes til å beregne tilstandsverdier (nEQR) på stasjonen. nEQR beregnes med følgende formel:

$$nEQR = \frac{\text{Indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}}{\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi}} * 0,2 + \text{Klassens nEQR basisverdi}$$

Klassens nEQR basisverdi (nedre grenseverdi) er den samme for alle indekser og er vist i Vedleggstabell 5, der nEQR gir en tallverdi på en skala fra 0 til 1. Ettersom nEQR følger en kontinuerlig skala viser verdien ikke bare tilstandsklassen, men også hvor lavt eller høyt i klassen tilstanden ligger.

1. Multivariate analyser

For å få et inntrykk av likheten mellom prøver der det blir tatt hensyn både til hvilke arter som finnes i prøvene og individantallet, benyttes multivariate metoder. Prøver med mange felles arter vil etter disse metodene bli karakterisert som relativt like. Motsatt blir prøver med få felles arter karakterisert som forskjellige. Målet med de multivariate metodene er å omgjøre den flerdimensjonale informasjonen som ligger i en artsliste til noen få dimensjoner slik at de viktigste likhetene og forskjellene kan fremtre som et tolkbart resultat.

2. Klassifikasjon og ordinasjon

I denne undersøkelsen er det benyttet en klassifikasjonsmetode (clusteranalyse) og en ordinasjonsmetode (multidimensjonal scaling (MDS)) som utfra prøvelikhet grupperer sammen stasjoner med relativt lik faunasammensetning. Forskjellen mellom de to metodene er at clusteranalysen bare grupperer prøvene, mens ordinasjonen viser i hvilken rekkefølge prøvene skal grupperes og dermed om det finnes gradienter i datamaterialet. I resultatet av analysen vises dette ved at prøvene grupperer seg i et ordnet system og ikke bare i en sky med punkter. Ofte er faunagradienter en respons på ulike typer av miljøgradienter. Miljøgradienten trenger ikke å være en gradient fra "godt" til "dårlig" miljø. Gradienten kan f.eks. være mellom brakkvann og saltvann, mellom grunt og dypt vann, eller mellom grovt og fint sediment. For at tallmessig dominerende arter ikke skal få avgjørende betydning for resultatet av de multivariate analysene, og for at arter som forekommer med få individer skal bli tillagt vekt, blir artsdata 4. rot transformert før de multivariate beregningene blir utført. Data er også standardisert for å redusere effekten av ulike prøvearealer. Både klassifikasjons- og ordinasjonsmetoden bygger i utgangspunktet på Bray-Curtis similaritetsindeks (Bray og Curtis, 1957) gitt i % som:

$$S_{jk} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\}$$

Hvor: S_{jk} = likheten mellom to prøver, j og k
 y_{ij} = antallet i i'te rekke og j'te kolonne i datamatriksen
 y_{ik} = antallet i i'te rekke og k'te kolonne i datamatriksen per totalt antall arter
 p = totalt antall arter

Clusteranalysen fortsetter med at prøvene grupperes sammen avhengig av likheten mellom dem. Når to eller flere prøver inngår i en gruppe blir det beregnet en ny likhet mellom denne gruppen og de andre gruppene/prøvene som så danner grunnlaget for hvilken gruppe/prøve gruppen skal knyttes til. Prosessen kalles "group average sorting" og den pågår inntil alle prøvene er samlet til en gruppe. Resultatene fremstilles som et dendrogram der prøvenes prosentvise likhet vises.

I MDS-analysen gjøres similaritetsindeksene mellom prøvene om til rangtall. Punkter som skal vise likheten mellom prøvene projiseres i et 2- eller 3- dimensjonalt rom (plott) der avstanden mellom punktene er et mål på likhet. Figur v3 viser et MDS-plott uten tydelig gradient. Det andre plottet viser en tydeligere en gradient da prøvene er mer inndelt i grupper. Prosessen med å gruppere punktene i et plott blir gjentatt inntil det oppnås en "maksimal" projeksjon av punktene. Hvor godt plottet presenterer dataene vises av en stressfaktor gitt som:

$$\text{Stress} = \sum_j \sum_k (d_{jk} - \hat{d}_{jk})^2 / \sum_j \sum_k d_{jk}^2$$

Hvor: $\hat{d}_{jk}$ = predikert avstand til den tilpassede regresjonslinjen som korresponderer til dissimilariteten d_{jk} gitt som:

$$d_{jk} = 100 \left\{ \frac{\sum_{i=1}^p |y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p (y_{ij} + y_{ik})} \right\} \text{ og avstand (d).}$$

Dersom plottet presenterer data godt blir stressfaktoren lav, mens høy stressfaktor tyder på at data er dårlig eller tilfeldig presentert. Følgene skala angir kvaliteten til plottet basert på stressfaktoren: < 0,05 = svært god presentasjon, < 0,1 = god presentasjon, < 0,2 = brukbar presentasjon, > 0,3 plottet er litt bedre enn tilfeldige punkter.

Litteratur til Generelt Vedlegg

- Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet. 360 s.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., 2000. *A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments*. Marine Pollution Bulletin **40** (12). 1100–1114 s.
- Bray, J.R. og Curtis, J.T. 1957. *An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin*. Ecological Monographs **27**. 325-349 s.
- Pearson, T.H., Gray, J.S. og Johannessen, P.J. 1983. *Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses*. Marine Ecology Progress Series **12**. 237-255 s.
- Rygg, B. 2002. *Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway*. Niva-rapport 4548 – 2002. 32s.
- Rygg, B. og Norling, K. 2013. *Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*. NIVA-rapport 6475-2013. 46 s.
- Shannon, C.E. og Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana. 117 s.

Vedlegg 3 – Prøverapport bunnfauna

Dokument-ID: 10728. Versjonsnummer: 16

Vedlegg SF-505 Prøverapport taksonomisk analyse bløtbunnsfauna

STIM Miljø

Sted og prosess Test 157 / Rapportering / Rapportering

Dokumentkategori Vedlegg

Sist godkjent dato 11.05.2020 (Ragni Torvanger)

Dato endret 11.05.2020 (Ragni Torvanger)



STIM Miljø Bergen

Thormøhlensgate 55, 5006 Bergen
miljo.bergen@stim.no

Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna

Prosjekt nr.: 1777 Dato for prøvetaking: 12.03.2021
 Oppdragsgiver (navn/adresse): Sea Eco AS Hamneveien 5 9455 Engenes
 Prøvetaksstedssted (område): Skjellnes/Steffjorden Ansvarlig for prøvetaking (firma): Sea Eco AS
 Avvik/forhold med mulig påvirkning på resultatet:

	Akkreditert	Akkrediteringsnummer	I henhold til standard	Ikke akkreditert
Prøvetaking	☒	Test 311	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Sortering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐
Artsidentifisering	☒	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	☐

Artene er identifisert av: Morten Stokkan Martin Skarsvåg
 (under opplæring)

Opplysninger om merker i artslisten:

For hver stasjon er nr. på grabbhuggene angitt, og under hvert nummer de dyrene som ble funnet i prøvene.

- + i tabellen angir at det var dyr til stede i prøven, men at de ikke er kvantifisert.
- / i tabellen betyr en deling i voksne og unge individer (eksempel 4/2 betyr 4 voksne og 2 unge).
- cf. mellom slekts- og artsnavn betyr at slektsbestemmelsen er sikker, men at artsbestemmelsen er usikker.
- * ved arter eller grupper av arter angir arter eller grupper av arter som ikke er med i eventuelle analyser.
- * ved hugnummer angir at det er knyttet avvik til prøven

Prøverapporten skal ikke reproduseres annet enn i sin helhet, uten godkjenning fra STIM Miljø Bergen.

Andre opplysninger:

Tabellen starter på neste side og består av: 2 sider.

Prøverapport godkjent av:

Morten Stokkan

Dato:

07.06.2021

Prøverapport P nr. 1777 Side 1 av 2

Station	C1	C1	C2	C2	C3	C3	C4	C4	C5	C5	Cref	Cref
Date	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021	12.03.2021
Depth (m)	170	170	172	172	184	184	184	184	167	167	166	166
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
AMPHIPODA												
* Amphipoda		1								1		
Corophiidae									1			
Eriopisa elongata	1	1	1	1				1	3	2	1	2
Harpinia sp.	1						2			4	2	1
Harpinia antennaria							1		2			
Harpinia laevis		2										
Harpinia pectinata	2	3					3				3	2
Leptophoxus falcatus												1
Lysianassidae		1								1		
Paraphoxus oculatus	2	2	3	1		3		1	2	1		
Westwoodilla sp.			1									
ASTEROIDEA												
Ctenodiscus crispatus			2					1				
BIVALVIA												
Astarte sp.												0/1
Astarte crenata	2			2	2	2		1			1	1
Crenella decussata										1		
Cuspidaria lamellosa										1		
Dacrydium sp.										1		
Delectopecten vitreus										0/3	1	
Kelliella miliaris							1		2			
Mendicula ferruginosa	7	1	3	3	4	3	3	4	7	5	5	4
Mytilus edulis			1							1		
* Mytilus edulis												
Papiliocardium minimum	1	3/1					0/2		2/2			
Parathyasira equalis		1/1	4/1	2/1	4	4	2/1	1/1	3	1	3	1/1
Thyasira sp.			1	4	1	1						
Thyasira flexuosa			1									
Thyasira obsoleta	1		1/1					2	2	3	1	
Thyasira sarsii				1								
Thyasiridae	6	13	1	1	5	6	8	8	9	10	7	8
Yoldiella sp.		1			1			1	1	2		
Yoldiella lenticula	1	1	1					2	0/1		2	2
Yoldiella lucida	0/5	3/2	1/1	0/4	0/2		0/6	1/2	1/4	1/2	0/2	0/5
CAUDOFOVEATA												
Caudofoveata	1	2						1		1		
Chaetoderma nitidulum							1					
CHAETOGNATHA												
* Chaetognatha					1							
COPEPODA												
* Calanus finmarchicus	1	1	1	1		1	1	2	3	3	3	3
* Copepoda						1					1	
* Metridia sp.		1				1	1	1			1	
CUMACEA												
Hemilamprops roseus												1
Leucon sp.										1		
Leucon (Leucon) nasica	1											
ECHINOIDEA												
Brisaster fragilis									1			
EUPHAUSIACEA												
* Euphausiacea			1			1			1			
GASTROPODA												
Euspira montagui								1				
Nuditibranchia	1											
Retusa umbilicata									1			
Taranis sp.								1				
HOLOTHUROIDEA												
Labidoplax buskii	1			1			1		1			
HYDROZOA												
* Hydrozoa									1			
ISOPOD												
* Axeliota sp.	1	10								1		
ISOPODA												
* Gnathia sp.		2										
NEMATODA												
* Nematoda	1	2										
NEMERTEA												
* Nemertea	2	1		1	1		1				1	
OPHIUROIDEA												
Ophiura sp.						0/1						
Ophiura (Dictenophiura) carnea			0/1									
Ophiura sarsii		1							2		0/1	
OSTRACODA												
Cyprina sp.							1					
Macrocypis minna	1							1				
Vargula norvegica	1							1				
POLYCHAETA												
Ampharete sp.										1	1	
Ampharete octocirrata	1					1	1		1		1	1
Ampharetidae	2								1		3	1
Amphictene auricoma					2		1					
Anobothrus laubieri		2	2									
Aphelochaeta sp.		1				1		1		1	1	
Apistobranchus sp.		4				2					1	1
Aricidea sp.						1			2		2	
Aricidea (Strelzovia) quadrilobata	1	1										
Ceratocephale loveni			1			2	2	1			1	1
Chaetozona sp.	2	2	5	6	1	3	1					
Chirimia biceps	2/4	1/2	0/1			4			6	6		
Cirratulidae						1				1	1	
Clymenura borealis	1	2						1	1			
Cossura longocirrata			1			3		1				
Diplocirrus glaucus			1	1	1	2	1	2	1			
Dipolydora sp.										1	1	
Drilonereis sp.									1			1
Eclisippe eliasoni				1			1				1	
Eteone sp.	1											
Euchone sp.	3							1	1		1	

Prøverapport P nr. 1777 Side 2 av 2

Station	C1		C1		C2		C2		C3		C3		C4		C4		C5		C5		Cref		Cref	
Date	12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021		12.03.2021	
Depth (m)	170		170		172		172		184		184		184		184		167		167		166		166	
Sample	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Euchymeninae	22	11	3	4	5	8	19	18	14	5	15	9												
Exogone verugera	1	5	2	1			1	1	3	3	1													
Galathowenia oculata																								
Glyphanostomum pallidum			2																					
Heteromastus sp.																								
Heteromastus filiformis	9	15	10	2	3	7	7	11																
Jasminella sp.		1																						
Lumbriculus sp.		2																						
Lumbrineridae																								
Maldane arctica																								
Maldane sarsi	2	11	2	6	1	3	2		3	2														
Maldanidae	1	3	2	2					1	1	1	1	2	4	4	3								
Melina cristata	1																							
Nephtys ciliata	1																							
Nephtys paradoxa				0/1																				
Nereis sp.	1																							
Nothria conchylega	4	2																						
Notomastus sp.			2	1	1/1																			
Notomastus latericeus	6	5											0/1	1										
Onuphidae																								
Ophelina sp.	2	6	2		1				1	1	1	1	7	3	3	2								
Ophelina acuminata																								
Paradoneis sp.	12	11	1						2	1	1	1	2	1	1									
Paramphionome jeffreysii	6		1	4	2	4	1	2	4	1	2	4	3	2	2									
Phyllococe rosea		1		1																				
Phylococeus	1	2	1										0/1											
Polynoidae	1																							
Polysphaeria																								
Prionospio cirrifera	4		1	17	1	17	1	2																
Pseudopolydora nordica	3		3	2	4	6	2	17	2	1	1	2	4	2	1	1	4							
Rhodine gracilis				2	2	1	2	4																
Sabella pavonina																								
Sabellidae	19/1	17/8	7	4	6	6	8	1	20	9	5	1												
Scalibregma hansenii	1	1																						
Scoloplos sp.													2											
Sosane wireni		1	1																					
Spiophanes kroyeri	807	950	ca. 800	ca. 392	ca. 225	ca. 633	ca. 443	ca. 480	ca. 864	ca. 185	ca. 199	ca. 164												
Streblosoma intestinale	3/2	3/2	0/1																					
Terebellidae																								
Terebellides sp.	14	11	2	5	4	6	10	10	6	9	8	13												
Terebellomorphia	5	8	1																					
Trichobranchius roseus																								
Zatsepinia rittichae																								
SCAPHOPODA																								
Antalis sp.			1																					
SIPUNCULIDEA																								
Onchinosoma steenstrupii																								
Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1		1																					
Sipunculidae	5	6	1										3											
SOLENOGASTRES																								
Solenogastres		1																						
TANAIDACEA																								
Tanaidacea	5	3	1																					
VARIA																								
* Varia		+							1	+														+



STIM AS - Miljø utfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåkning på oppdrag fra fylker, kommuner, oljeselskap, industri og havbruksnæring. STIM Miljø Bergen er akkreditert for prøvetaking av sediment til analyse av biologi, kjemi og sedimentkarakteristikk, fjæreundersøkelser, taksonomisk analyse og faglig vurdering og fortolkning under akkrediteringsnummer Test 157.

Vi utfører også naturtypekartlegging, vannsøyleundersøkelser, risikovurdering av forurenset sediment, strømmålinger og modellering av strømforhold, samt andre miljøundersøkelser. STIM er også totalleverandør av fiskehelsetjenester.

www.STIM.no

VEDLEGG E

Rådata CTD

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
* 12	4124	0.00	0.00	7.798	88.74	10.48	-0.137	1438.29	0.01	14. Jun-21	16:20:46
12	4125	0.00	0.00	7.785	89.31	10.55	-0.136	1438.23	0.00	14. Jun-21	16:20:47
12	4126	0.00	0.00	7.772	89.81	10.61	-0.136	1438.18	0.00	14. Jun-21	16:20:48
12	4127	0.00	0.00	7.733	89.95	10.64	-0.133	1438.02	0.00	14. Jun-21	16:20:49
12	4128	0.00	0.00	7.700	90.09	10.66	-0.132	1437.88	0.00	14. Jun-21	16:20:50
12	4129	0.00	0.00	7.665	90.23	10.69	-0.130	1437.73	0.00	14. Jun-21	16:20:51
12	4130	0.00	0.00	7.654	90.19	10.68	-0.129	1437.68	0.00	14. Jun-21	16:20:52
12	4131	0.00	0.00	7.637	90.21	10.69	-0.128	1437.61	0.00	14. Jun-21	16:20:53
12	4132	0.00	0.00	7.621	90.51	10.73	-0.127	1437.55	0.00	14. Jun-21	16:20:54
12	4133	0.00	0.00	7.600	90.55	10.74	-0.126	1437.46	0.00	14. Jun-21	16:20:55
12	4134	0.00	0.00	7.592	90.76	10.77	-0.126	1437.42	0.00	14. Jun-21	16:20:56
12	4135	0.00	0.00	7.586	90.69	10.76	-0.125	1437.40	0.00	14. Jun-21	16:20:57
12	4136	0.00	0.00	7.576	90.70	10.77	-0.125	1437.36	0.00	14. Jun-21	16:20:58
12	4137	0.00	0.00	7.579	90.69	10.76	-0.125	1437.37	0.00	14. Jun-21	16:20:59
12	4138	0.00	0.00	7.592	90.85	10.78	-0.126	1437.42	0.00	14. Jun-21	16:21:00
12	4139	0.00	0.00	7.618	77.26	9.16	-0.127	1437.53	0.00	14. Jun-21	16:21:01
12	4140	29.39	32.64	10.115	90.21	8.35	22.559	1483.43	0.36	14. Jun-21	16:21:02
12	4141	30.68	34.47	10.759	92.37	8.36	23.459	1487.31	0.81	14. Jun-21	16:21:03
12	4142	30.58	34.51	10.916	93.39	8.43	23.355	1487.75	0.92	14. Jun-21	16:21:04
12	4143	30.55	34.52	10.974	92.91	8.38	23.321	1487.92	0.84	14. Jun-21	16:21:05
12	4144	30.53	34.52	10.995	94.24	8.49	23.302	1487.97	0.88	14. Jun-21	16:21:06
12	4145	30.56	34.56	11.004	93.83	8.45	23.324	1488.04	0.82	14. Jun-21	16:21:07
12	4146	30.72	34.72	11.005	94.62	8.52	23.448	1488.24	0.85	14. Jun-21	16:21:08
12	4147	30.72	34.72	11.006	94.92	8.54	23.448	1488.24	0.81	14. Jun-21	16:21:09
12	4148	30.71	34.72	11.008	95.24	8.57	23.440	1488.24	0.86	14. Jun-21	16:21:10
12	4149	30.71	34.72	11.010	94.87	8.54	23.440	1488.24	0.85	14. Jun-21	16:21:11
12	4150	30.70	34.71	11.010	95.61	8.61	23.432	1488.23	0.89	14. Jun-21	16:21:12
12	4151	30.71	34.72	11.010	95.27	8.57	23.440	1488.24	0.88	14. Jun-21	16:21:13
12	4152	30.69	34.70	11.012	95.22	8.57	23.424	1488.23	0.88	14. Jun-21	16:21:14
12	4153	30.69	34.70	11.011	95.21	8.57	23.424	1488.22	0.86	14. Jun-21	16:21:15
12	4154	30.69	34.70	11.013	95.44	8.59	23.424	1488.23	0.88	14. Jun-21	16:21:16
12	4155	30.69	34.70	11.013	95.39	8.59	23.424	1488.23	0.87	14. Jun-21	16:21:17
12	4156	30.69	34.70	11.010	95.43	8.59	23.425	1488.22	0.97	14. Jun-21	16:21:18
12	4157	30.70	34.70	11.005	95.38	8.59	23.434	1488.22	1.21	14. Jun-21	16:21:19
12	4158	30.70	34.70	11.005	95.29	8.58	23.436	1488.23	1.64	14. Jun-21	16:21:20
12	4159	30.71	34.71	11.005	95.17	8.57	23.447	1488.25	2.18	14. Jun-21	16:21:21
12	4160	30.73	34.73	11.001	95.24	8.57	23.466	1488.27	2.96	14. Jun-21	16:21:22
12	4161	30.73	34.73	11.001	95.30	8.58	23.471	1488.29	3.94	14. Jun-21	16:21:23
12	4162	30.74	34.74	11.000	94.70	8.52	23.483	1488.31	5.00	14. Jun-21	16:21:24
12	4163	30.74	34.74	10.999	95.74	8.62	23.487	1488.32	5.80	14. Jun-21	16:21:25
12	4164	30.74	34.74	11.000	95.68	8.61	23.489	1488.33	6.14	14. Jun-21	16:21:26
12	4165	30.74	34.74	10.997	95.60	8.60	23.491	1488.33	6.52	14. Jun-21	16:21:27
12	4166	30.74	34.73	10.991	95.64	8.61	23.493	1488.31	6.75	14. Jun-21	16:21:28
12	4167	30.74	34.74	10.992	95.97	8.64	23.496	1488.32	7.38	14. Jun-21	16:21:29
12	4168	30.73	34.73	10.994	95.63	8.61	23.489	1488.32	7.73	14. Jun-21	16:21:30
12	4169	30.73	34.72	10.986	95.93	8.64	23.494	1488.31	8.56	14. Jun-21	16:21:31
12	4170	30.74	34.73	10.986	95.78	8.62	23.507	1488.34	9.58	14. Jun-21	16:21:32
12	4171	30.83	34.82	10.987	95.94	8.63	23.579	1488.46	10.23	14. Jun-21	16:21:33
12	4172	30.95	34.95	10.989	95.87	8.62	23.676	1488.63	11.07	14. Jun-21	16:21:34
12	4173	31.09	35.08	10.972	95.97	8.62	23.793	1488.75	12.27	14. Jun-21	16:21:35
12	4174	31.30	35.18	10.849	95.83	8.62	23.984	1488.59	13.69	14. Jun-21	16:21:36
12	4175	32.13	35.36	10.092	95.38	8.68	24.766	1486.91	15.16	14. Jun-21	16:21:37
12	4176	32.40	35.03	9.423	95.16	8.77	25.092	1484.83	16.47	14. Jun-21	16:21:38
12	4177	32.60	34.99	9.154	95.32	8.83	25.295	1484.10	17.46	14. Jun-21	16:21:39
12	4178	32.74	34.77	8.754	95.79	8.94	25.471	1482.80	18.31	14. Jun-21	16:21:40
12	4179	32.87	34.57	8.387	96.15	9.04	25.633	1481.61	19.28	14. Jun-21	16:21:41
12	4180	32.93	34.25	7.964	96.49	9.16	25.747	1480.10	20.26	14. Jun-21	16:21:42
12	4181	32.87	33.86	7.582	96.85	9.27	25.758	1478.58	21.16	14. Jun-21	16:21:43
12	4182	32.90	33.66	7.314	97.26	9.37	25.824	1477.60	22.07	14. Jun-21	16:21:44
12	4183	32.92	33.48	7.090	97.68	9.46	25.874	1476.77	22.95	14. Jun-21	16:21:45
12	4184	32.92	33.34	6.933	98.07	9.53	25.900	1476.18	23.92	14. Jun-21	16:21:46
12	4185	32.95	33.28	6.829	98.60	9.60	25.942	1475.83	24.83	14. Jun-21	16:21:47
12	4186	33.00	33.21	6.701	98.98	9.66	26.001	1475.40	25.62	14. Jun-21	16:21:48
12	4187	33.00	33.09	6.565	99.37	9.73	26.022	1474.88	26.25	14. Jun-21	16:21:49
12	4188	33.07	33.02	6.406	99.52	9.78	26.101	1474.35	26.87	14. Jun-21	16:21:50
12	4189	33.18	32.93	6.193	99.43	9.81	26.219	1473.66	27.70	14. Jun-21	16:21:51
12	4190	33.26	32.78	5.934	99.25	9.85	26.319	1472.75	28.64	14. Jun-21	16:21:52
12	4191	33.33	32.68	5.755	99.10	9.87	26.400	1472.14	29.59	14. Jun-21	16:21:53
12	4192	33.34	32.62	5.671	98.97	9.87	26.423	1471.83	30.64	14. Jun-21	16:21:54
12	4193	33.37	32.57	5.588	98.75	9.87	26.461	1471.55	31.62	14. Jun-21	16:21:55
12	4194	33.41	32.54	5.508	98.41	9.85	26.507	1471.29	32.52	14. Jun-21	16:21:56
12	4195	33.46	32.45	5.360	97.99	9.84	26.567	1470.77	33.29	14. Jun-21	16:21:57

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4196	33.48	32.38	5.256	97.70	9.84	26.599	1470.39	34.03	14.Jun-21	16:21:58
12	4197	33.52	32.32	5.142	97.17	9.81	26.648	1469.99	34.89	14.Jun-21	16:21:59
12	4198	33.54	32.26	5.055	96.81	9.79	26.678	1469.68	35.86	14.Jun-21	16:22:00
12	4199	33.56	32.22	4.993	96.67	9.79	26.705	1469.47	36.80	14.Jun-21	16:22:01
12	4200	33.57	32.21	4.966	96.71	9.80	26.718	1469.37	37.15	14.Jun-21	16:22:02
12	4201	33.58	32.19	4.939	96.39	9.77	26.732	1469.29	37.84	14.Jun-21	16:22:03
12	4202	33.62	32.23	4.939	96.20	9.75	26.767	1469.35	38.51	14.Jun-21	16:22:04
12	4203	33.63	32.25	4.952	96.04	9.73	26.775	1469.42	38.81	14.Jun-21	16:22:05
12	4204	33.66	32.30	4.978	95.53	9.67	26.799	1469.58	39.51	14.Jun-21	16:22:06
12	4205	33.67	32.30	4.968	94.82	9.60	26.813	1469.57	40.69	14.Jun-21	16:22:07
12	4206	33.71	32.23	4.853	94.08	9.55	26.864	1469.17	41.98	14.Jun-21	16:22:08
12	4207	33.67	32.11	4.758	93.41	9.50	26.848	1468.75	43.06	14.Jun-21	16:22:09
12	4208	33.69	32.12	4.748	92.98	9.46	26.869	1468.75	43.98	14.Jun-21	16:22:10
12	4209	33.71	32.16	4.766	92.46	9.40	26.886	1468.86	44.58	14.Jun-21	16:22:11
12	4210	33.72	32.19	4.792	91.86	9.33	26.896	1468.99	45.61	14.Jun-21	16:22:12
12	4211	33.75	32.25	4.835	91.35	9.27	26.922	1469.23	47.07	14.Jun-21	16:22:13
12	4212	33.76	32.28	4.857	90.94	9.22	26.934	1469.36	48.69	14.Jun-21	16:22:14
12	4213	33.77	32.29	4.863	90.56	9.18	26.948	1469.42	50.13	14.Jun-21	16:22:15
12	4214	33.80	32.34	4.882	90.15	9.14	26.976	1469.56	51.45	14.Jun-21	16:22:16
12	4215	33.82	32.38	4.914	89.73	9.09	26.994	1469.74	52.75	14.Jun-21	16:22:17
12	4216	33.84	32.45	4.966	89.25	9.02	27.011	1470.00	54.09	14.Jun-21	16:22:18
12	4217	33.84	32.47	4.987	88.75	8.97	27.014	1470.10	55.41	14.Jun-21	16:22:19
12	4218	33.84	32.48	5.000	88.22	8.91	27.019	1470.18	56.70	14.Jun-21	16:22:20
12	4219	33.86	32.52	5.023	87.73	8.86	27.038	1470.32	58.00	14.Jun-21	16:22:21
12	4220	33.86	32.53	5.037	87.25	8.81	27.042	1470.40	59.30	14.Jun-21	16:22:22
12	4221	33.88	32.53	5.020	86.68	8.75	27.066	1470.37	60.60	14.Jun-21	16:22:23
12	4222	33.87	32.49	4.982	86.15	8.71	27.069	1470.23	61.94	14.Jun-21	16:22:24
12	4223	33.90	32.53	5.000	85.78	8.66	27.097	1470.36	63.33	14.Jun-21	16:22:25
12	4224	33.92	32.60	5.057	85.46	8.62	27.112	1470.64	64.64	14.Jun-21	16:22:26
12	4225	33.93	32.64	5.090	85.13	8.58	27.122	1470.81	65.89	14.Jun-21	16:22:27
12	4226	33.95	32.67	5.100	84.72	8.53	27.143	1470.90	67.21	14.Jun-21	16:22:28
12	4227	33.95	32.68	5.117	84.38	8.50	27.147	1470.99	68.54	14.Jun-21	16:22:29
12	4228	33.98	32.75	5.162	84.04	8.45	27.172	1471.23	69.85	14.Jun-21	16:22:30
12	4229	33.99	32.80	5.212	83.71	8.41	27.180	1471.47	71.25	14.Jun-21	16:22:31
12	4230	34.02	32.88	5.274	83.42	8.36	27.203	1471.78	72.64	14.Jun-21	16:22:32
12	4231	34.03	32.93	5.311	83.12	8.33	27.213	1471.96	74.01	14.Jun-21	16:22:33
12	4232	34.05	32.99	5.367	82.84	8.29	27.228	1472.24	75.39	14.Jun-21	16:22:34
12	4233	34.07	33.05	5.409	82.52	8.24	27.245	1472.46	76.78	14.Jun-21	16:22:35
12	4234	34.09	33.11	5.453	82.22	8.20	27.262	1472.68	78.14	14.Jun-21	16:22:36
12	4235	34.11	33.16	5.497	81.87	8.16	27.279	1472.91	79.50	14.Jun-21	16:22:37
12	4236	34.12	33.21	5.536	81.55	8.12	27.288	1473.10	80.87	14.Jun-21	16:22:38
12	4237	34.14	33.26	5.574	81.21	8.08	27.306	1473.30	82.22	14.Jun-21	16:22:39
12	4238	34.14	33.28	5.595	80.85	8.04	27.309	1473.40	83.56	14.Jun-21	16:22:40
12	4239	34.15	33.31	5.621	80.54	8.00	27.320	1473.54	84.91	14.Jun-21	16:22:41
12	4240	34.16	33.34	5.645	80.26	7.97	27.332	1473.68	86.35	14.Jun-21	16:22:42
12	4241	34.17	33.37	5.661	80.00	7.94	27.345	1473.78	87.85	14.Jun-21	16:22:43
12	4242	34.17	33.38	5.679	79.79	7.92	27.349	1473.87	89.32	14.Jun-21	16:22:44
12	4243	34.18	33.41	5.704	79.60	7.89	27.361	1474.01	90.76	14.Jun-21	16:22:45
12	4244	34.21	33.50	5.764	79.43	7.86	27.384	1474.31	92.19	14.Jun-21	16:22:46
12	4245	34.22	33.55	5.819	79.28	7.84	27.391	1474.57	93.64	14.Jun-21	16:22:47
12	4246	34.25	33.62	5.861	79.12	7.81	27.416	1474.80	95.07	14.Jun-21	16:22:48
12	4247	34.25	33.63	5.876	78.94	7.79	27.421	1474.88	96.54	14.Jun-21	16:22:49
12	4248	34.25	33.64	5.885	78.78	7.77	27.427	1474.94	98.01	14.Jun-21	16:22:50
12	4249	34.27	33.70	5.932	78.67	7.75	27.443	1475.18	99.42	14.Jun-21	16:22:51
12	4250	34.30	33.79	5.996	78.66	7.74	27.465	1475.49	100.89	14.Jun-21	16:22:52
12	4251	34.32	33.84	6.039	78.59	7.72	27.482	1475.71	102.37	14.Jun-21	16:22:53
12	4252	34.32	33.87	6.062	78.52	7.71	27.486	1475.83	103.82	14.Jun-21	16:22:54
12	4253	34.33	33.89	6.080	78.42	7.70	27.498	1475.93	105.24	14.Jun-21	16:22:55
12	4254	34.35	33.94	6.115	78.33	7.68	27.516	1476.12	106.67	14.Jun-21	16:22:56
12	4255	34.36	33.98	6.146	78.25	7.67	27.527	1476.28	108.20	14.Jun-21	16:22:57
12	4256	34.36	34.00	6.167	78.24	7.66	27.531	1476.39	109.72	14.Jun-21	16:22:58
12	4257	34.37	34.03	6.189	78.09	7.65	27.543	1476.51	111.14	14.Jun-21	16:22:59
12	4258	34.37	34.04	6.197	78.00	7.64	27.548	1476.57	112.52	14.Jun-21	16:23:00
12	4259	34.38	34.05	6.204	77.86	7.62	27.561	1476.63	113.93	14.Jun-21	16:23:01
12	4260	34.40	34.10	6.237	77.81	7.61	27.580	1476.81	115.53	14.Jun-21	16:23:02
12	4261	34.40	34.12	6.260	77.72	7.59	27.584	1476.93	117.00	14.Jun-21	16:23:03
12	4262	34.40	34.13	6.272	77.63	7.58	27.589	1477.00	118.50	14.Jun-21	16:23:04
12	4263	34.42	34.19	6.314	77.66	7.58	27.607	1477.22	120.10	14.Jun-21	16:23:05
12	4264	34.45	34.26	6.361	77.60	7.56	27.630	1477.46	121.44	14.Jun-21	16:23:06
12	4265	34.45	34.28	6.384	77.50	7.55	27.633	1477.57	122.75	14.Jun-21	16:23:07
12	4266	34.46	34.31	6.403	77.46	7.54	27.645	1477.68	124.09	14.Jun-21	16:23:08
12	4267	34.46	34.32	6.416	77.41	7.53	27.649	1477.76	125.47	14.Jun-21	16:23:09

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4268	34.46	34.33	6.426	77.30	7.52	27.654	1477.82	126.80	14.Jun-21	16:23:10
12	4269	34.47	34.35	6.439	77.22	7.51	27.666	1477.90	128.13	14.Jun-21	16:23:11
12	4270	34.47	34.36	6.447	77.10	7.50	27.671	1477.95	129.41	14.Jun-21	16:23:12
12	4271	34.47	34.37	6.460	77.01	7.49	27.675	1478.03	130.65	14.Jun-21	16:23:13
12	4272	34.49	34.41	6.487	77.01	7.48	27.692	1478.18	131.83	14.Jun-21	16:23:14
12	4273	34.50	34.44	6.504	76.95	7.47	27.703	1478.28	133.01	14.Jun-21	16:23:15
12	4274	34.50	34.45	6.511	76.82	7.46	27.708	1478.32	134.16	14.Jun-21	16:23:16
12	4275	34.50	34.45	6.513	76.74	7.45	27.713	1478.35	135.32	14.Jun-21	16:23:17
12	4276	34.50	34.45	6.514	76.66	7.44	27.718	1478.37	136.47	14.Jun-21	16:23:18
12	4277	34.50	34.46	6.521	76.62	7.44	27.722	1478.42	137.61	14.Jun-21	16:23:19
12	4278	34.51	34.47	6.528	76.59	7.43	27.734	1478.48	138.77	14.Jun-21	16:23:20
12	4279	34.51	34.48	6.534	76.47	7.42	27.739	1478.52	139.93	14.Jun-21	16:23:21
12	4280	34.51	34.48	6.538	76.38	7.41	27.744	1478.55	141.10	14.Jun-21	16:23:22
12	4281	34.51	34.49	6.541	76.31	7.40	27.749	1478.58	142.26	14.Jun-21	16:23:23
12	4282	34.51	34.49	6.542	76.23	7.40	27.754	1478.61	143.38	14.Jun-21	16:23:24
12	4283	34.51	34.49	6.546	76.16	7.39	27.758	1478.64	144.51	14.Jun-21	16:23:25
12	4284	34.52	34.50	6.551	76.13	7.38	27.771	1478.69	145.64	14.Jun-21	16:23:26
12	4285	34.52	34.51	6.556	76.09	7.38	27.775	1478.73	146.74	14.Jun-21	16:23:27
12	4286	34.52	34.51	6.558	76.06	7.38	27.780	1478.76	147.87	14.Jun-21	16:23:28
12	4287	34.52	34.51	6.560	75.99	7.37	27.785	1478.78	148.96	14.Jun-21	16:23:29
12	4288	34.52	34.52	6.560	75.94	7.36	27.790	1478.80	150.02	14.Jun-21	16:23:30
12	4289	34.52	34.52	6.561	75.91	7.36	27.794	1478.82	151.10	14.Jun-21	16:23:31
12	4290	34.52	34.52	6.562	75.83	7.35	27.799	1478.84	152.20	14.Jun-21	16:23:32
12	4291	34.52	34.52	6.562	75.79	7.35	27.804	1478.86	153.30	14.Jun-21	16:23:33
12	4292	34.52	34.52	6.565	75.75	7.34	27.809	1478.89	154.38	14.Jun-21	16:23:34
12	4293	34.52	34.52	6.566	75.70	7.34	27.814	1478.91	155.48	14.Jun-21	16:23:35
12	4294	34.52	34.52	6.566	75.68	7.34	27.819	1478.93	156.57	14.Jun-21	16:23:36
12	4295	34.52	34.53	6.569	75.64	7.33	27.823	1478.96	157.66	14.Jun-21	16:23:37
12	4296	34.52	34.53	6.570	75.62	7.33	27.828	1478.98	158.73	14.Jun-21	16:23:38
12	4297	34.52	34.53	6.573	75.59	7.33	27.833	1479.01	159.78	14.Jun-21	16:23:39
12	4298	34.52	34.53	6.574	75.57	7.33	27.837	1479.03	160.82	14.Jun-21	16:23:40
12	4299	34.52	34.53	6.575	75.54	7.32	27.842	1479.05	161.85	14.Jun-21	16:23:41
12	4300	34.53	34.54	6.575	75.51	7.32	27.854	1479.08	162.90	14.Jun-21	16:23:42
12	4301	34.52	34.54	6.577	75.46	7.31	27.851	1479.09	163.94	14.Jun-21	16:23:43
12	4302	34.53	34.55	6.578	75.39	7.31	27.864	1479.13	164.97	14.Jun-21	16:23:44
12	4303	34.53	34.55	6.578	75.35	7.30	27.868	1479.14	165.99	14.Jun-21	16:23:45
12	4304	34.52	34.54	6.578	75.31	7.30	27.865	1479.15	167.03	14.Jun-21	16:23:46
12	4305	34.53	34.55	6.578	75.28	7.30	27.878	1479.18	168.11	14.Jun-21	16:23:47
12	4306	34.53	34.55	6.579	75.23	7.29	27.883	1479.20	169.19	14.Jun-21	16:23:48
12	4307	34.53	34.55	6.579	75.23	7.29	27.888	1479.22	170.28	14.Jun-21	16:23:49
12	4308	34.53	34.55	6.580	75.22	7.29	27.893	1479.24	171.41	14.Jun-21	16:23:50
12	4309	34.52	34.54	6.581	75.20	7.29	27.890	1479.25	172.59	14.Jun-21	16:23:51
12	4310	34.52	34.54	6.581	75.17	7.29	27.896	1479.27	173.81	14.Jun-21	16:23:52
12	4311	34.52	34.55	6.582	75.15	7.28	27.901	1479.30	175.03	14.Jun-21	16:23:53
12	4312	34.53	34.56	6.583	75.12	7.28	27.914	1479.33	176.23	14.Jun-21	16:23:54
12	4313	34.53	34.56	6.584	75.10	7.28	27.920	1479.36	177.44	14.Jun-21	16:23:55
12	4314	34.53	34.56	6.586	75.09	7.28	27.925	1479.38	178.62	14.Jun-21	16:23:56
12	4315	34.53	34.56	6.587	75.04	7.27	27.930	1479.41	179.75	14.Jun-21	16:23:57
12	4316	34.53	34.56	6.588	75.01	7.27	27.935	1479.43	180.86	14.Jun-21	16:23:58
12	4317	34.53	34.56	6.588	75.01	7.27	27.940	1479.45	181.98	14.Jun-21	16:23:59
12	4318	34.53	34.57	6.589	75.03	7.27	27.945	1479.47	183.06	14.Jun-21	16:24:00
12	4319	34.53	34.57	6.589	74.99	7.27	27.950	1479.48	184.11	14.Jun-21	16:24:01
12	4320	34.53	34.57	6.592	74.94	7.26	27.954	1479.51	185.17	14.Jun-21	16:24:02
12	4321	34.53	34.57	6.593	74.95	7.26	27.959	1479.54	186.23	14.Jun-21	16:24:03
12	4322	34.53	34.57	6.593	74.95	7.26	27.960	1479.54	186.43	14.Jun-21	16:24:04
12	4323	34.54	34.58	6.593	74.87	7.25	27.967	1479.55	186.35	14.Jun-21	16:24:05
12	4324	34.53	34.57	6.593	74.75	7.24	27.955	1479.52	185.32	14.Jun-21	16:24:06
12	4325	34.53	34.57	6.592	74.72	7.24	27.952	1479.51	184.67	14.Jun-21	16:24:07
12	4326	34.53	34.57	6.592	74.66	7.23	27.951	1479.50	184.38	14.Jun-21	16:24:08
12	4327	34.53	34.57	6.593	74.65	7.23	27.951	1479.51	184.45	14.Jun-21	16:24:09
12	4328	34.53	34.57	6.592	74.60	7.23	27.950	1479.50	184.35	14.Jun-21	16:24:10
12	4329	34.53	34.57	6.592	74.59	7.23	27.950	1479.50	184.27	14.Jun-21	16:24:11
12	4330	34.53	34.57	6.592	74.57	7.23	27.950	1479.50	184.25	14.Jun-21	16:24:12
12	4331	34.53	34.57	6.593	74.53	7.22	27.950	1479.50	184.24	14.Jun-21	16:24:13
12	4332	34.54	34.58	6.592	74.49	7.22	27.958	1479.51	184.26	14.Jun-21	16:24:14
12	4333	34.54	34.58	6.592	74.43	7.21	27.958	1479.51	184.23	14.Jun-21	16:24:15
12	4334	34.54	34.58	6.593	74.43	7.21	27.958	1479.52	184.25	14.Jun-21	16:24:16
12	4335	34.53	34.57	6.593	74.38	7.21	27.950	1479.50	184.24	14.Jun-21	16:24:17
12	4336	34.54	34.58	6.594	74.31	7.20	27.958	1479.52	184.24	14.Jun-21	16:24:18
12	4337	34.54	34.58	6.593	74.25	7.19	27.958	1479.52	184.27	14.Jun-21	16:24:19
12	4338	34.53	34.57	6.593	74.20	7.19	27.950	1479.50	184.23	14.Jun-21	16:24:20
12	4339	34.53	34.57	6.593	74.17	7.19	27.950	1479.50	184.25	14.Jun-21	16:24:21

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4339	34.53	34.57	6.593	74.17	7.19	27.950	1479.50	184.25	14. Jun-21	16:24:21
12	4340	34.54	34.58	6.593	74.13	7.18	27.958	1479.52	184.26	14. Jun-21	16:24:22
12	4341	34.54	34.58	6.593	74.11	7.18	27.958	1479.52	184.24	14. Jun-21	16:24:23
12	4342	34.53	34.57	6.590	74.00	7.17	27.949	1479.49	184.00	14. Jun-21	16:24:24
12	4343	34.53	34.57	6.589	73.98	7.17	27.946	1479.47	183.37	14. Jun-21	16:24:25
12	4344	34.53	34.56	6.588	73.94	7.16	27.944	1479.46	182.78	14. Jun-21	16:24:26
12	4345	34.53	34.56	6.588	73.95	7.17	27.941	1479.45	182.19	14. Jun-21	16:24:27
12	4346	34.53	34.56	6.588	73.98	7.17	27.938	1479.44	181.59	14. Jun-21	16:24:28
12	4347	34.52	34.55	6.588	74.03	7.17	27.928	1479.42	181.01	14. Jun-21	16:24:29
12	4348	34.53	34.56	6.588	74.08	7.18	27.933	1479.42	180.40	14. Jun-21	16:24:30
12	4349	34.53	34.56	6.587	74.15	7.19	27.930	1479.41	179.80	14. Jun-21	16:24:31
12	4350	34.53	34.56	6.587	74.27	7.20	27.928	1479.40	179.21	14. Jun-21	16:24:32
12	4351	34.53	34.56	6.587	74.32	7.20	27.925	1479.39	178.61	14. Jun-21	16:24:33
12	4352	34.53	34.56	6.586	74.39	7.21	27.922	1479.37	178.03	14. Jun-21	16:24:34
12	4353	34.53	34.56	6.586	74.45	7.21	27.920	1479.36	177.43	14. Jun-21	16:24:35
12	4354	34.53	34.56	6.585	74.47	7.22	27.917	1479.35	176.83	14. Jun-21	16:24:36
12	4355	34.53	34.56	6.584	74.55	7.22	27.914	1479.34	176.24	14. Jun-21	16:24:37
12	4356	34.52	34.55	6.583	74.57	7.23	27.904	1479.31	175.64	14. Jun-21	16:24:38
12	4357	34.53	34.56	6.582	74.58	7.23	27.909	1479.31	175.04	14. Jun-21	16:24:39
12	4358	34.52	34.55	6.581	74.56	7.23	27.899	1479.28	174.44	14. Jun-21	16:24:40
12	4359	34.52	34.55	6.582	74.56	7.23	27.896	1479.28	173.88	14. Jun-21	16:24:41
12	4360	34.52	34.54	6.581	74.59	7.23	27.893	1479.26	173.23	14. Jun-21	16:24:42
12	4361	34.53	34.55	6.581	74.62	7.23	27.898	1479.27	172.68	14. Jun-21	16:24:43
12	4362	34.53	34.55	6.580	74.64	7.23	27.896	1479.25	172.08	14. Jun-21	16:24:44
12	4363	34.53	34.55	6.581	74.67	7.24	27.893	1479.25	171.47	14. Jun-21	16:24:45
12	4364	34.52	34.54	6.581	74.69	7.24	27.882	1479.22	170.89	14. Jun-21	16:24:46
12	4365	34.52	34.54	6.580	74.69	7.24	27.880	1479.21	170.29	14. Jun-21	16:24:47
12	4366	34.53	34.55	6.579	74.72	7.24	27.885	1479.21	169.71	14. Jun-21	16:24:48
12	4367	34.52	34.54	6.579	74.74	7.24	27.874	1479.19	169.09	14. Jun-21	16:24:49
12	4368	34.52	34.54	6.578	74.75	7.25	27.872	1479.17	168.49	14. Jun-21	16:24:50
12	4369	34.53	34.55	6.578	74.76	7.25	27.877	1479.18	167.88	14. Jun-21	16:24:51
12	4370	34.52	34.54	6.578	74.77	7.25	27.866	1479.15	167.28	14. Jun-21	16:24:52
12	4371	34.52	34.54	6.577	74.77	7.25	27.864	1479.14	166.69	14. Jun-21	16:24:53
12	4372	34.53	34.55	6.577	74.80	7.25	27.869	1479.14	166.12	14. Jun-21	16:24:54
12	4373	34.52	34.54	6.577	74.80	7.25	27.858	1479.12	165.52	14. Jun-21	16:24:55
12	4374	34.52	34.54	6.578	74.81	7.25	27.856	1479.11	164.94	14. Jun-21	16:24:56
12	4375	34.52	34.54	6.578	74.81	7.25	27.853	1479.10	164.32	14. Jun-21	16:24:57
12	4376	34.53	34.55	6.577	74.82	7.25	27.858	1479.10	163.74	14. Jun-21	16:24:58
12	4377	34.52	34.54	6.577	74.84	7.25	27.848	1479.08	163.16	14. Jun-21	16:24:59
12	4378	34.53	34.54	6.576	74.87	7.26	27.853	1479.08	162.53	14. Jun-21	16:25:00
12	4379	34.52	34.53	6.576	74.84	7.25	27.842	1479.06	161.98	14. Jun-21	16:25:01
12	4380	34.53	34.54	6.575	74.85	7.26	27.847	1479.06	161.34	14. Jun-21	16:25:02
12	4381	34.52	34.53	6.575	74.88	7.26	27.837	1479.03	160.77	14. Jun-21	16:25:03
12	4382	34.53	34.54	6.574	74.90	7.26	27.842	1479.03	160.15	14. Jun-21	16:25:04
12	4383	34.52	34.53	6.573	74.95	7.27	27.832	1479.01	159.56	14. Jun-21	16:25:05
12	4384	34.52	34.53	6.573	74.94	7.26	27.829	1479.00	158.98	14. Jun-21	16:25:06
12	4385	34.52	34.53	6.572	74.98	7.27	27.826	1478.98	158.32	14. Jun-21	16:25:07
12	4386	34.52	34.53	6.572	74.94	7.26	27.823	1478.97	157.76	14. Jun-21	16:25:08
12	4387	34.52	34.53	6.571	74.91	7.26	27.821	1478.96	157.16	14. Jun-21	16:25:09
12	4388	34.52	34.53	6.570	74.87	7.26	27.818	1478.95	156.58	14. Jun-21	16:25:10
12	4389	34.53	34.53	6.569	74.87	7.26	27.824	1478.94	155.98	14. Jun-21	16:25:11
12	4390	34.52	34.52	6.567	74.87	7.26	27.813	1478.91	155.37	14. Jun-21	16:25:12
12	4391	34.52	34.52	6.566	74.88	7.26	27.810	1478.90	154.75	14. Jun-21	16:25:13
12	4392	34.52	34.52	6.565	74.89	7.26	27.808	1478.89	154.15	14. Jun-21	16:25:14
12	4393	34.52	34.52	6.565	74.89	7.26	27.805	1478.88	153.56	14. Jun-21	16:25:15
12	4394	34.52	34.52	6.564	74.93	7.27	27.802	1478.86	152.94	14. Jun-21	16:25:16
12	4395	34.52	34.52	6.563	74.94	7.27	27.800	1478.85	152.38	14. Jun-21	16:25:17
12	4396	34.52	34.52	6.561	74.96	7.27	27.797	1478.83	151.76	14. Jun-21	16:25:18
12	4397	34.52	34.52	6.561	74.95	7.27	27.795	1478.82	151.17	14. Jun-21	16:25:19
12	4398	34.52	34.52	6.561	74.96	7.27	27.792	1478.81	150.56	14. Jun-21	16:25:20
12	4399	34.52	34.52	6.561	74.95	7.27	27.789	1478.80	149.97	14. Jun-21	16:25:21
12	4400	34.52	34.51	6.560	74.97	7.27	27.787	1478.79	149.37	14. Jun-21	16:25:22
12	4401	34.52	34.51	6.560	75.00	7.27	27.784	1478.78	148.77	14. Jun-21	16:25:23
12	4402	34.52	34.51	6.560	74.98	7.27	27.781	1478.77	148.16	14. Jun-21	16:25:24
12	4403	34.52	34.51	6.559	74.98	7.27	27.779	1478.76	147.60	14. Jun-21	16:25:25
12	4404	34.52	34.51	6.559	75.02	7.27	27.776	1478.75	146.97	14. Jun-21	16:25:26
12	4405	34.52	34.51	6.559	75.03	7.28	27.773	1478.74	146.39	14. Jun-21	16:25:27
12	4406	34.52	34.51	6.558	75.03	7.28	27.771	1478.72	145.81	14. Jun-21	16:25:28
12	4407	34.52	34.51	6.556	75.05	7.28	27.768	1478.70	145.21	14. Jun-21	16:25:29
12	4408	34.52	34.51	6.552	75.03	7.28	27.766	1478.68	144.58	14. Jun-21	16:25:30
12	4409	34.52	34.50	6.550	75.05	7.28	27.763	1478.66	144.01	14. Jun-21	16:25:31
12	4410	34.51	34.49	6.549	75.06	7.28	27.753	1478.63	143.38	14. Jun-21	16:25:32

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4410	34.51	34.49	6.549	75.06	7.28	27.753	1478.63	143.38	14.Jun-21	16:25:32
12	4411	34.51	34.49	6.547	75.06	7.28	27.750	1478.62	142.79	14.Jun-21	16:25:33
12	4412	34.51	34.49	6.545	75.07	7.28	27.748	1478.60	142.19	14.Jun-21	16:25:34
12	4413	34.51	34.49	6.543	75.08	7.28	27.745	1478.58	141.55	14.Jun-21	16:25:35
12	4414	34.51	34.49	6.542	75.13	7.29	27.743	1478.57	141.01	14.Jun-21	16:25:36
12	4415	34.51	34.48	6.540	75.19	7.29	27.740	1478.55	140.35	14.Jun-21	16:25:37
12	4416	34.51	34.48	6.537	75.12	7.29	27.738	1478.53	139.81	14.Jun-21	16:25:38
12	4417	34.50	34.47	6.536	74.99	7.28	27.727	1478.50	139.20	14.Jun-21	16:25:39
12	4418	34.51	34.48	6.535	75.11	7.29	27.733	1478.50	138.60	14.Jun-21	16:25:40
12	4419	34.51	34.48	6.534	75.18	7.29	27.730	1478.49	137.98	14.Jun-21	16:25:41
12	4420	34.51	34.47	6.532	75.20	7.30	27.728	1478.47	137.42	14.Jun-21	16:25:42
12	4421	34.50	34.46	6.528	75.19	7.30	27.718	1478.43	136.79	14.Jun-21	16:25:43
12	4422	34.50	34.46	6.525	75.20	7.30	27.715	1478.41	136.22	14.Jun-21	16:25:44
12	4423	34.50	34.46	6.523	75.20	7.30	27.713	1478.39	135.61	14.Jun-21	16:25:45
12	4424	34.50	34.45	6.518	75.22	7.30	27.711	1478.36	135.03	14.Jun-21	16:25:46
12	4425	34.50	34.45	6.516	75.22	7.30	27.708	1478.35	134.41	14.Jun-21	16:25:47
12	4426	34.50	34.45	6.514	75.23	7.30	27.706	1478.33	133.84	14.Jun-21	16:25:48
12	4427	34.50	34.45	6.513	75.26	7.31	27.703	1478.31	133.20	14.Jun-21	16:25:49
12	4428	34.50	34.45	6.513	75.27	7.31	27.701	1478.30	132.64	14.Jun-21	16:25:50
12	4429	34.50	34.45	6.512	75.27	7.31	27.698	1478.29	132.02	14.Jun-21	16:25:51
12	4430	34.49	34.43	6.508	75.29	7.31	27.688	1478.25	131.44	14.Jun-21	16:25:52
12	4431	34.49	34.42	6.498	75.32	7.32	27.687	1478.20	130.86	14.Jun-21	16:25:53
12	4432	34.48	34.40	6.479	75.34	7.32	27.678	1478.11	130.26	14.Jun-21	16:25:54
12	4433	34.48	34.38	6.465	75.31	7.32	27.677	1478.04	129.62	14.Jun-21	16:25:55
12	4434	34.47	34.36	6.454	75.34	7.33	27.668	1477.98	129.05	14.Jun-21	16:25:56
12	4435	34.47	34.36	6.450	75.34	7.33	27.666	1477.95	128.44	14.Jun-21	16:25:57
12	4436	34.47	34.36	6.449	75.36	7.33	27.664	1477.94	127.86	14.Jun-21	16:25:58
12	4437	34.47	34.36	6.445	75.37	7.33	27.661	1477.91	127.25	14.Jun-21	16:25:59
12	4438	34.47	34.35	6.438	75.41	7.34	27.659	1477.87	126.63	14.Jun-21	16:26:00
12	4439	34.46	34.33	6.432	75.45	7.34	27.650	1477.83	126.05	14.Jun-21	16:26:01
12	4440	34.46	34.33	6.429	75.47	7.34	27.647	1477.81	125.47	14.Jun-21	16:26:02
12	4441	34.46	34.33	6.424	75.48	7.35	27.645	1477.78	124.86	14.Jun-21	16:26:03
12	4442	34.46	34.32	6.418	75.50	7.35	27.643	1477.74	124.28	14.Jun-21	16:26:04
12	4443	34.46	34.32	6.413	75.54	7.35	27.641	1477.71	123.65	14.Jun-21	16:26:05
12	4444	34.45	34.30	6.408	75.55	7.36	27.632	1477.67	123.10	14.Jun-21	16:26:06
12	4445	34.46	34.31	6.402	75.59	7.36	27.637	1477.65	122.46	14.Jun-21	16:26:07
12	4446	34.45	34.29	6.392	75.58	7.36	27.628	1477.59	121.84	14.Jun-21	16:26:08
12	4447	34.44	34.27	6.387	75.59	7.36	27.618	1477.55	121.19	14.Jun-21	16:26:09
12	4448	34.45	34.28	6.384	75.64	7.37	27.623	1477.54	120.47	14.Jun-21	16:26:10
12	4449	34.44	34.26	6.371	75.66	7.37	27.613	1477.46	119.79	14.Jun-21	16:26:11
12	4450	34.42	34.21	6.343	75.67	7.38	27.598	1477.31	119.13	14.Jun-21	16:26:12
12	4451	34.41	34.17	6.302	75.67	7.39	27.593	1477.13	118.44	14.Jun-21	16:26:13
12	4452	34.40	34.14	6.285	75.65	7.39	27.584	1477.04	117.72	14.Jun-21	16:26:14
12	4453	34.40	34.13	6.275	75.69	7.39	27.582	1476.99	117.03	14.Jun-21	16:26:15
12	4454	34.40	34.13	6.271	75.73	7.40	27.579	1476.96	116.38	14.Jun-21	16:26:16
12	4455	34.40	34.13	6.270	75.78	7.40	27.577	1476.95	115.71	14.Jun-21	16:26:17
12	4456	34.40	34.13	6.268	75.82	7.41	27.574	1476.93	115.01	14.Jun-21	16:26:18
12	4457	34.40	34.12	6.264	75.75	7.40	27.571	1476.90	114.34	14.Jun-21	16:26:19
12	4458	34.39	34.10	6.253	75.69	7.40	27.561	1476.83	113.55	14.Jun-21	16:26:20
12	4459	34.38	34.08	6.234	75.75	7.41	27.553	1476.73	112.92	14.Jun-21	16:26:21
12	4460	34.37	34.05	6.217	75.91	7.43	27.544	1476.64	112.19	14.Jun-21	16:26:22
12	4461	34.37	34.04	6.208	75.98	7.44	27.542	1476.59	111.54	14.Jun-21	16:26:23
12	4462	34.37	34.04	6.204	75.96	7.43	27.539	1476.57	110.83	14.Jun-21	16:26:24
12	4463	34.37	34.04	6.202	75.96	7.43	27.536	1476.55	110.15	14.Jun-21	16:26:25
12	4464	34.37	34.04	6.200	75.97	7.44	27.533	1476.53	109.47	14.Jun-21	16:26:26
12	4465	34.37	34.03	6.194	75.98	7.44	27.531	1476.49	108.73	14.Jun-21	16:26:27
12	4466	34.35	33.99	6.173	75.99	7.44	27.515	1476.37	108.10	14.Jun-21	16:26:28
12	4467	34.36	34.00	6.170	76.00	7.44	27.520	1476.36	107.41	14.Jun-21	16:26:29
12	4468	34.36	33.99	6.162	76.04	7.45	27.518	1476.32	106.73	14.Jun-21	16:26:30
12	4469	34.35	33.97	6.151	76.05	7.45	27.508	1476.25	106.04	14.Jun-21	16:26:31
12	4470	34.34	33.95	6.134	76.07	7.46	27.499	1476.16	105.33	14.Jun-21	16:26:32
12	4471	34.33	33.92	6.112	76.06	7.46	27.491	1476.05	104.68	14.Jun-21	16:26:33
12	4472	34.33	33.90	6.089	76.06	7.47	27.491	1475.95	103.95	14.Jun-21	16:26:34
12	4473	34.32	33.88	6.073	76.07	7.47	27.482	1475.86	103.29	14.Jun-21	16:26:35
12	4474	34.32	33.87	6.066	76.07	7.47	27.480	1475.82	102.59	14.Jun-21	16:26:36
12	4475	34.32	33.87	6.063	76.10	7.47	27.477	1475.80	101.92	14.Jun-21	16:26:37
12	4476	34.32	33.86	6.058	76.12	7.48	27.475	1475.77	101.23	14.Jun-21	16:26:38
12	4477	34.31	33.84	6.045	76.16	7.48	27.465	1475.69	100.54	14.Jun-21	16:26:39
12	4478	34.30	33.81	6.026	76.18	7.49	27.457	1475.59	99.87	14.Jun-21	16:26:40
12	4479	34.29	33.79	6.010	76.20	7.50	27.448	1475.51	99.18	14.Jun-21	16:26:41
12	4480	34.29	33.75	5.968	76.24	7.51	27.450	1475.33	98.49	14.Jun-21	16:26:42
12	4481	34.26	33.70	5.936	76.24	7.51	27.427	1475.15	97.82	14.Jun-21	16:26:43

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4482	34.25	33.65	5.898	76.24	7.52	27.421	1474.98	97.11	14. Jun-21	16:26:44
12	4483	34.25	33.64	5.888	76.26	7.52	27.419	1474.93	96.45	14. Jun-21	16:26:45
12	4484	34.24	33.63	5.885	76.29	7.53	27.408	1474.89	95.74	14. Jun-21	16:26:46
12	4485	34.25	33.64	5.882	76.33	7.53	27.414	1474.88	95.09	14. Jun-21	16:26:47
12	4486	34.25	33.64	5.881	76.37	7.54	27.410	1474.86	94.35	14. Jun-21	16:26:48
12	4487	34.25	33.63	5.879	76.42	7.54	27.408	1474.85	93.70	14. Jun-21	16:26:49
12	4488	34.24	33.62	5.868	76.49	7.55	27.398	1474.78	92.99	14. Jun-21	16:26:50
12	4489	34.22	33.56	5.828	76.51	7.56	27.384	1474.58	92.30	14. Jun-21	16:26:51
12	4490	34.21	33.53	5.808	76.55	7.57	27.375	1474.48	91.64	14. Jun-21	16:26:52
12	4491	34.21	33.52	5.794	76.59	7.58	27.374	1474.41	90.96	14. Jun-21	16:26:53
12	4492	34.19	33.46	5.747	76.57	7.58	27.361	1474.19	90.25	14. Jun-21	16:26:54
12	4493	34.17	33.41	5.710	76.53	7.59	27.347	1474.00	89.55	14. Jun-21	16:26:55
12	4494	34.17	33.39	5.689	76.48	7.59	27.346	1473.91	88.88	14. Jun-21	16:26:56
12	4495	34.16	33.37	5.673	76.46	7.59	27.337	1473.82	88.16	14. Jun-21	16:26:57
12	4496	34.16	33.36	5.663	76.40	7.58	27.335	1473.77	87.51	14. Jun-21	16:26:58
12	4497	34.16	33.35	5.655	76.40	7.58	27.333	1473.72	86.80	14. Jun-21	16:26:59
12	4498	34.15	33.34	5.650	76.39	7.58	27.322	1473.68	86.14	14. Jun-21	16:27:00
12	4499	34.16	33.35	5.649	76.42	7.59	27.327	1473.68	85.43	14. Jun-21	16:27:01
12	4500	34.16	33.35	5.651	76.49	7.59	27.324	1473.67	84.78	14. Jun-21	16:27:02
12	4501	34.15	33.34	5.649	76.53	7.60	27.313	1473.64	84.07	14. Jun-21	16:27:03
12	4502	34.15	33.33	5.646	76.58	7.60	27.310	1473.62	83.37	14. Jun-21	16:27:04
12	4503	34.15	33.32	5.632	76.62	7.61	27.309	1473.55	82.70	14. Jun-21	16:27:05
12	4504	34.14	33.29	5.610	76.67	7.62	27.300	1473.44	81.97	14. Jun-21	16:27:06
12	4505	34.13	33.27	5.601	76.70	7.63	27.290	1473.38	81.30	14. Jun-21	16:27:07
12	4506	34.13	33.27	5.593	76.74	7.63	27.288	1473.33	80.58	14. Jun-21	16:27:08
12	4507	34.13	33.26	5.583	76.71	7.63	27.286	1473.28	79.90	14. Jun-21	16:27:09
12	4508	34.12	33.23	5.565	76.65	7.63	27.277	1473.19	79.26	14. Jun-21	16:27:10
12	4509	34.12	33.22	5.553	76.61	7.63	27.275	1473.13	78.49	14. Jun-21	16:27:11
12	4510	34.12	33.22	5.546	76.68	7.63	27.273	1473.09	77.87	14. Jun-21	16:27:12
12	4511	34.10	33.17	5.515	76.84	7.66	27.258	1472.93	77.11	14. Jun-21	16:27:13
12	4512	34.11	33.16	5.492	76.86	7.66	27.266	1472.84	76.48	14. Jun-21	16:27:14
12	4513	34.07	33.09	5.456	76.88	7.67	27.235	1472.63	75.79	14. Jun-21	16:27:15
12	4514	34.07	33.06	5.424	76.89	7.68	27.236	1472.49	75.11	14. Jun-21	16:27:16
12	4515	34.05	33.01	5.390	76.90	7.69	27.221	1472.32	74.41	14. Jun-21	16:27:17
12	4516	34.03	32.96	5.345	76.91	7.70	27.207	1472.10	73.70	14. Jun-21	16:27:18
12	4517	34.03	32.94	5.327	76.93	7.70	27.206	1472.01	73.02	14. Jun-21	16:27:19
12	4518	34.02	32.92	5.313	76.98	7.71	27.197	1471.93	72.34	14. Jun-21	16:27:20
12	4519	34.00	32.87	5.283	77.04	7.72	27.182	1471.77	71.66	14. Jun-21	16:27:21
12	4520	34.00	32.85	5.254	77.10	7.73	27.182	1471.65	70.97	14. Jun-21	16:27:22
12	4521	33.97	32.78	5.209	77.21	7.76	27.160	1471.41	70.26	14. Jun-21	16:27:23
12	4522	33.96	32.75	5.186	77.30	7.77	27.152	1471.30	69.59	14. Jun-21	16:27:24
12	4523	33.96	32.74	5.175	77.38	7.78	27.150	1471.24	68.89	14. Jun-21	16:27:25
12	4524	33.97	32.73	5.156	77.48	7.79	27.157	1471.17	68.21	14. Jun-21	16:27:26
12	4525	33.96	32.67	5.099	77.61	7.82	27.152	1470.91	67.49	14. Jun-21	16:27:27
12	4526	33.93	32.65	5.101	77.76	7.83	27.125	1470.87	66.80	14. Jun-21	16:27:28
12	4527	33.94	32.66	5.107	77.90	7.85	27.129	1470.89	66.12	14. Jun-21	16:27:29
12	4528	33.93	32.65	5.097	78.07	7.87	27.119	1470.83	65.43	14. Jun-21	16:27:30
12	4529	33.92	32.63	5.090	78.23	7.88	27.109	1470.78	64.71	14. Jun-21	16:27:31
12	4530	33.92	32.62	5.082	78.39	7.90	27.107	1470.73	64.04	14. Jun-21	16:27:32
12	4531	33.91	32.58	5.043	78.57	7.93	27.100	1470.55	63.33	14. Jun-21	16:27:33
12	4532	33.89	32.54	5.012	78.72	7.95	27.085	1470.39	62.68	14. Jun-21	16:27:34
12	4533	33.89	32.51	4.985	78.91	7.97	27.084	1470.27	61.97	14. Jun-21	16:27:35
12	4534	33.86	32.46	4.953	78.99	7.99	27.061	1470.09	61.28	14. Jun-21	16:27:36
12	4535	33.86	32.45	4.951	79.10	8.00	27.058	1470.07	60.60	14. Jun-21	16:27:37
12	4536	33.87	32.51	5.001	79.23	8.00	27.057	1470.27	59.90	14. Jun-21	16:27:38
12	4537	33.87	32.53	5.030	79.44	8.02	27.051	1470.38	59.22	14. Jun-21	16:27:39
12	4538	33.86	32.53	5.034	79.61	8.04	27.039	1470.37	58.55	14. Jun-21	16:27:40
12	4539	33.85	32.51	5.022	79.81	8.06	27.030	1470.30	57.89	14. Jun-21	16:27:41
12	4540	33.84	32.49	5.012	80.02	8.08	27.020	1470.23	57.21	14. Jun-21	16:27:42
12	4541	33.85	32.49	5.007	80.18	8.10	27.025	1470.22	56.52	14. Jun-21	16:27:43
12	4542	33.84	32.48	5.007	80.36	8.12	27.014	1470.19	55.83	14. Jun-21	16:27:44
12	4543	33.84	32.48	5.005	80.53	8.14	27.011	1470.17	55.14	14. Jun-21	16:27:45
12	4544	33.84	32.48	5.001	80.68	8.15	27.008	1470.14	54.42	14. Jun-21	16:27:46
12	4545	33.84	32.48	4.998	80.80	8.16	27.005	1470.12	53.74	14. Jun-21	16:27:47
12	4546	33.83	32.46	4.993	80.92	8.18	26.995	1470.08	53.06	14. Jun-21	16:27:48
12	4547	33.84	32.46	4.982	81.05	8.19	27.001	1470.03	52.35	14. Jun-21	16:27:49
12	4548	33.82	32.41	4.948	81.12	8.21	26.986	1469.86	51.72	14. Jun-21	16:27:50
12	4549	33.82	32.37	4.904	81.22	8.23	26.987	1469.67	50.99	14. Jun-21	16:27:51
12	4550	33.80	32.34	4.883	81.26	8.24	26.971	1469.54	50.36	14. Jun-21	16:27:52
12	4551	33.79	32.32	4.873	81.32	8.24	26.961	1469.48	49.66	14. Jun-21	16:27:53
12	4552	33.78	32.31	4.867	81.40	8.25	26.951	1469.43	48.99	14. Jun-21	16:27:54
12	4553	33.77	32.29	4.862	81.47	8.26	26.940	1469.39	48.30	14. Jun-21	16:27:55

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
12	4554	33.76	32.28	4.859	81.59	8.28	26.929	1469.35	47.63	14.Jun-21	16:27:56
12	4555	33.75	32.27	4.856	81.74	8.29	26.918	1469.31	46.92	14.Jun-21	16:27:57
12	4556	33.74	32.26	4.856	81.93	8.31	26.907	1469.29	46.26	14.Jun-21	16:27:58
12	4557	33.74	32.25	4.841	82.12	8.33	26.906	1469.22	45.52	14.Jun-21	16:27:59
12	4558	33.71	32.19	4.810	82.33	8.36	26.882	1469.04	44.87	14.Jun-21	16:28:00
12	4559	33.70	32.17	4.789	82.50	8.39	26.874	1468.93	44.17	14.Jun-21	16:28:01
12	4560	33.70	32.16	4.779	82.70	8.41	26.872	1468.88	43.49	14.Jun-21	16:28:02
12	4561	33.69	32.13	4.755	82.93	8.44	26.863	1468.76	42.79	14.Jun-21	16:28:03
12	4562	33.68	32.10	4.734	83.17	8.47	26.854	1468.65	42.11	14.Jun-21	16:28:04
12	4563	33.67	32.08	4.716	83.47	8.50	26.845	1468.55	41.44	14.Jun-21	16:28:05
12	4564	33.64	32.12	4.792	83.79	8.52	26.810	1468.81	40.74	14.Jun-21	16:28:06
12	4565	33.69	32.27	4.921	84.22	8.53	26.832	1469.39	40.05	14.Jun-21	16:28:07
12	4566	33.65	32.27	4.960	84.69	8.58	26.792	1469.49	39.38	14.Jun-21	16:28:08
12	4567	33.64	32.27	4.971	85.13	8.62	26.780	1469.51	38.68	14.Jun-21	16:28:09
12	4568	33.62	32.24	4.950	85.46	8.66	26.763	1469.39	38.00	14.Jun-21	16:28:10
12	4569	33.57	32.15	4.902	85.67	8.69	26.726	1469.11	37.30	14.Jun-21	16:28:11
12	4570	33.56	32.16	4.926	85.82	8.70	26.712	1469.19	36.62	14.Jun-21	16:28:12
12	4571	33.55	32.17	4.942	85.99	8.72	26.699	1469.23	35.92	14.Jun-21	16:28:13
12	4572	33.53	32.18	4.980	86.24	8.74	26.676	1469.35	35.21	14.Jun-21	16:28:14
12	4573	33.52	32.20	5.014	86.65	8.77	26.661	1469.46	34.58	14.Jun-21	16:28:15
12	4574	33.51	32.24	5.071	87.18	8.81	26.643	1469.67	33.85	14.Jun-21	16:28:16
12	4575	33.48	32.27	5.134	87.74	8.86	26.609	1469.88	33.24	14.Jun-21	16:28:17
12	4576	33.46	32.31	5.197	88.29	8.90	26.583	1470.10	32.50	14.Jun-21	16:28:18
12	4577	33.43	32.37	5.299	88.90	8.94	26.544	1470.46	31.83	14.Jun-21	16:28:19
12	4578	33.42	32.48	5.436	89.55	8.98	26.517	1470.99	31.16	14.Jun-21	16:28:20
12	4579	33.36	32.49	5.502	90.24	9.04	26.458	1471.17	30.47	14.Jun-21	16:28:21
12	4580	33.33	32.53	5.575	90.80	9.08	26.423	1471.42	29.76	14.Jun-21	16:28:22
12	4581	33.32	32.54	5.607	91.29	9.12	26.408	1471.52	29.10	14.Jun-21	16:28:23
12	4582	33.29	32.56	5.660	91.79	9.16	26.375	1471.68	28.39	14.Jun-21	16:28:24
12	4583	33.23	32.63	5.796	92.19	9.18	26.307	1472.14	27.69	14.Jun-21	16:28:25
12	4584	33.16	32.74	5.995	92.64	9.18	26.225	1472.84	27.04	14.Jun-21	16:28:26
12	4585	33.13	32.89	6.198	93.06	9.18	26.172	1473.59	26.32	14.Jun-21	16:28:27
12	4586	33.06	33.06	6.468	93.42	9.17	26.079	1474.56	25.67	14.Jun-21	16:28:28
12	4587	32.98	33.15	6.652	93.90	9.18	25.989	1475.17	24.95	14.Jun-21	16:28:29
12	4588	32.94	33.21	6.759	94.37	9.20	25.940	1475.53	24.26	14.Jun-21	16:28:30
12	4589	32.92	33.26	6.844	94.89	9.24	25.910	1475.83	23.58	14.Jun-21	16:28:31
12	4590	32.90	33.31	6.920	95.44	9.28	25.881	1476.09	22.87	14.Jun-21	16:28:32
12	4591	32.90	33.44	7.070	96.01	9.30	25.858	1476.66	22.24	14.Jun-21	16:28:33
12	4592	32.87	33.61	7.288	96.58	9.31	25.801	1477.46	21.54	14.Jun-21	16:28:34
12	4593	32.86	33.80	7.519	97.20	9.32	25.758	1478.32	20.88	14.Jun-21	16:28:35
12	4594	32.94	34.18	7.869	97.93	9.31	25.768	1479.75	20.18	14.Jun-21	16:28:36
12	4595	32.82	34.34	8.175	98.66	9.32	25.626	1480.75	19.47	14.Jun-21	16:28:37
12	4596	32.89	34.65	8.454	99.33	9.32	25.636	1481.87	18.81	14.Jun-21	16:28:38
12	4597	32.73	34.63	8.603	99.82	9.35	25.485	1482.22	18.11	14.Jun-21	16:28:39
12	4598	32.71	34.91	8.942	100.09	9.30	25.414	1483.45	17.44	14.Jun-21	16:28:40
12	4599	32.60	34.86	9.005	100.50	9.34	25.315	1483.54	16.69	14.Jun-21	16:28:41
12	4600	32.56	34.98	9.186	100.55	9.31	25.252	1484.15	16.06	14.Jun-21	16:28:42
12	4601	32.36	34.81	9.219	100.61	9.32	25.087	1484.01	15.34	14.Jun-21	16:28:43
12	4602	32.49	35.34	9.674	100.68	9.22	25.113	1485.83	14.70	14.Jun-21	16:28:44
12	4603	32.35	35.25	9.729	101.03	9.25	24.992	1485.84	13.99	14.Jun-21	16:28:45
12	4604	32.11	35.41	10.174	101.23	9.19	24.728	1487.15	13.33	14.Jun-21	16:28:46
12	4605	31.40	35.17	10.720	101.92	9.19	24.079	1488.24	12.61	14.Jun-21	16:28:47
12	4606	31.19	35.11	10.890	102.38	9.21	23.884	1488.58	11.95	14.Jun-21	16:28:48
12	4607	31.02	35.00	10.967	102.38	9.20	23.735	1488.63	11.26	14.Jun-21	16:28:49
12	4608	30.95	34.95	10.985	102.06	9.18	23.675	1488.60	10.58	14.Jun-21	16:28:50
12	4609	30.92	34.92	10.992	101.48	9.12	23.647	1488.58	9.92	14.Jun-21	16:28:51
12	4610	30.88	34.88	10.990	100.99	9.08	23.613	1488.51	9.22	14.Jun-21	16:28:52
12	4611	30.89	34.89	10.990	100.34	9.02	23.618	1488.52	8.54	14.Jun-21	16:28:53
12	4612	30.89	34.89	10.990	99.73	8.97	23.615	1488.50	7.87	14.Jun-21	16:28:54
12	4613	30.84	34.84	10.990	99.27	8.93	23.573	1488.43	7.17	14.Jun-21	16:28:55
12	4614	30.82	34.82	10.993	98.65	8.88	23.554	1488.41	6.50	14.Jun-21	16:28:56
12	4615	30.76	34.76	10.995	98.17	8.84	23.504	1488.33	5.84	14.Jun-21	16:28:57
12	4616	30.75	34.75	10.996	97.75	8.80	23.493	1488.31	5.14	14.Jun-21	16:28:58
12	4617	30.73	34.73	11.004	97.39	8.76	23.472	1488.30	4.43	14.Jun-21	16:28:59
12	4618	30.63	34.64	11.016	97.02	8.73	23.390	1488.22	3.77	14.Jun-21	16:29:00
12	4619	30.60	34.63	11.035	96.68	8.70	23.360	1488.24	3.08	14.Jun-21	16:29:01
12	4620	30.51	34.58	11.090	96.52	8.68	23.277	1488.31	2.40	14.Jun-21	16:29:02
12	4621	30.47	34.58	11.136	96.34	8.66	23.235	1488.41	1.70	14.Jun-21	16:29:03
12	4622	30.35	34.53	11.226	96.02	8.62	23.123	1488.58	1.03	14.Jun-21	16:29:04
12	4623	30.29	34.52	11.280	96.25	8.64	23.064	1488.68	0.37	14.Jun-21	16:29:05
12	4624	0.00	0.00	11.254	94.77	10.30	-0.419	1452.17	0.00	14.Jun-21	16:29:06
12	4625	0.00	0.00	11.212	95.62	10.41	-0.414	1452.01	0.00	14.Jun-21	16:29:07