

**C-undersøkelse av
oppdrettslokaliteten: Skallneset**

Lokalitets-ID: Ny lokalitet



Mars 2022

Rapporttittel:


C-undersøkelse av oppdrettslokaliteten: Skallneset
(Ny lokalitet)



Hamneveien 5, 9455 Engenes

Forfatter(e): Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen	Rapport-ID: SE22-CU-4-1	Rapportdato/sted: 30.05.2022/Harstad	Antall sider: 40 + Vedlegg
Oppdragsgiver: Grataglaks AS	Kontaktperson: Hanne Lundberg	Lokalitet: Skallneset	Lokalitets-ID: Ny lokalitet
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.00		Avvik/merknad: Det var ikke akkreditert volum på stasjon C1 og C3, da det var urørt overflate regnes disse prøvene likevel som representative. Det var ikke mulig å få opp mer sediment på stasjonene, og alle tre huggene på stasjonene var like.	
Sammendrag: Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene av lokalitet Skallneset i Kvæfjord, Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske-, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 5 stasjoner pluss en referansestasjon. Totalt sett viste C-undersøkelsen indikasjoner på organisk påvirkning av bunnmiljøet i fjorden. Dagens tilstand må derfor betraktes som nullverdi/utgangspunkt for å vurdere eventuell påvirkning av drift fra havbruk på lokaliteten.			
Godkjent av: Tone Rasmussen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Tone Rasmussen	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell
SEA ECO AS	Prøvetaking	TEST 311	Ann-Kristin Kulseng Saria R. Ahmadi Alena Timoshina Tone Rasmussen
SINTEF Norlab AS	Geologiske og kjemiske analyser	TEST 032	Johan Ahlin
SEA ECO AS	Grovsortering	TEST 311	Saria R. Ahmadi
STIM AS	Artsidentifisering	TEST 157	Martin Skarsvåg Morten Stokkan
SEA ECO AS	Utrekning, vurdering og fortolkning av faunaindekser	TEST 311	Tone Rasmussen
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, utregning av indekser og fortolkninger. Måling av pH/Eh i felt og hydrografisk profil i vannsøylen er ikke akkrediterte, men regnes som støtteparameter ihht. kravene i NS9410. SINTEF Norlab AS har foretatt akkrediterte geologiske og kjemiske analyser. STIM AS har utført akkreditert artsidentifisering. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS9425, men er ikke akkrediterte målinger.							
Lokalitetens navn:	Skallneset	Dato for undersøkelse:	03.03.2022 og 08.03.2022				
Kommune:	Kvæfjord	Kartkoordinater N:	68°47.759				
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	16°05.801				
MTB-tillatelse:	Ny lokalitet – omsøkt	Driftssjef/kontakt:	Hanne Lundberg				
Oppdragsgiver:	Gratanglaks AS						
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen							
Ny lokalitet – Ingen produksjon							
Delresultater fra C-undersøkelsen							
Ant. Grabbstasjoner	6 (18)	Ant. Grabbhugg:	37				
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige				
	Sand	Silt	Leire				
Hovedresultater fra C-undersøkelsen							
Parameter	C1	C2	C3	C4	C5	REF	
Geo-kjemisk	pH	8,0	7,7	7,8	7,7	8,0	8,0
	E _h	146	168	176	75	46	149
	TK	1	1	1	1	1	1
	TOM (%)	1,2	2,0	1,4	2,6	1,4	1,7
	TOC (mg/g)	5,8	7,6	5,7	10	6,9	5,9
	nTOC (mg/g)	20,20	21,64	19,38	19,54	21,12	18,68
	TOT-N (mg/kg)	500	800	520	950	630	540
	C/N-forholdet	11,6	9,5	11,0	10,5	11,0	10,9
	TOT-P (mg/kg)	770	1000	900	1100	840	870
	Zn (mg/kg)	24	21	21	28	20	26
	Cu (mg/kg)	5,3	6,9	6,0	8,3	6,1	7,4
	Tørrstoff (TS %)	73	69	70	60	72	69
Oksygen	ml O ₂ /l				6,1-6,3		
	%				84,8-95,8		
	TK*				I		
Fauna	Antall arter	41	41	26,50	32,50	30	30,50
	Antall ind.	100	122	34,50	166,50	74	73,50
	NQI1		0,76	0,84	0,64	0,80	0,81
	H'		4,55	4,54	3,25	4,42	4,47
	ES ₁₀₀		36,71	25,34	23,74	28,01	28,84
	IS ₂₀₁₂		8,79	9,67	7,94	7,71	8,24
	NSI		23,12	25,20	20,93	23,73	25,37
	nEQR		0,837	0,859	0,679	0,790	0,831
	ØT**		I	I	II	II	I
Pooling C3-C5 (TK)				II			
NS 9410:2016	MT***	1					
	Undersøkelses-frekvens	Etter første produksjon og deretter hver tredje produksjonssyklus.					

*Tilstandsklasse

NB: For fargekoder se «Om undersøkelsen».

** Økologisk tilstand

*** Miljøtilstand

INNHALDSFORTEGNELSE

OM UNDERSØKELSEN.....	5
C-undersøkelse	5
UNDERSØKELSEOMRÅDET.....	6
Lokaliteten	6
Bunntopografi	9
Strømforhold.....	11
Stasjonsplassering	13
RESULATER OG DISKUSJON	15
Geokjemiske analyser.....	15
Sedimentets kornfordeling.....	15
Kjemiske analyser	16
Elektrokjemiske parameter.....	16
Kvantitative bunndyrsanalyser.....	17
Hydrografi.....	33
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	36
OPPSUMMERT RESULTAT OG VURDERING	37
UTSTYRSLISTE	38
REFERANSER	39
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	40
VEDLEGG A	FELTSKJEMA
VEDLEGG B	BILDER AV PRØVENE
VEDLEGG C	METODE OG KLASSIFISERING
VEDLEGG D	GEOKJEMISK ANALYSE
VEDLEGG E	ARTSIDENTIFISERING (ARTSLISTE)
VEDLEGG F	RÅDATA CTD

OM UNDERSØKELSEN

C-undersøkelse

NS9410:2016

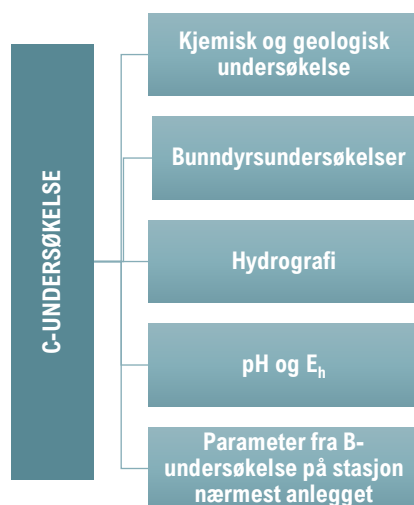
Danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden beskriver metodikk for risikobasert miljøovervåking av bunn-påvirkning fra marine akvakulturanlegg, ved trendundersøkelser (B- og C-undersøkelse). B-undersøkelse er en overvåking av bunnforholdene 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.

Norsk standard NS9410 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).

Se Vedlegg for mer informasjon om metode og klassifisering for C-undersøkelse.



Figur 1 Oversikt over undersøkte parameter i C-undersøkelse.

UNDERSØKELSESOMRÅDET

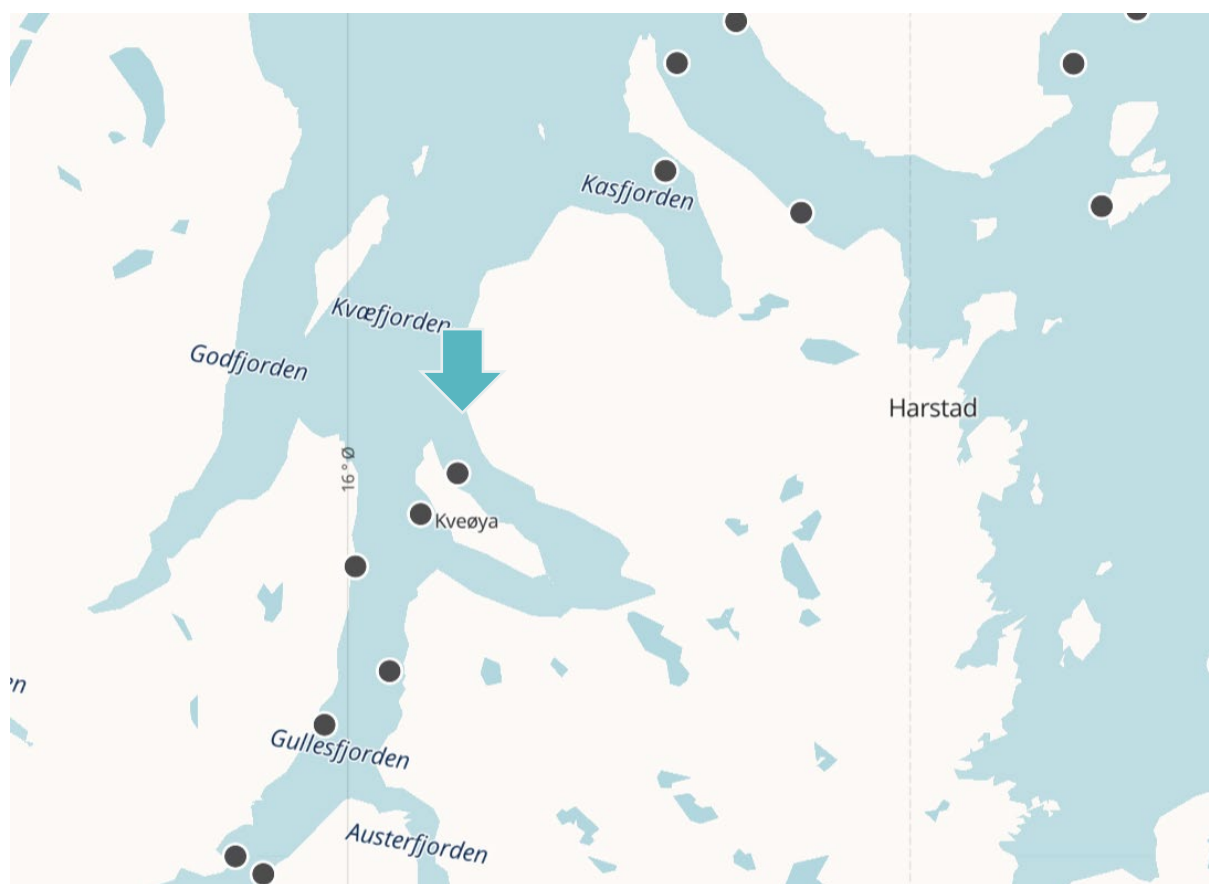
Lokaliteten

Lokaliteten Skallneset (68°47.759N/ 16°05.801Ø) ligger nord for Borkenes i Kvæfjord kommune (Figur 2). Det ønskes omsøkt en MTB på 3600 MTB. Anlegget er planlagt med 12 bur fordelt på to rekker (Figur 3 og Figur 4). C-undersøkelsen ble gjennomført som en del av forundersøkelsen for søknad om ny lokalitet.

Tabell 1 viser informasjon fra vann-nett og Tabell 2 viser nøkkelinformasjon om lokaliteten.

Tabell 1 Informasjon fra Vann-Nett (vann-nett.no, 2022).

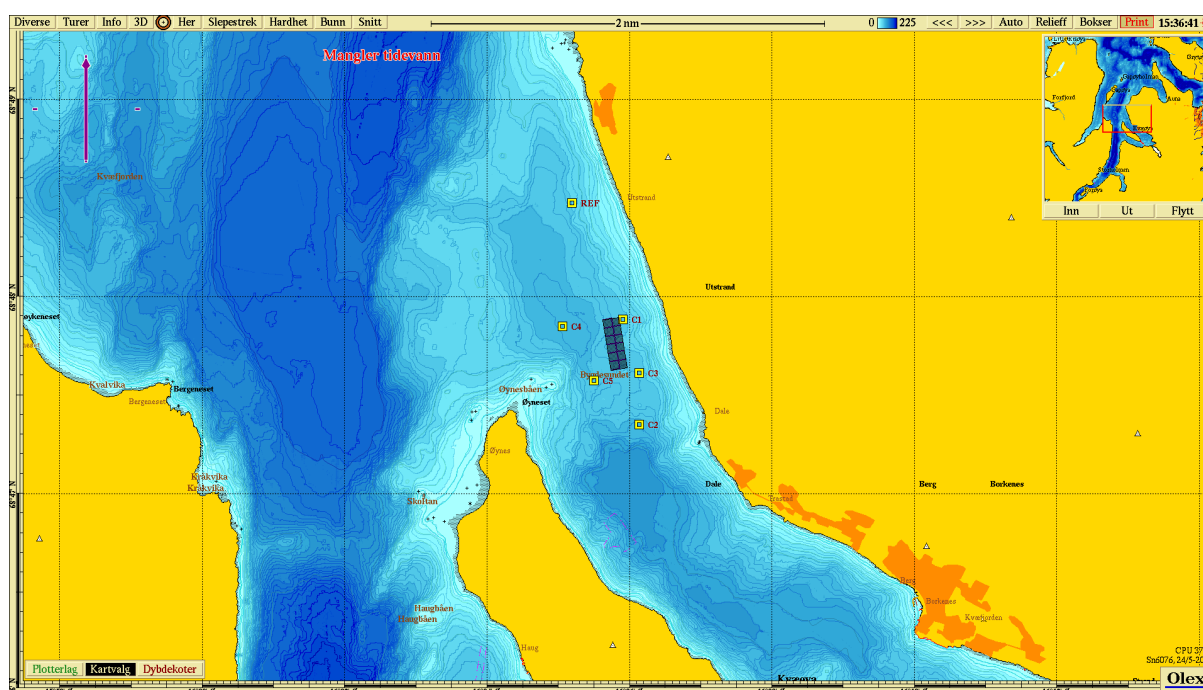
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0401010403-1-C	Norskehavet Nord	Moderat eksponert kyst



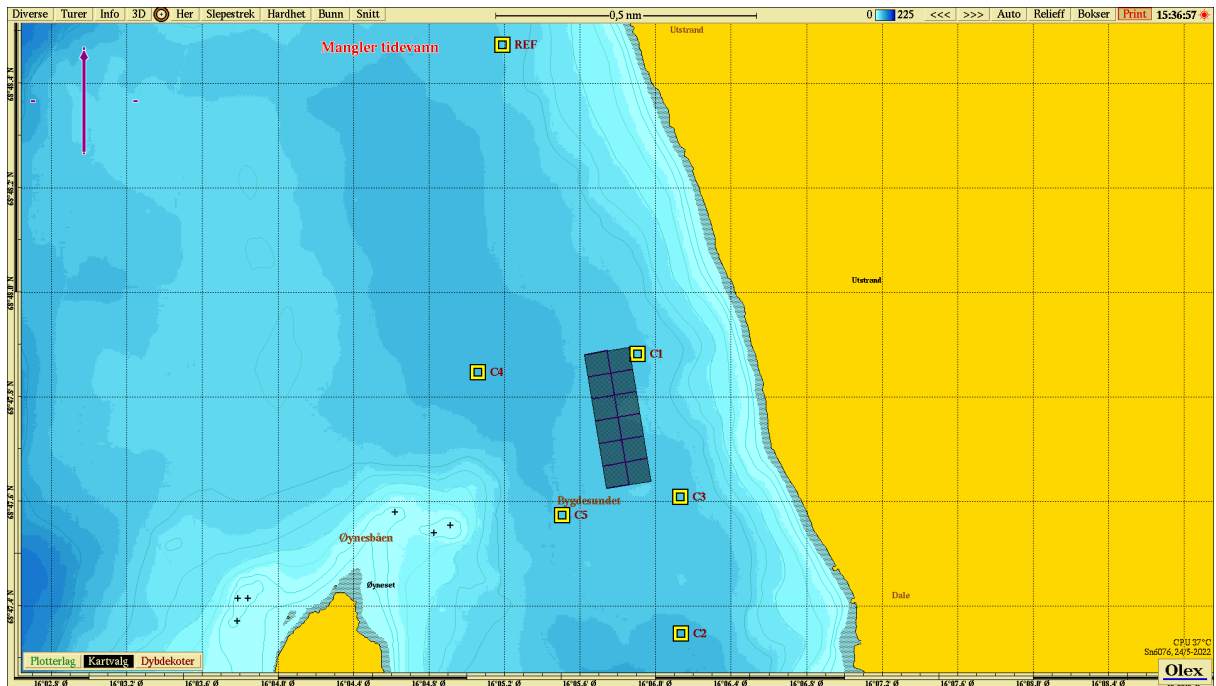
Figur 2 Kart over plasseringen av planlagt lokalitet Skallneset i Kvæfjord kommune (Barentswatch, 2022).

Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten.

Lokalitet:	Skallneset
FiDir ID:	Ny lokalitet
Godkjent MTB:	Omsøkt 3600 MT
Fôrforbruk siste prod.:	0 MT
Total fôrforbruk på lokaliteten siste ti årene:	0 MT
Stående biomasse ved prøvetidspunkt:	0 MT
Total produksjon på lokaliteten siste tre generasjoner:	0 MT
Antall bur/merder i produksjon:	0



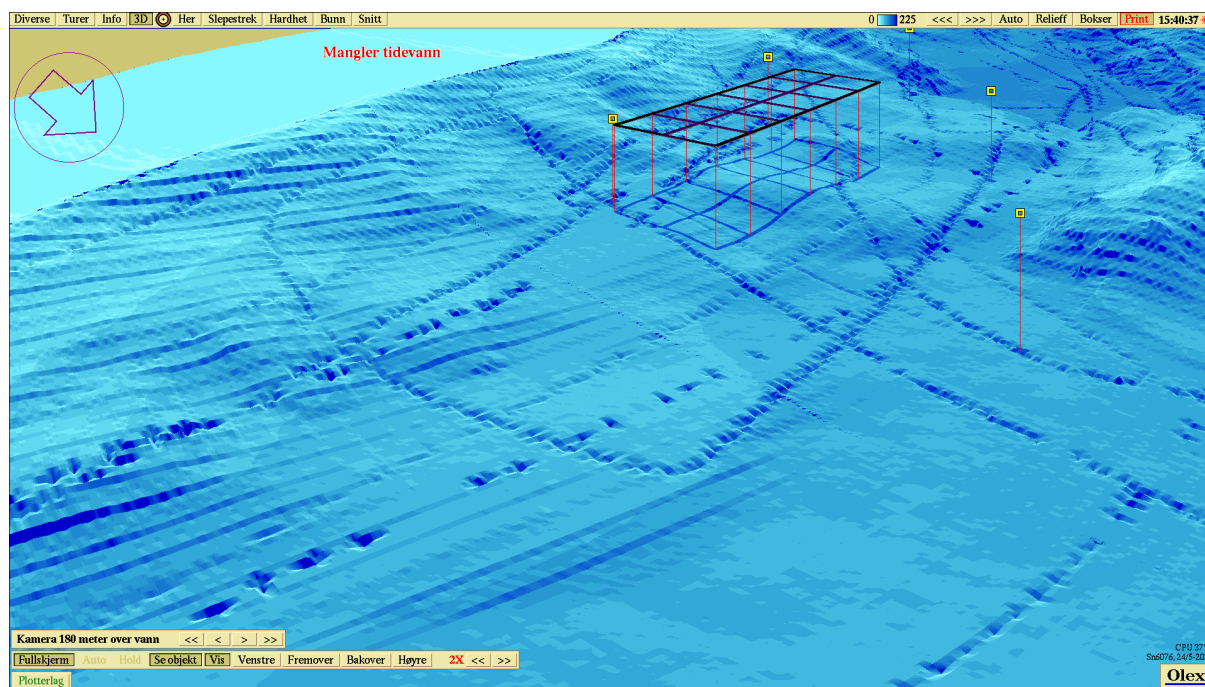
Figur 3 Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C5, REF) for C-undersøkelsen.



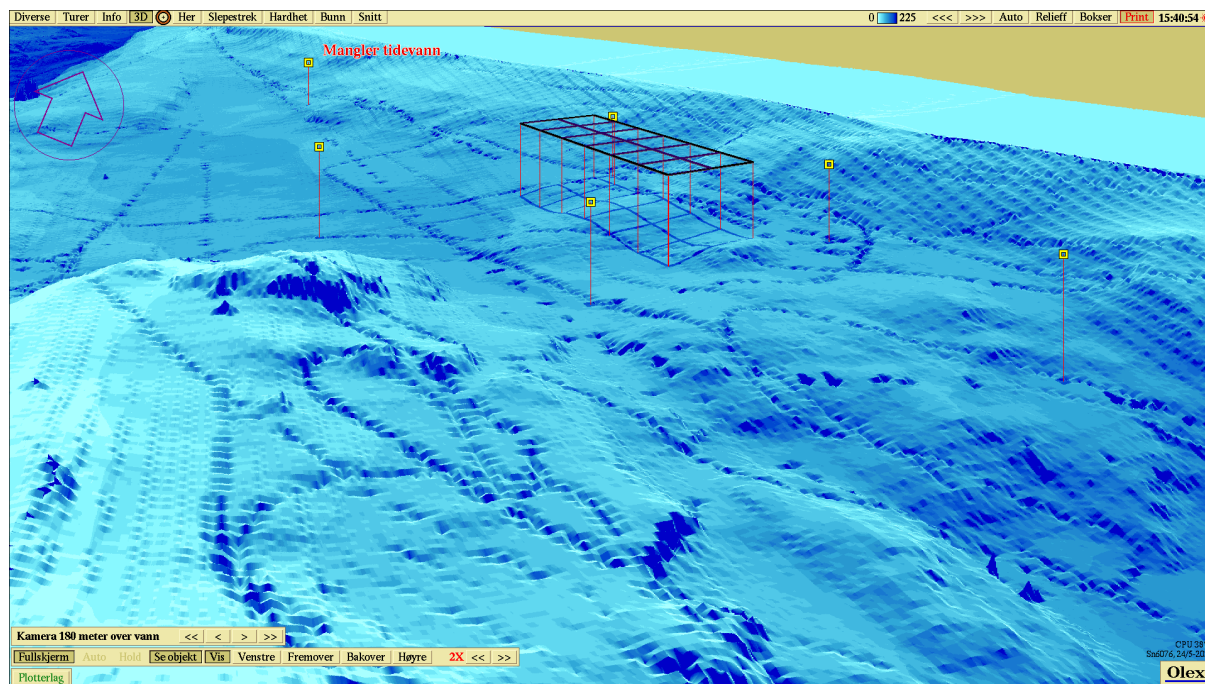
Figur 4 Anleggets plassering med ramme. Kart med fortøyningslinjer foreligger ikke enda. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C5, REF) for C-undersøkelsen.

Bunntopografi

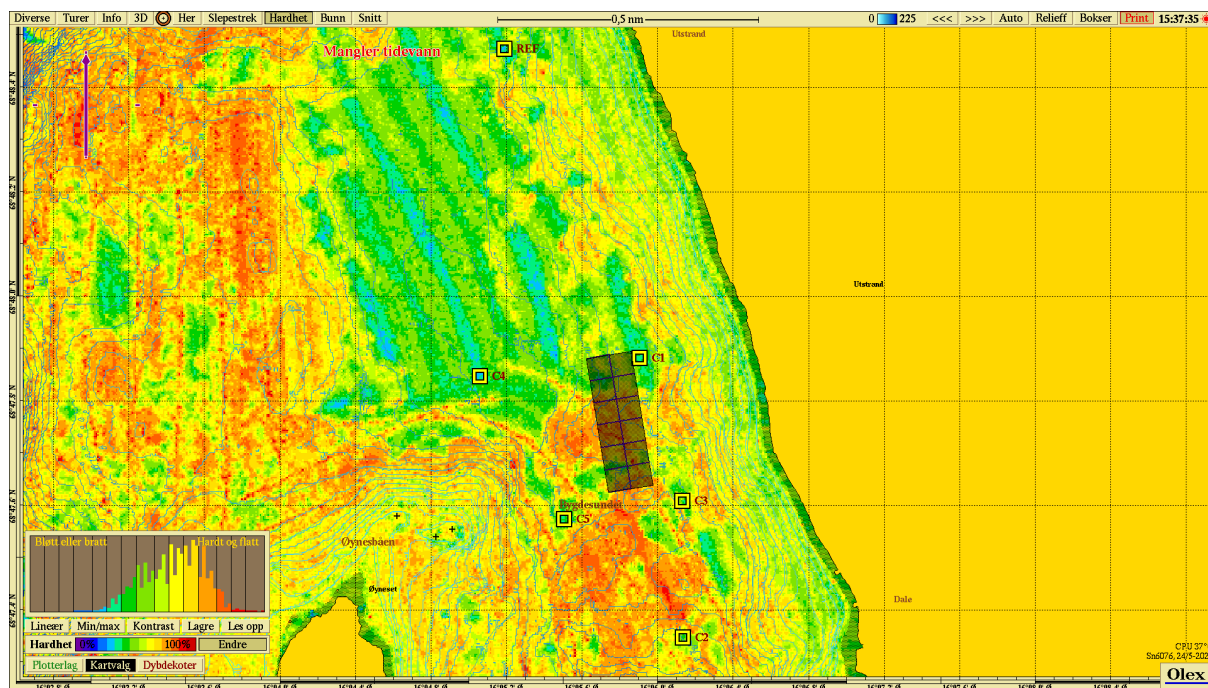
Figur 5-8 viser anleggets plassering i forhold til bunntopografien og bunnhardhet. Anlegget er planlagt plassert på en terskel, antatt morene (registrert israndavsetning) (Figur 5 og Figur 6). Dybden i undersøkelsesområdet varierer fra ca. 60 meter i de grunneste områdene til ca. 80 meter i de dypeste områdene. Bunnsedimentet i området er preget av en del hardbunn, som en kan se tydelig fra Figur 7 og Figur 8.



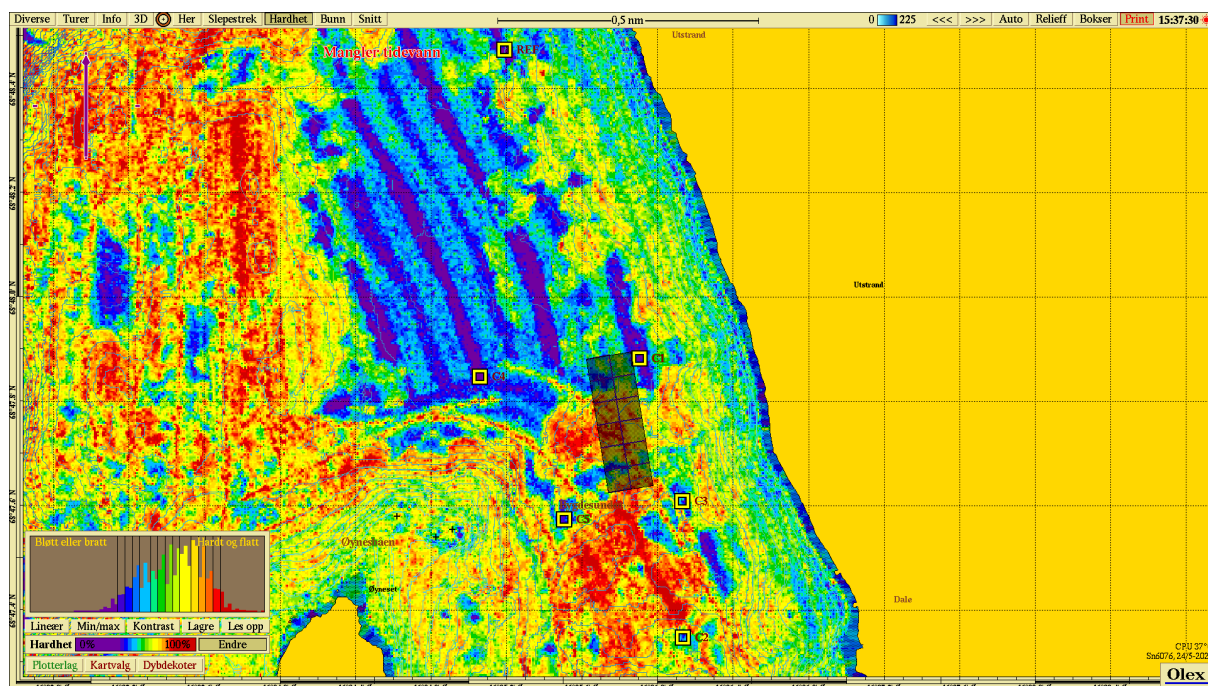
Figur 5 Bunntopografi ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i sørøstlig retning.



Figur 6 Bunntopografien ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i nordøstlig retning.



Figur 7 Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse.



Figur 8 Bunnhardhetskart (min/max) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse.

Strømforhold

Resultatene fra strømmålingene ble utført i perioden 27.01.2022–06.05.2022 av Sea Eco AS ved hjelp av en Aqua Pro-profiler og to Aquadopp 2300 punktmålere plassert på 5 m, 15 m, 52 m og 60 m dybde (Sea Eco AS, 2022).

Overflatestrømmen (5 m) hadde en gjennomsnittlig hastighet på ca. 7 cm/s, og en maksimal strømhastighet på 27 cm/s. Det ble ikke registrert høye strømhastigheter (over 30 cm/s) i løpet av måleperioden. Vannutskiftningsstrømmen (15 m) hadde en gjennomsnittlig hastighet på ca. 5 cm/s, og en maksimal strømhastighet på ca. 25 cm/s, Det ble heller ikke på dette dypet registrert høye strømhastigheter (over 30 cm/s) i løpet av måleperioden. Bunnstrømmen (60 m) hadde en gjennomsnittlig strømhastighet på ca. 6 cm/s, og en maksimal hastighet på ca. 24 cm/s.

Spredningsstrømmen (52 m) hadde en gjennomsnittlig hastighet på ca. 6 cm/s, og en maksimal hastighet på ca. 21 cm/s. Gjennomsnittsstrømmen er klassifisert til «liten eksponering» iht. NS 9415:2009. I henhold til klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/Nordre Nordland i perioden 2018-2021 er gjennomsnittsstrømmen «sterk», og den maksimale strømmen «svært sterk».

Standardavviket på spredningsdybden var 3 cm/s.

Dominerende strømretning på for spredningsstrømmen var i sørøstlig og sørlig retning (se Figur 9 og Figur 10).

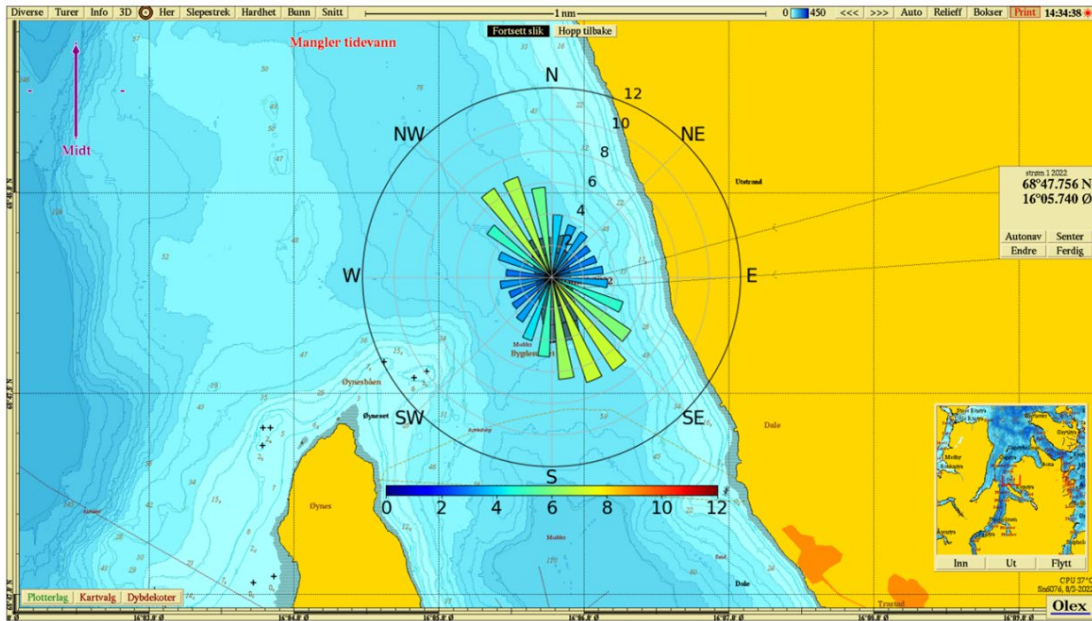
Neumann-parameter var 0,48 (gjennomsnitt av to målinger), det vil si at vannet strømmer i en retning 83% av tiden.

Nullstrøm ble målt til 1,90% og 4,10% med en varighet på opp mot en halv time.

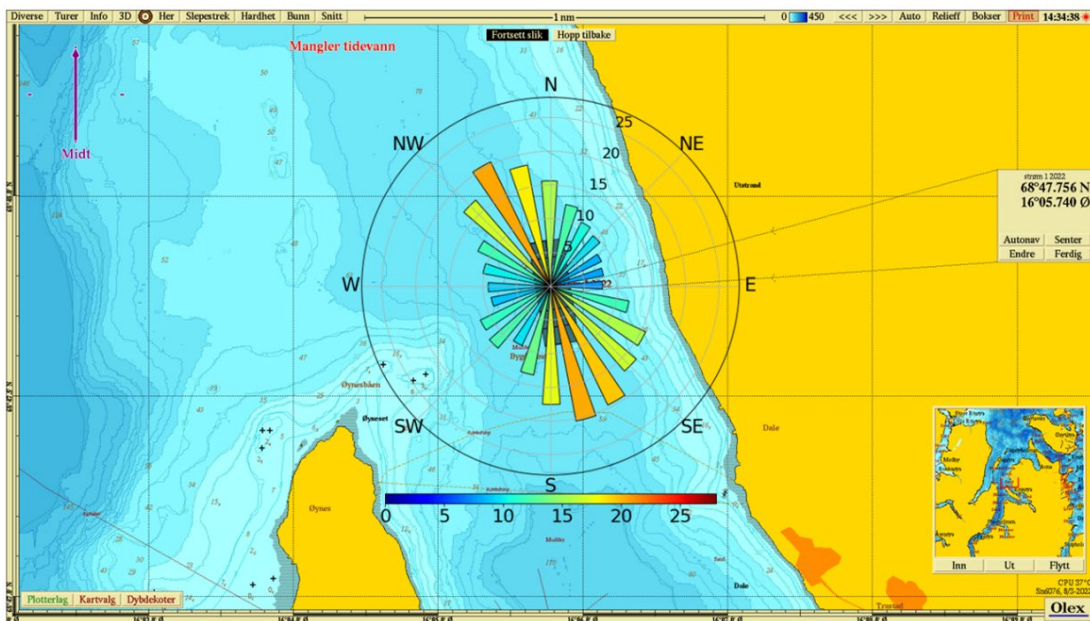
Se Tabell 3 for nøkkeltall fra resultatene fra strømmålingene.

Tabell 3 Nøkkeltall for resultater fra strømmåling (Sea Eco AS, 2022).

Resultat – Nøkkeltall				
Strømtype	Overflate	Vannutskiftning	Spredning	Bunn
Måledybde (m)	5	15	52	60
Posisjon	68°47.756 N 16°05.740 Ø	68°47.756 N 16°05.740 Ø	68°47.756 N 16°05.740 Ø	68°47.756 N 16°05.740 Ø
Instrumenttype	Aqua Pro	Aqua Pro	AQD 300	AQD 300
Middelstrøm (m/s)	0,07	0,05	0,06	0,06
Middelstrøm (cm/s)	7,00	5,00	6,00	6,00
Maksimal strøm (m/s)	0,27	0,25	0,21	0,24
Maksimal strøm (cm/s)	27,00	25,00	21,00	24,00
Standardavvik (cm/s)	4,00	4,00	3,00	3,00
Nullstrøm (% - tt:mm)	1,17-00:20/ 3,01-00:30	3,66-00:30/ 3,18-00:30	1,90-00:40/ 4,31-00:20	1,15-00:30/ 4,11-00:30
Neumannsparameter	0,62	0,44	0,48	0,49



Figur 9 Strømrose av gjennomsnittlig spredningsstrøm på 52 m dyp (Sea Eco AS, 2022).



Figur 10 Strømrose av maksimal spredningsstrøm ved (Sea Eco AS, 2022).

Stasjonsplassering

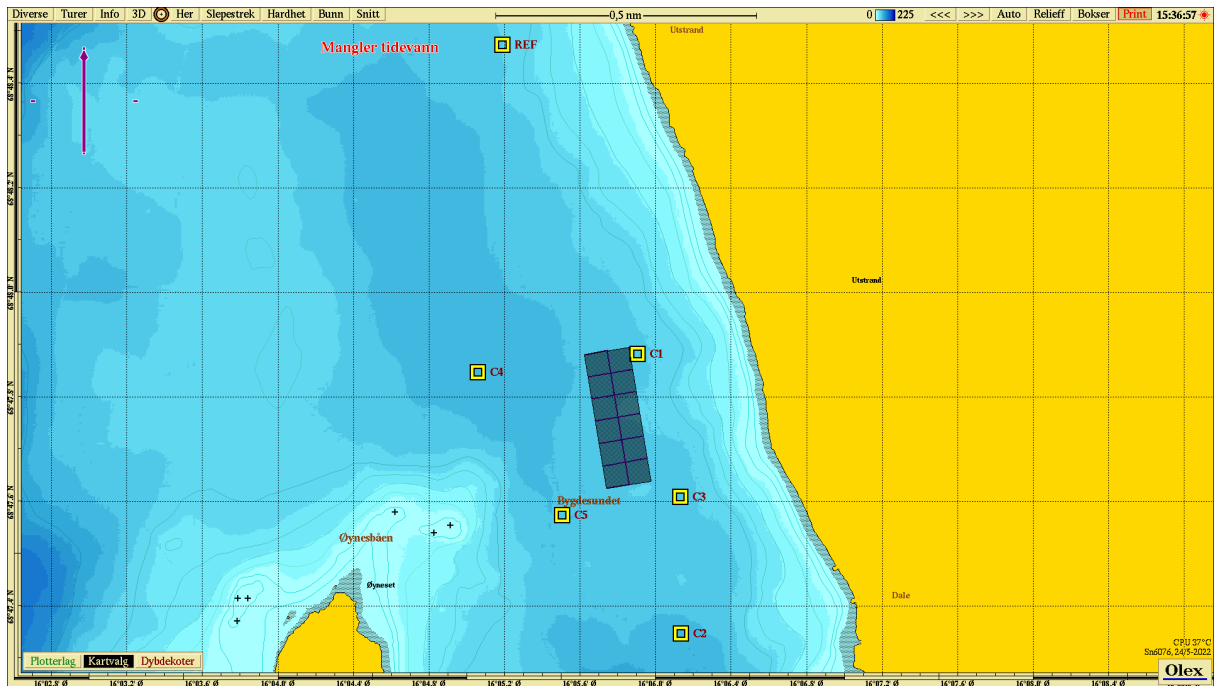
Prøvepunktene ble plassert ut fra tilgjengelige opplysninger om strøm og topografi for å dekke et mest mulig representativt område. Antall stasjoner settes ut fra MTB, og plassering av stasjoner følger anbefaling i NS 9410:2016. Se Vedlegg C for mer informasjon. Stasjonene for prøvetaking ble lagt i 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.

Undersøkellesområde er preget av mye hardbunn (se Figur 7 og Figur 8). Stasjon C1 er plassert i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen nordøst for anlegget. Dette fordi det var det området i bunnhardhetskartene som viste størst sannsynlighet for å få opp prøve. Stasjon C3 og C5 er plassert sør-sørøst for anlegget i overgangssonen i områder hvor det så ut på bunnhardhetskartet at man kunne få opp prøve. For stasjon C3 ble det forsøkt på andre posisjoner (lenger fra anlegget) først, hvor en ikke fikk opp prøve. Stasjon C4 ble plassert i et dypvannsområde nordvest for anlegget. Det ble valgt denne retningen og ikke dypvannsområdet som ligger sør for anlegget da det området mest sannsynlig ville vært påvirket av pågående drift på lokalitet Hilderkleiva som ligger like ved. Det kan vurderes å flytte stasjon C4 ved neste undersøkelse om det ikke lenger er drift på lokalitet Hilderkleiva. Stasjon C2 er plassert i ytterkant av overgangssonen der det er forventet mer belastning. Også denne stasjonen er plassert ut fra bunnhardhetskart – hvor dette var det eneste området ca. 500 meter fra anlegget i hovedstrømretning en kunne forvente å få opp prøve.

Se Tabell 4 for stasjonsopplysninger og Figur 11 for kart med prøvepunkter.

Tabell 4 Stasjonsopplysninger for C-undersøkelse ved lokaliteten. 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)	Grabbhugg	Volum (l)	Analyser
Anleggs-sone	C1	03.03.22	68°47.882	N	27	61	1	1,67	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkelsesparameter
		08.03.22	16°05.906	Ø			2	2,41	BIO, pH/Eh,
							3	1,67	BIO, pH/Eh,
Ytre sone og overgangssone	C2	08.03.22	68°47.347	N	554	80	1	12,51	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°06.135	Ø			2	13,66	BIO, pH/Eh
							3	13,66	BIO, pH/Eh
	C3	08.03.22	68°47.609	N	119	63	1	-	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°06.132	Ø			2	2,41	BIO, pH/Eh
							3	1,67	BIO, pH/Eh
	C4	03.03.22	68°47.846	N	385	80	1	5,04	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°05.058	Ø			2	5,04	BIO, pH/Eh
							3	4,11	BIO, pH/Eh
	CTD								
	C5	03.03.22	68°47.573	N	185	74	1	5,04	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°05.504	Ø			2	4,11	BIO, pH/Eh
3							2,41	BIO, pH/Eh	
Refe-ranse	REF	03.03.22	68°48.473	N	1137	60	1	3,66	GEO, KJEMI, pH/Eh
		08.03.22	16°05.190	Ø			2	5,04	BIO, pH/Eh
							3	8,08	BIO, pH/Eh



Figur 11 Stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse.

RESULATER OG DISKUSJON

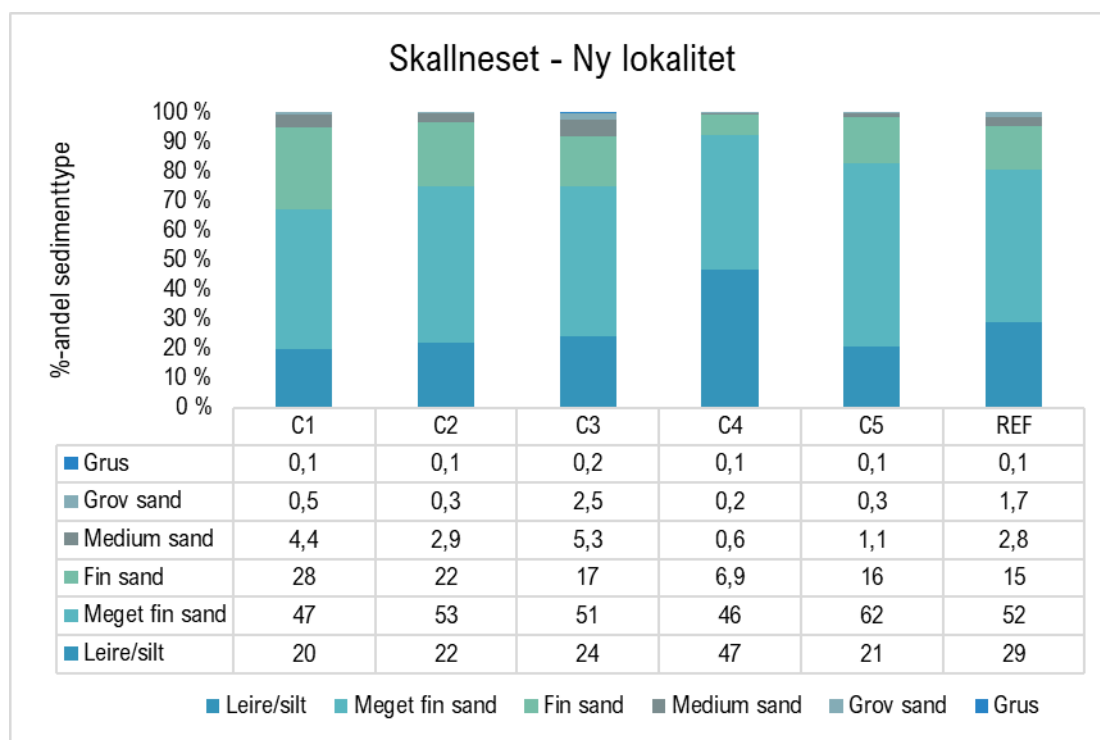
Geokjemiske analyser

Se Vedlegg B for bilder av sedimentprøvene. Se Vedlegg D for fullstendige rapport for geokjemisk analyse levert av SINTEF Norlab AS.

SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 12. Ved alle stasjoner er det en høy andel meget fin sand. Det er svært lav andel grus på stasjonene. Det er høyest andel leire/silt på stasjon C4. Stasjonene er svært like i kornfordeling.

Det ble registrert normal lukt på samtlige stasjoner. Det ble registrert farge lys/grå på samtlige stasjoner foruten stasjon C2-1.



Figur 12 Kornfordeling i prosent for de ulike stasjonene ved lokaliteten.

KJEMISKE ANALYSER

Kjemisk analyse av sedimentet tatt ved lokaliteten ble utført av SINTEF Norlab AS.

Samtlige stasjoner har verdier for glødetap (TOM) som ligger innenfor normale verdier i norske fjorder (<10% glødetap).

Totalt nitrogen varierer fra 500 til 950 mg/kg, og total fosfor varierer mellom 770 og 950 mg/kg.

Det er noe forhøyde verdier for nTOC på stasjon C1, C2 og C5, som får **god tilstandsklasse (II)**. Resterende stasjoner får **meget god tilstandsklasse (I)**. C/N-forholdet til prøvene varierer mellom 9,5 og 11,6. Dette tyder på noe tilføring av ikke-marint materiale ved de fleste stasjoner.

Samtlige stasjoner får **Klasse I** for sink- og kobberkonsentrasjon.

Se Tabell 5 for oppsummering av resultater for geokjemiske analyser. Se Vedlegg D for analyserapport levert av SINTEF Norlab AS.

Tabell 5 Oversikt over resultat for geokjemiske analyser for lokalitet Skallneset. Tilstandsklasse etter STF Veileder 97:03 og Veileder 02:2018.

Resultat for geokjemiske analyser						
	C1	C2	C3	C4	C5	REF
TOM (%)	1,2	2,0	1,4	2,6	1,4	1,7
TOC (mg/g)	5,8	7,6	5,7	10	6,9	5,9
nTOC (mg/g)	20,20	21,64	19,38	19,54	21,12	18,68
TOT-N (mg/kg)	500	800	520	950	630	540
C/N-forholdet	11,6	9,5	11,0	10,5	11,0	10,9
TOT P (mg/kg)	770	1000	900	1100	840	870
Zn (mg/kg)	24	21	21	28	20	26
Cu (mg/kg)	5,3	6,9	6,0	8,3	6,1	7,4
Tørrstoff (TS %)	73	69	70	60	72	69
nTOC	I-Meget god	II – God	III – Mindre god	IV – Dårlig	V – Meget dårlig	
Sink	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V	
Kobber	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V	

ELEKTROKJEMISKE PARAMETER

Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 0,33 som gir **meget god tilstand (1)**. Stasjon C1 får **meget god tilstand (1)**. Se Tabell 6.

Tabell 6 Gjennomsnitt av elektrokjemiske målinger med tilstandsklasse ved stasjon C1.

C1	
pH	8,0
E _h	146
TK	1

Kvantitative bunndyrsanalyser

Se Vedlegg C for metode og klassifisering. Feltarbeidet for bunndyrsundersøkelsen ble utført av Sea Eco AS 03.03.2022 og 08.03.2022. Fra hver av stasjonene ble det tatt to bunndyrsprøver. Artsidentifisering er utført av STIM AS. Se Vedlegg E for artsliste fra artsidentifisering. Grovsortering, utregning av indekser og vurderinger og fortolkninger utført av Sea Eco AS.

Nærstasjonen (anleggssone) ble klassifisert som **meget god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 basert på antall individer og artssammensetning. Stasjon C4 og C5 er noe påvirket. Disse to stasjonene får **god tilstandsklasse (II)** iht. Veileder 02:2018. Resterende stasjoner får **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018. Pooling av stasjoner i overgangssonen gav **god tilstandsklasse (II)** iht. Veileder 02:2018.

Se Tabell 7 for hovedresultat fra den kvantitative bunndyrsanalysen.

Tabell 7 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 og REF iht. Veileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	C5	REF
Antall arter	41	41	26,5	32,5	30	30,5
Antall individer	100	122	34,5	166,5	74	73,5
Miljøtilstand (NS 9410:2016)	1					
Økologisk tilstandsklasse (Veileder 02:2018)		I	I	II	II	I
Pooling C3-C5			II			
	I – Svært god	II – God	III - Moderat	IV - Dårlig	V – Svært dårlig	

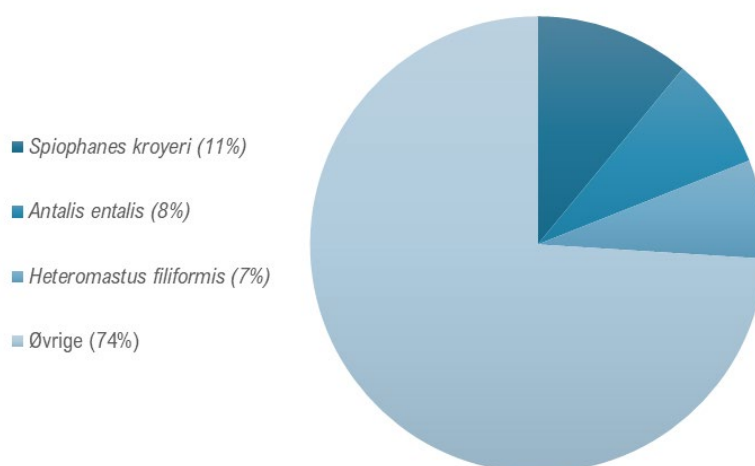
STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 100 individer fordelt på 41 arter. Se Tabell 8 for oversikt over de fjorten mest tallrike artene på stasjonen. Stasjonen hadde ingen spesielt dominerende arter, og ingen forurensningsindikerende arter blant de fjorten mest tallrike artene. Figur 13 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. Den forurensningstolerante børstemarken *Spiophanes kroyeri*, den forurensningssensitive sjøtannen *Antalis entalis* og den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er representert i figuren. Fem av artene blant de mest tallrike på stasjonen er forurensningssensitive arter.

Tabell 8 De fjorten mest tallrike artene for stasjon C1. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C1	Ant.	%	ØG
<i>Spiophanes kroyeri</i>	11	11,00	3
<i>Antalis entalis</i>	8	8,00	1
<i>Heteromastus filiformis</i>	7	7,00	4
<i>Ditrupea arietina</i>	5	5,00	1
Thyasiridae	4	4,00	n.a.
Caudofoveata	4	4,00	2
<i>Amphictene auricoma</i>	4	4,00	2
<i>Glycera lapidum</i>	4	4,00	1
<i>Prionospio cirrifera</i>	4	4,00	3
<i>Labidoplax buskii</i>	3	3,00	2
<i>Exogone verugera</i>	3	3,00	1
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	3,00	3
Terebellidae	3	3,00	1
<i>Tharyx killariensis</i>	3	3,00	2
Totalt antall individer	100		

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



Figur 13 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 **meget god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 (Tabell 9).¹

Tabell 9 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 iht. NS 9410:2016.

Stasjon	Antall arter	Dominerende art (%)	Miljøtilstand (NS 9410:2016)
C1	41	<i>Spiophanes krpyeri</i> (11%)	1
1 - Meget God	2 - God	3 - Dårlig	4 - Meget dårlig

¹ Se også Vedlegg C for bakgrunnen for vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1.

STASJON C2 – YTRE KANT AV OVERGANGSSONEN

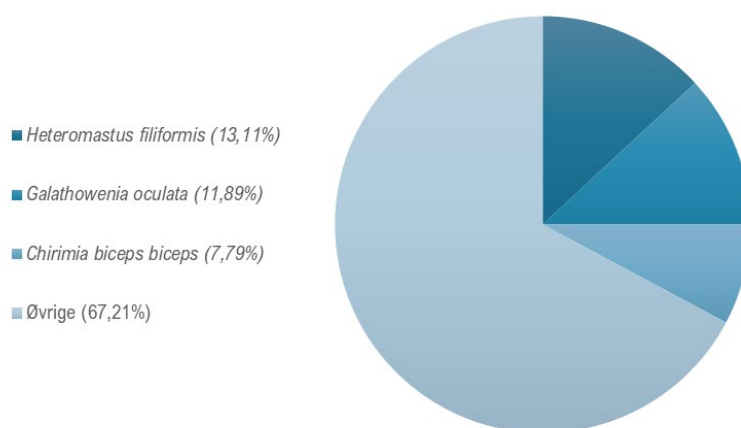
Ved stasjon C2 var det i snitt 122 individer fordelt på 41 arter. Se Tabell 10 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Stasjonen hadde ingen spesielt dominerende arter, og ingen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike artene. Figur 14 viser at den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er den mest tallrike på stasjonen med 13,11%. Den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* og den forurensningsnøytrale børstemarken *Chirimia biceps biceps* er også representert i figuren. Det er ingen forurensningssensitive arter blant de mest tallrike på stasjonen.

Stasjonen er klassifisert til **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 11 for alle indekstutregninger for stasjonen.

Tabell 10 De ti mest tallrike artene for stasjon C2. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C2	Ant.	%	ØG
<i>Heteromastus filiformis</i>	32	13,11	4
<i>Galathowenia oculata</i>	29	11,89	3
<i>Chirimia biceps biceps</i>	19	7,79	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	17	6,97	3
<i>Myriochele olgae</i>	10	4,10	4
<i>Pseudopolydora nordica</i>	9	3,69	4
<i>Prionospio cirrifera</i>	8	3,28	3
Owenia sp.	7	2,87	2
Sipuncula	7	2,87	2
<i>Cirratulus cirratus</i>	6	2,46	4
Totalt antall individer	244		

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 C2.

Tabell 11 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C2 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall 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	38	44	41	
Individer	133	111	122	
NQI1	0,72	0,79	0,76	0,841
H'	4,38	4,71	4,55	0,894
ES ₁₀₀	33,09	40,32	36,71	0,919
ISI ₂₀₁₂	8,62	8,96	8,79	0,804
NSI	21,97	24,27	23,12	0,725
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,837/I
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

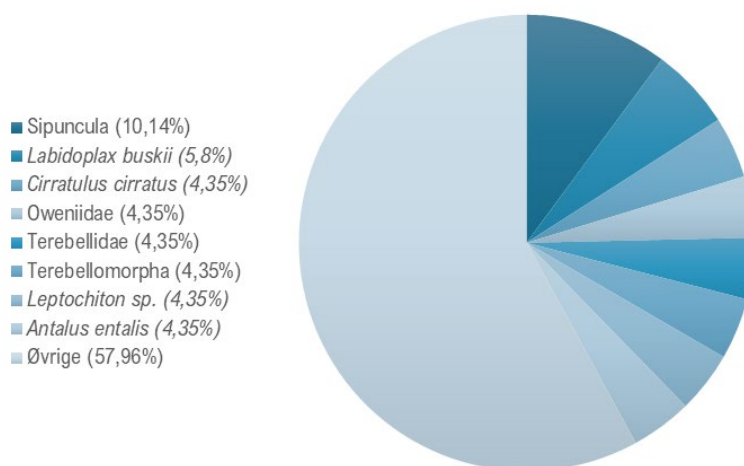
Ved stasjon C3 var det i snitt 34,5 individer fordelt på 26,5 arter. Se Tabell 12 for oversikt over de sytten mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 15 viser at de forurensningsnøytrale stjerneormene *Sipuncula* er de mest tallrike på stasjonen med 10,14% av individtallet. De forurensningsnøytrale sjøpølsene *Labidoplax buskii*, de opportunistiske børstemarkene *Cirratulus cirratus*, børstemarkene Oweniidae (ikke kjent økologisk gruppe), de forurensningssensitive børstemarkene Terebellidae, børstemarkene Terebellomorpha (ikke kjent økologisk gruppe), leddsnegler i slekten *Leptochiton* (ikke kjent økologisk gruppe) og de forurensningssensitive sjøtennene *Antalus entalis*. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike, men flere forurensningssensitive arter.

Stasjonen er klassifisert til **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 13 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 12 De sytten mest tallrike artene for stasjon C3. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C3	Ant.	%	ØG
<i>Sipuncula</i>	7	10,14	2
<i>Labidoplax buskii</i>	4	5,80	2
<i>Cirratulus cirratus</i>	3	4,35	4
Oweniidae	3	4,35	n.a.
Terebellidae	3	4,35	1
Terebellomorpha	3	4,35	n.a.
<i>Leptochiton</i> sp.	3	4,35	n.a.
<i>Antalus entalis</i>	3	4,35	1
<i>Laet,atophilus armatus</i>	2	2,90	n.a.
<i>Papillicardium minimum</i>	2	2,90	1
<i>Glycera lapidum</i>	2	2,90	1
<i>Nereimyra punctata</i>	2	2,90	2
<i>Nothria conchylega</i>	2	2,90	1
Polynoidae	2	2,90	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2	2,90	3
<i>Trichobranchus roseus</i>	2	2,90	2
<i>Leptochiton arcticus</i>	2	2,90	n.a.
Totalt antall individer	69		

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 C3.

Tabell 13 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall 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	24	29	26,50	
Individer	30	39	34,50	
NQI1	0,85	0,83	0,84	0,933
H'	4,39	4,70	4,54	0,893
ES ₁₀₀	23,20	27,48	25,34	0,820
ISI ₂₀₁₂	10,60	8,73	9,67	0,841
NSI	26,82	23,57	25,20	0,808
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,859/I
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

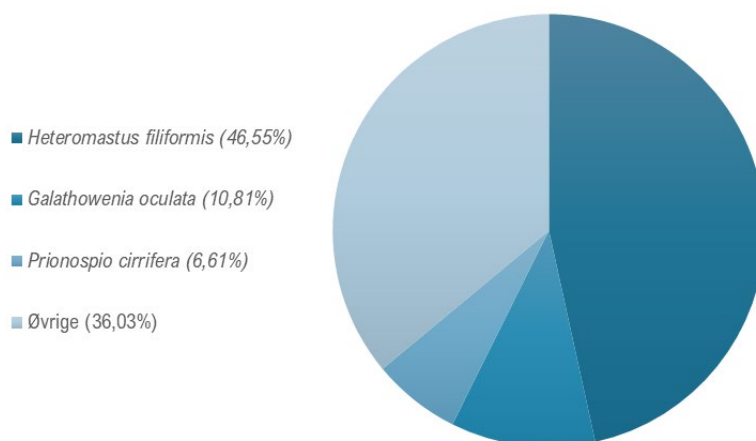
Ved stasjon C4 var det i snitt 166,5 individer fordelt på 32,5 arter. Se Tabell 14 for oversikt over de elleve mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 16 viser at den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er den mest tallrike på stasjonen, og står for nesten halvparten av individtallet (46,55%). Erfaringsmessig ser vi gjerne høyere antall av opportunistiske arter børstemarken på strømsterke lokaliteter (slik som denne). De forurensningstolerante børstemarkene *Galathowenia oculata* og *Prionospio cirrifera* er også representert i figuren. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike på stasjonen, men det er representert en forurensningssensitiv boresnegle.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 15 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 14 De elleve mest tallrike artene for stasjon C4. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekodning (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C4		Ant.	%	ØG
<i>Heteromastus filiformis</i>		155	46,55	4
<i>Galathowenia oculata</i>		36	10,81	3
<i>Prionospio cirrifera</i>		22	6,61	3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		15	4,50	3
<i>Nephtys ciliata</i>		11	3,30	3
<i>Ennucula tenuis</i>		9	2,70	3
Nephtys sp.		9	2,70	2
Maldanidae		7	2,10	2
<i>Euspira montagui</i>		5	1,50	1
Owenia sp.		5	1,50	2
Antalis sp.		5	1,50	n.a.
Totalt antall individer		333		

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 C4.

Tabell 15 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. 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	31	34	32,50	
Individer	162	171	166,50	
NQI1	0,64	0,65	0,64	0,631
H'	3,19	3,31	3,25	0,687
ES ₁₀₀	22,92	24,56	23,74	0,806
ISI ₂₀₁₂	8,01	7,88	7,94	0,632
NSI	20,99	20,87	20,93	0,637
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,679/II
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C5 - OVERGANGSSONEN

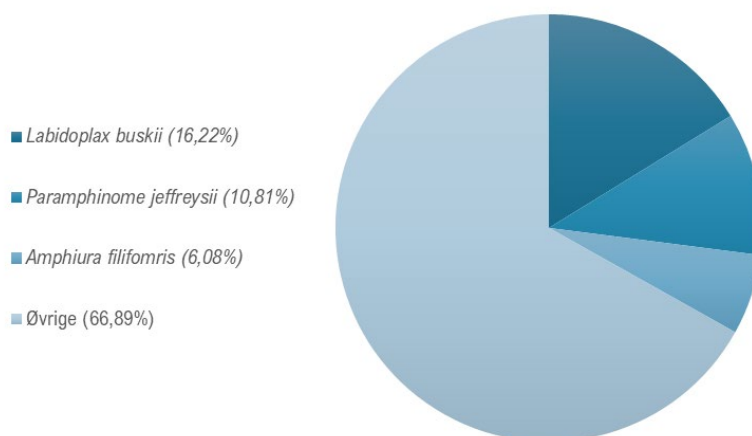
Ved stasjon C5 var det i snitt 74 individer fordelt på 30 arter. Se Tabell 16 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 17 viser at den forurensningsnøytrale sjøpølsen *Labidoplax buskii* er den mest tallrike på stasjonen med 16,22% av individtallet. Den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* og den forurensningstolerante sjøstjernen *Amphiura filiformis* er også representert i figuren. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike artene på stasjonen, men flere opportunistiske arter og forurensningssensitive arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 17 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 16 De tolv mest tallrike artene for stasjon C5. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C5	Ant.	%	ØG
<i>Labidoplax buskii</i>	24	16,22	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	16	10,81	3
<i>Amphiura filiformis</i>	9	6,08	3
<i>Chaetozone setosa</i>	8	5,41	4
<i>Antalis entalis</i>	8	5,41	1
<i>Ampictene auricoma</i>	7	4,73	2
<i>Cirratulus cirratus</i>	6	4,05	4
<i>Ennucula tenuis</i>	5	3,38	3
Sipuncula	5	3,38	2
<i>Euspira montagui</i>	4	2,70	1
<i>Diplocirrus glaucus</i>	4	2,70	2
Terebellides	4	2,70	n.a.
Totalt antall individer	148		

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 C5.

Tabell 17 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. 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	29	31	30	
Individer	76	72	74	
NQI1	0,79	0,81	0,80	0,888
H'	4,30	4,55	4,42	0,881
ES ₁₀₀	26,70	29,32	28,01	0,844
ISI ₂₀₁₂	7,55	7,86	7,71	0,587
NSI	23,61	23,86	23,73	0,749
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,790/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 0,776 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 18 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

Tabell 18 Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3, C4 og C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018.

Indekser	Gjennomsnitt C3-C5	nEQR indekser		
Arter	29,67			
Individer	91,67			
NQI1	0,76	0,818		
H'	4,07	0,820		
ES ₁₀₀	25,69	0,823		
ISI ₂₀₁₂	8,44	0,687		
NSI	23,29	0,732		
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse		0,776/II		
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

REFERANSESTASJON

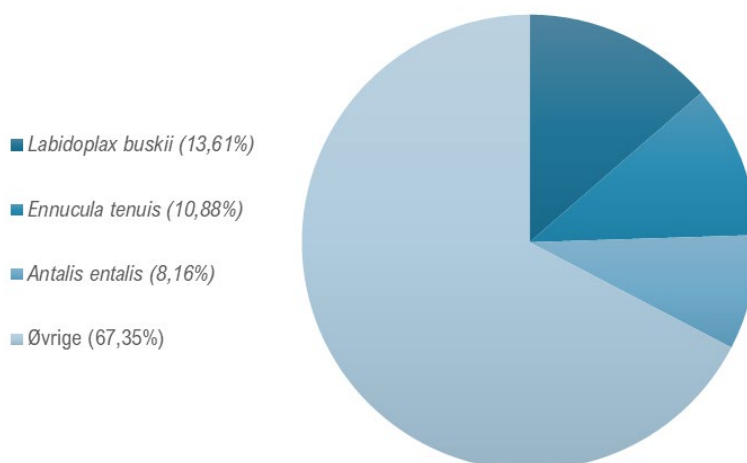
Ved referansestasjonen var det i snitt 73,5 individer fordelt på 30,5 arter. Se Tabell 19 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 21 viser at den forurensningsnøytrale sjøpølsen *Labidoplax buskii* er den mest tallrike arten på stasjonen. De forurensningstolerante skjellet *Ennucula tenuis* og de forurensningssensitive sjøtennene *Antalis entalis* er også representert i figuren. De mest tallrike artene for stasjonen er dominert av nøytrale og tolerante arter. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter.

Stasjonen er klassifisert til **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 20 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 19 De tolv mest tallrike artene for referansestasjon. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

REF	Ant.	%	ØG
<i>Labidoplax buskii</i>	20	13,61	2
<i>Ennucula tenuis</i>	16	10,88	3
<i>Antalis entalis</i>	12	8,16	1
<i>Thyasira flexuosa</i>	7	4,76	3
<i>Nephtys hombergii</i>	7	4,76	2
Caudofoveata	6	4,08	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	6	4,08	3
<i>Amphictene auricoma</i>	4	2,72	2
<i>Nephtys</i> sp.	4	2,72	2
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4	2,72	3
<i>Trichobranchus roseus</i>	4	2,72	2
<i>Antalis</i> sp.	4	2,72	n.a.
Totalt antall individer	147		

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 referansestasjon.

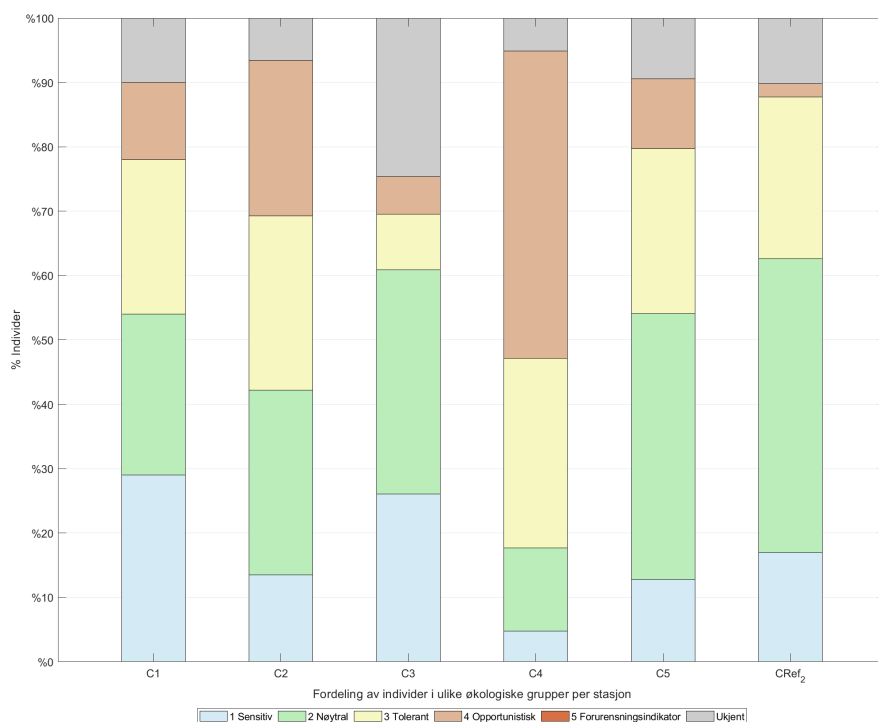
Tabell 20 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	REF-2	REF-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	27	34	30,5	
Individer	63	84	73,5	
NQI1	0,80	0,83	0,81	0,905
H'	4,26	4,68	4,47	0,885
ES ₁₀₀	25,02	32,67	28,84	0,851
ISI ₂₀₁₂	8,62	7,86	8,24	0,698
NSI	25,35	25,39	25,37	0,815
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,831/I
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

FORDELING AV ØKOLOGISKE GRUPPER

Figur 19 viser fordeling av individer i ulike økologiske grupper (Rygg og Norling, 2013) med fargekoding pr. stasjon for lokaliteten.

En kan se fra figuren at stasjonen C4 har høyest andel opportunistiske arter, med nesten 50% av individtallet. Stasjon C1 og C3 har høyest andel forurensningssensitive arter. Generelt sett har ingen av stasjonene spesielt høy andel forurensningssensitive arter.

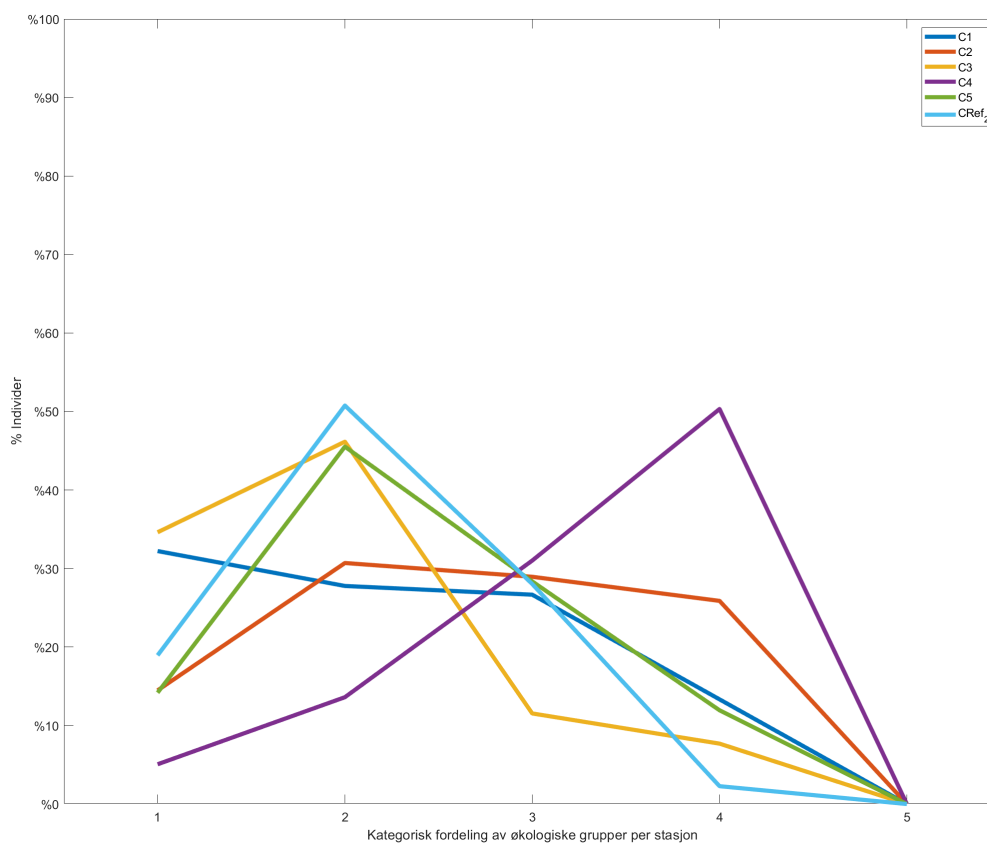


Figur 19 Fordeling av individer i ulike økologiske grupper (Rygg og Norling, 2013) med fargekoding pr. stasjon.

FORDELING AV ANTALL INDIVIDER I DE ØKOLOGISKE GRUPPER PER STASJON

Figur 20 viser prosentvis fordeling av individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) for hver stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men vær oppmerksom på fargesettingen på disse linjene ikke er knyttet til tilstandsklassifisering.

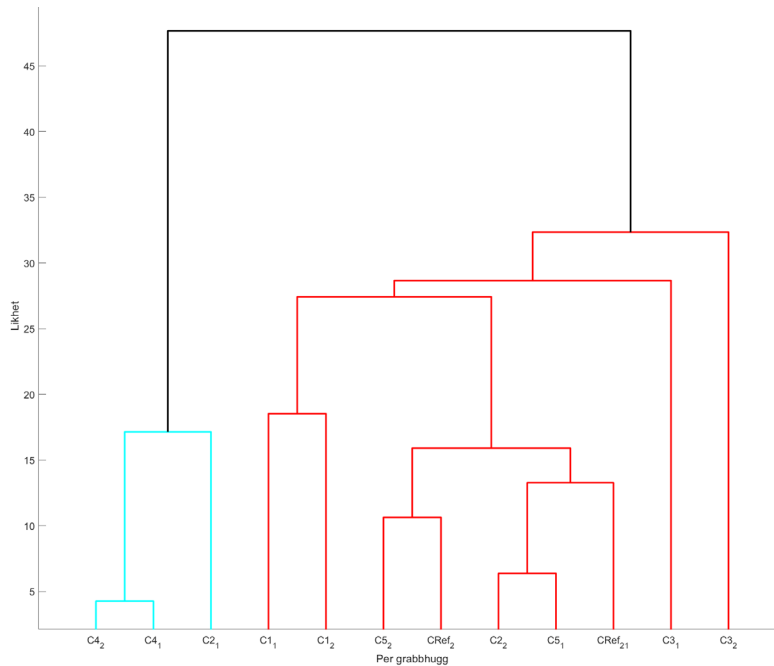
Igjen kan en se at stasjon C4 (lilla linje) skiller seg noe ut fra resterende stasjoner, da denne stasjonen har høyest andel opportunistiske arter. Stasjon C1 er eneste stasjon som har høyeste nivå ved forurensningssensitive arter, og grafen går deretter nedover. Stasjon C2, C3, C5 og REF har begge knekk på forurensningsnøytrale arter.



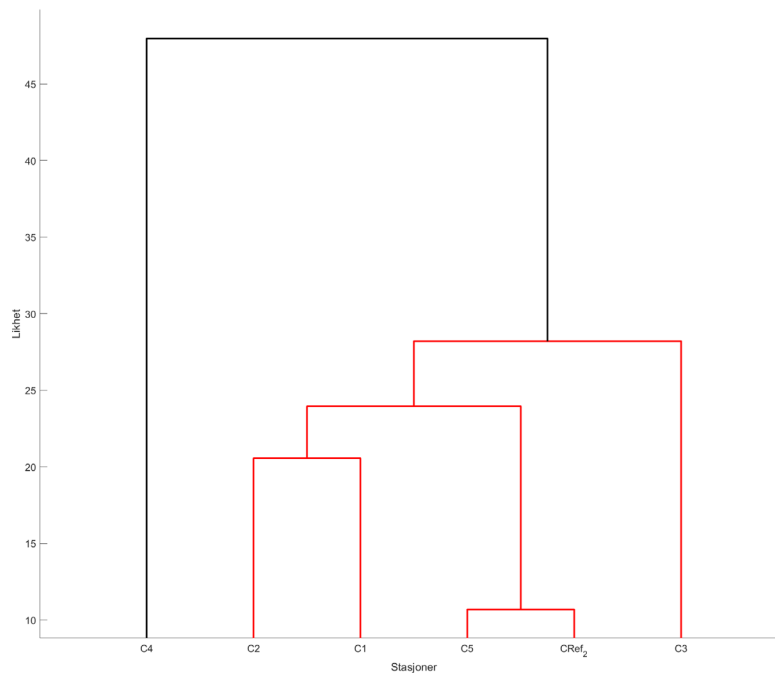
Figur 20 Prosentvis fordeling av antall individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) pr. stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men farge er ikke knyttet til tilstandsklassifisering.

CLUSTERANALYSE

Clusteranalyse blir benyttet for å se på likheten mellom prøvene. To hugg eller to stasjoner som har identiske arts- og individfordeling vil få 0% ulikhet, og to hugg eller to stasjoner som ikke har noen felles arter vil få 100% ulikhet. Ulik farge på strekene tilsier signifikant ulikhet mellom stasjonene. Figur 21 viser at det er likhet mellom huggene på hver enkelt stasjon, men med noe større ulikhet mellom huggene på stasjon C2. Figur 22 viser at stasjon C4 skiller seg klart fra de øvrige stasjonene.



Figur 21 Clusteranalyse for likhet pr. grabbhugg.



Figur 22 Clusteranalyse for likhet pr. stasjon.

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	68°47.822 N 16°05.253 Ø
Dyp på målested	83
Måleperiode	08.03.2022
Valg av målinger	«Up-cast»

Tabell 21 viser nøkkeltall fra resultat.

Målingene viser at det er en tydelig lagdeling i vannmassene på grunn av saltholdighet (haloklin) og temperatur (termoklin) ved ca. 15 m.

Saltholdigheten i vannet varierte mellom 33,41 og 33,74 ppt på 1-15 m dybde. Mellom 15 m til 30 m var saltholdigheten ganske blandet og varierte mellom 33,74 og 33,77 ppt. Fra 30 m og ned til bunn økte saltholdighet fra 33,77 til 33,89 ppt.

Vanntemperaturen i overflaten var 3,88 °C. Videre økte temperaturen til 4,45°C ved 15 m dyp. Fra 15 m og ned til bunnen reduserte vanntemperaturen fra 4,45 til 4,26°C.

Det var økende tetthet fra overflate ned til bunn. Tettheten av sjøvannet øker med økende saltholdighet og avtagende temperatur (Breen, 1980). I vintersesongen øker saltholdighet med dypet, og dette gir en stabil sjikting av vannmassene. På ca. 1-15 m var det ustabil sjikting grunnet tyngre vann liggende over lettere vann - vertikal konveksjon.

Det er generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Tabell 21 viser at verdiene for oksygeninnhold fra overflate ned til bunn tilsvarer **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

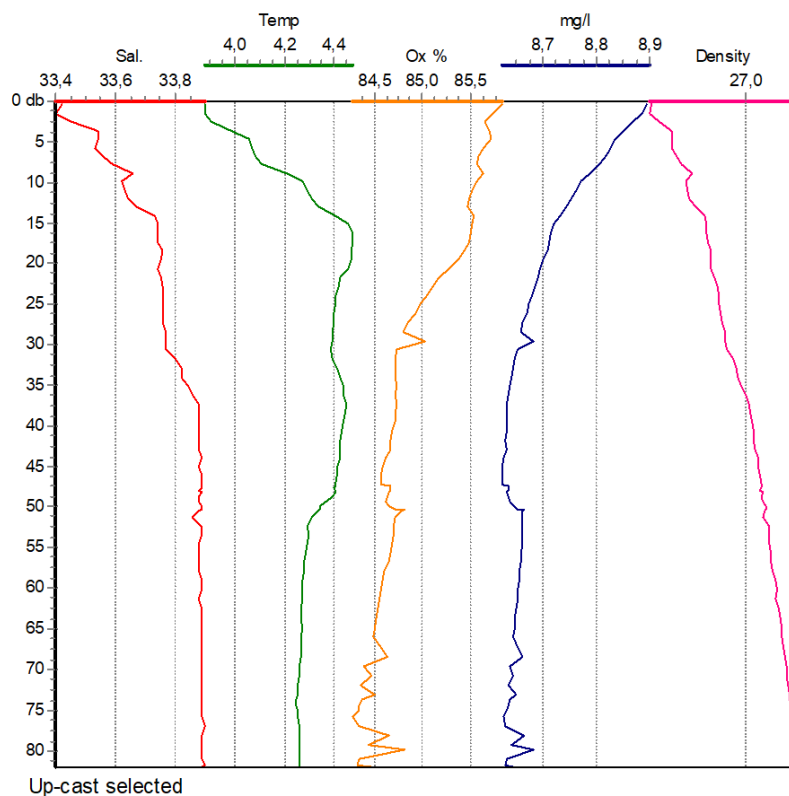
Se Figur 23 og Figur 24 for multigrafer fra målingen.

Tabell 21 Nøkkeltall fra vannprofilmåling på lokaliteten. Fargelagt etter tilstandsklasse etter Veileder 02:2018.

Resultat - nøkkeltall						
Trykk(dbar)	Saltholdighet (ppt)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Oksygen (ml/l)	Tetthet
1	33,41	3,88	85,78	8,89	6,26	26,54
2	33,42	3,89	85,69	8,88	6,25	26,55
3	33,49	3,94	85,67	8,86	6,24	26,60
5	33,54	4,06	85,69	8,83	6,22	26,64
7	33,57	4,08	85,58	8,82	6,21	26,67
10	33,62	4,27	85,57	8,77	6,18	26,71
15	33,74	4,45	85,52	8,72	6,14	26,81
20	33,75	4,47	85,33	8,70	6,13	26,83
25	33,76	4,40	84,97	8,67	6,11	26,87
30	33,77	4,39	84,90	8,67	6,11	26,91
40	33,88	4,44	84,70	8,63	6,08	27,04
50	33,89	4,34	84,66	8,65	6,09	27,10
60	33,89	4,27	84,57	8,65	6,09	27,15
70	33,89	4,26	84,41	8,64	6,08	27,20
80	33,89	4,26	84,81	8,68	6,11	27,25

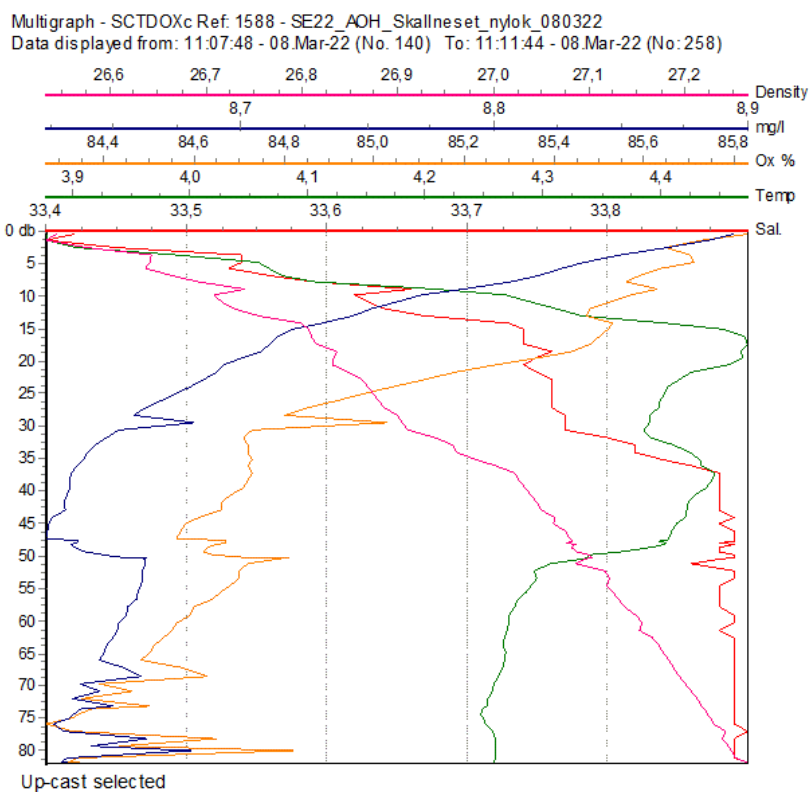
I – Meget god	II – God	III – Mindre god	IV – Dårlig	V – Meget dårlig
---------------	----------	------------------	-------------	------------------

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE22_AOH_Skallneset_nylok_080322
 Data displayed from: 11:07:48 - 08.Mar-22 (No. 140) To: 11:11:44 - 08.Mar-22 (No: 258)



Figur 23 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.

SEA ECO



Figur 24 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene på lokalitet Skallneset, Kvæfjord 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 var i sørøstlig og sørlig retning. Gjennomsnittshastigheten på spredningsstrøm er 6,0 cm/s.
- Ved alle stasjoner var det høy andel meget fin sand. Det var svært lav andel grus på stasjonene. Det var høyest andel leire/silt på stasjon C4. Stasjonene var svært like i kornfordeling. Det ble registrert normal lukt på samtlige stasjoner. Det ble registrert farge lys/grå på samtlige stasjoner foruten stasjon C2-1.
- De kjemiske analysene viste forhøyet verdi av nTOC på stasjon C1, C2 og C5, som får **god tilstandsklasse (II)**. Resterende stasjoner får **meget god tilstandsklasse (I)**.
- C/N-forholdet til prøvene varierer mellom 9,5 og 11,6. Dette tyder på noe tilføring av ikke-marint materiale ved de fleste stasjoner.
- Samtlige stasjoner får **Klasse I** for sink- og kobberkonsentrasjon.
- Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 0,33 som gav **meget god tilstand (1)**. Stasjon C1 fikk **meget god tilstand (1)**.
- Nærstasjonen (anleggssone) ble klassifisert som **meget god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 basert på antall individer og artssammensetning. Stasjon C4 og C5 var noe påvirket. Disse to stasjonene fikk **god tilstandsklasse (II)** iht. Veileder 02:2018. På stasjon C4 var det høy andel av den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis*. Erfaringsmessig ser vi ofte høyere antall av denne opportunistiske børstemarken på strømsterke lokaliteter (slik som denne). Resterende stasjoner fikk **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018. Pooling av stasjoner i overgangssonen gav **god tilstandsklasse (II)** iht. Veileder 02:2018.
- Hydrografimålingene viste gode resultater for oksygen-konsentrasjon ved lokaliteten. Det var høy konsentrasjon av oksygen i hele vannsøyla som gav **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

Tabell 22 Oppsummering av resultatet fra C-undersøkelsen

OPPSUMMERT RESULTAT OG VURDERING	
Helhetsvurdering	<p>Lokaliteten har meget god tilstand på elektrokjemiske målinger. Det er forhøyde verdier for nTOC på 3 stasjoner (like over grensen til tilstandsklasse II). Det var ikke forhøyde verdier av sink og kobber.</p> <p>Faunaundersøkelsen viste at to stasjoner hadde noe påvirkning på to stasjoner. Dette kan tyde på at ønsket lokalitet er mulig påvirket av tidligere utslipp eller at det er andre kilder til organisk påvirkning på bunnmiljøet i fjorden.</p> <p>Erfaringsmessig ser vi også ofte høyere andel av den opportunistiske børstemarken <i>Heteromastus</i> filiformis på strømsterke lokaliteter (årsak til tilstandsklasse II på stasjon C4), og trenger ikke nødvendigvis være på grunn av forurensning, men en naturlig forekomst. Analysene av bunnfauna viser dessuten få individer og dermed kan forholdsvis små mengder gi store utslag ved indeksering. Dagens tilstand må derfor betraktes som nullverdi/utgangspunkt for eventuell påvirkning av drift fra havbruk på lokaliteten.</p>

UTSTYRSLISTE

Feltarbeid

- Van Veen grabb: no. 12.211 1000 cm. fra KC Research Equipment med 20 kg ekstra lodd for å redusere avdrift (Intern-ID: Grabb nr. 1).
- Vaskebord med 1 mm perforert platebunn, SEA ECO® (Intern-ID: Silbord nr. 1).
- ODEON RANGE pH/redox-meter, digital sensor (Intern-ID: pH-meter nr. 1).
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.
- SD204 CTD-Oksygen, 500 m. (Intern-ID: SN1588).

Programvare

- OLEX Ver. 14.4 (kontorversjon)
- IndexCalc. Internutviklet. Ver. 1.0.

REFERANSER

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

Sintef Norlab AS (2022a) *Prøvingsrapport P2202779 v.2 datert 23.03.2022* – Kornfordeling og kjemiske analyser

STIM AS (2022) *Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna prosjekt nr. 2127*.

Internprosedyrer SEA ECO AS.

SEA ECO AS (2022) *Strømmålingsrapport lokalitet Skallneset: januar-mai 2022*. (SE22_AOS_Skallneset_nylok_02_00).

Miljødirektoratet (2019) *Presisering av standard NS9410:2016*. 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.

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*. Direktorsgruppa 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 Miljøovervåking 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:** Metode og klassifisering
- **Vedlegg D:** Geokjemisk analyse
- **Vedlegg E:** Artsidentifisering (artsliste)
- **Vedlegg F:** Rådata CTD

VEDLEGG A

FELTSKJEMA

Kunde	Gratanglaks AS			Dato	03.03.2022, 08.03.2022			Prøvetakingsutstyr ID		
Lokalitet	Skallneset			Klokkeslett start/slutt	-			Grabb:	Nr. 2	
ID	Ny lokalitet			Værforhold	Pent, Noe vind, snø			Sil:	Nr. 2	
Toktleder	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen			Sjøvann pH [-]	7,98, 8,10			pH:	Nr. 1	
Prøvetaker(e)	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen, Anne Lunde			Sjøvann Temp [°C]	4,29, 5,78			Eh:	Nr. 1	
				Sjøvann Eh [mV]	156, 156,4			Kalibrering:	02.03.2022, 07.03.2022	
Stasjons nr.	C1			C2			C3			
Posisjon N	68°47.882			68°47.347			68°47.609			
Posisjon Ø	16°05.906			16°06.135			16°06.132			
Dybde (m)	62			80			63			
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ant. forsøk	5	1	3	1	2	3	1	2	3	
Godkjent grabbhastighet	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Nei	Nei	Nei	Ja	Ja	Ja		Nei	Nei	
Volum (cm)	3	4	3	14	15	15		4	3	
pH	8,0			7,7			7,83			
Eh (mv)	146			168			176			
Temp. sediment	4,5			3,9			3,7			
Sediment	Sand	X		X			X			
	Silt	X		X			X			
	Leire									
	Skjellsand									
	Grus									
Farge	Steinbunn									
	Lys/grå	X		X			X			
Lukt	Brun/sort			X						
	Ingen	X		X			X			
Konsistens	Noe									
	Sterk									
	Fast	X		X			X			
Antall prøvebøtter:	Myk									
	Løs									
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1	
Kommentar: (merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, før, fekalier)	C1-1: Prøvetatt 03.03.22, C1-2 og C1-2: Prøvetatt 08.03.22			Prøvetatt: 08.03.2022			Prøvetatt: 08.03.2022			

SEA ECO

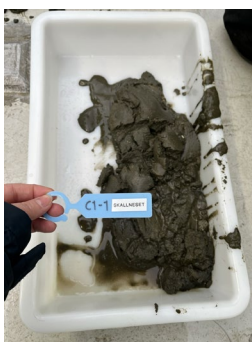
Kunde	Gratanglaks AS			Dato	03.03.2022, 08.03.2022			Prøvetakingsutstyr ID		
Lokalitet	Skallneset			Klokkeslett start/slutt	-			Grabb:	Nr. 2	
ID	Ny lokalitet			Værforhold	Pent, Noe vind, snø			Sil:	Nr. 2	
Toktleder	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen			Sjøvann pH [-]	7,98, 8,10			pH:	Nr. 1	
Prøvetaker(e)	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen, Anne Lunde			Sjøvann Temp [°C]	4,29, 5,78			Eh:	Nr. 1	
				Sjøvann Eh [mV]	156, 156,4			Kalibrering:	02.03.2022, 07.03.2022	
Stasjons nr.	C4			C5			REF			
Posisjon N	68°47.846			68°47.573			68°48.473			
Posisjon Ø	16°05.058			16°05.504			16°05.190			
Dybde (m)	80			74			60			
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ant. forsøk	3	1	1	2	2	1	1	4		
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	Nei	Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)	7	7	8	7	6	4	5,5	7	10	
pH	7,7			8			8			
Eh (mv)	75			46			149			
Temp. sediment	4,4			4			4,1			
Sediment	Sand	X		X			X			
	Silt	X		X			X			
	Leire									
	Skjellsand									
	Grus									
Farge	Steinbunn									
	Lys/grå	X		X			X			
Lukt	Brun/sort									
	Ingen	X		X			X			
Konsistens	Noe									
	Sterk									
	Fast	X		X			X			
Antall prøvebøtter:	Myk									
	Løs									
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1	
Kommentar: <i>(merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, før, fekalier)</i>	Prøvetatt: 03.03.22			Prøvetatt: 03.03.22			REF-1: Prøvetatt 03.03.22, REF-2 og REF-3: Prøvetatt 08.03.22			

VEDLEGG B

BILDER AV PRØVENE

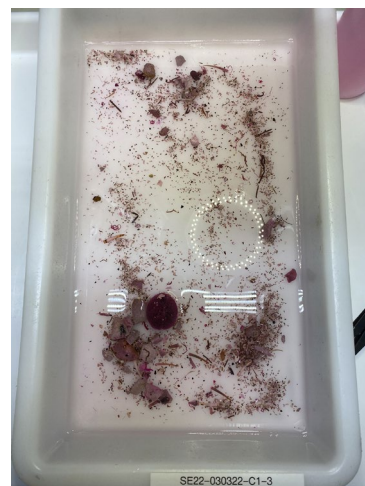
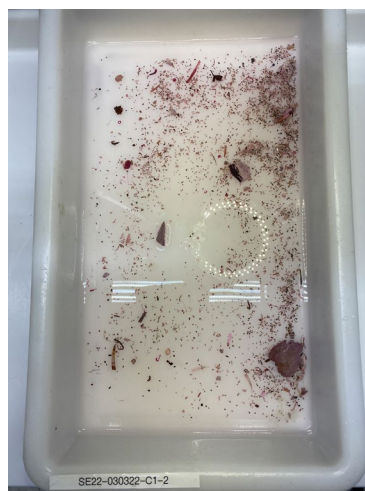
Bildene viser større kontrast og sedimentene kan virke mørkere enn de er i dagslys. Farge notert i felt. Bildene viser hhv. usilt prøve og silt prøve.

Bilder stasjon C1



Fra felt, usilt prøve:

Fra grovsortering, silt prøve:

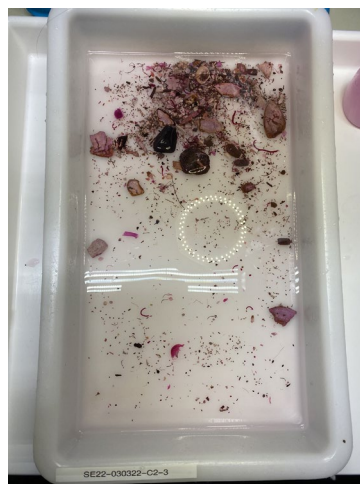


Bilder stasjon C2



Fra felt, usilt prøve:

Silt prøve:



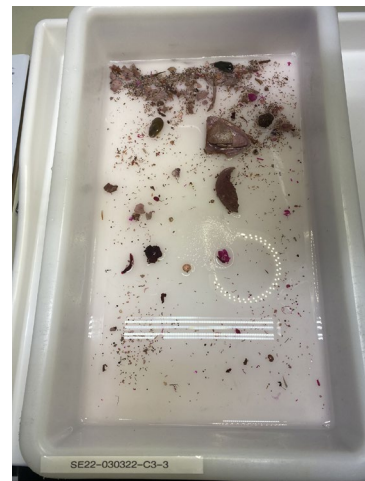
Bilder stasjon C3



Fra felt, usilt prøve:



Fra grovsortering, silt prøve:

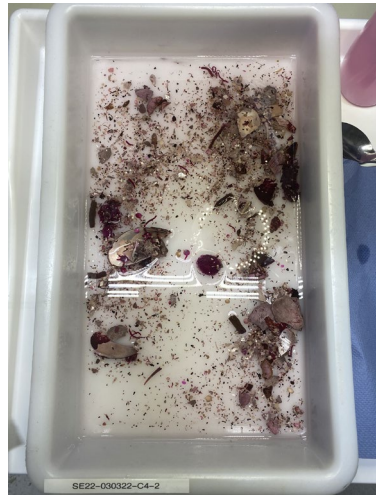


Bilder stasjon C4



Fra felt, usilt prøve:

Fra grovsortering, silt prøve:

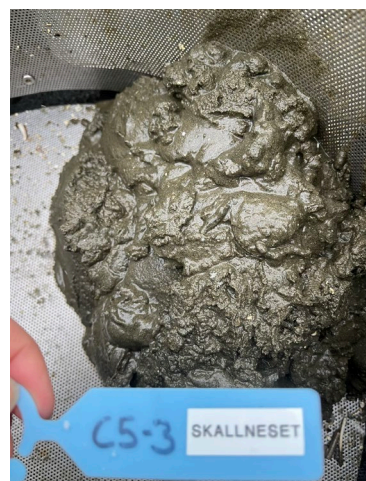
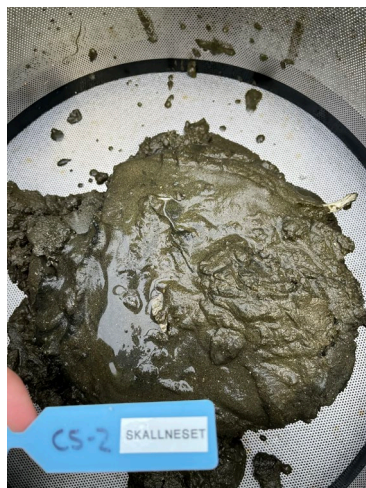


Bilder stasjon C5

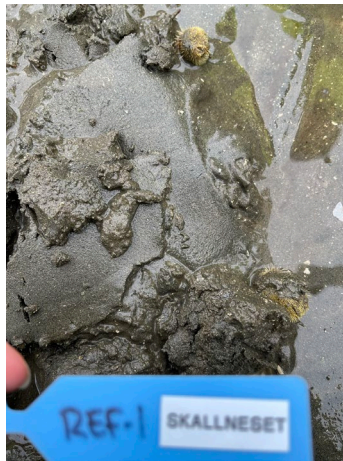


Fra felt, usilt prøve:

Fra grovsortering, silt prøve:



Bilder stasjon REF



Fra felt, usilt prøve:

Fra grovsortering, silt prøve:



VEDLEGG C

METODE OG KLASSIFISERING

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 ventilering 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 NS9410 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

KORNFORDDELING

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. 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. 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 for analyseresultat for sedimentkjemi.

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
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
Kobber mg/kg	0-20	84		84-147	>147

ELEKTROKJEMISKE MÅLINGER

Elektrokjemiske målinger blir målt i overflatesedimentet (ca. 1-2 cm ned). Kjemisk gransking gir kjemisk belastningsgrad i sedimentprøven. 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 sedimentprøven 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 (NS9410:2016).

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 bli 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 artsidentifisering (artsliste) se Vedlegg E.

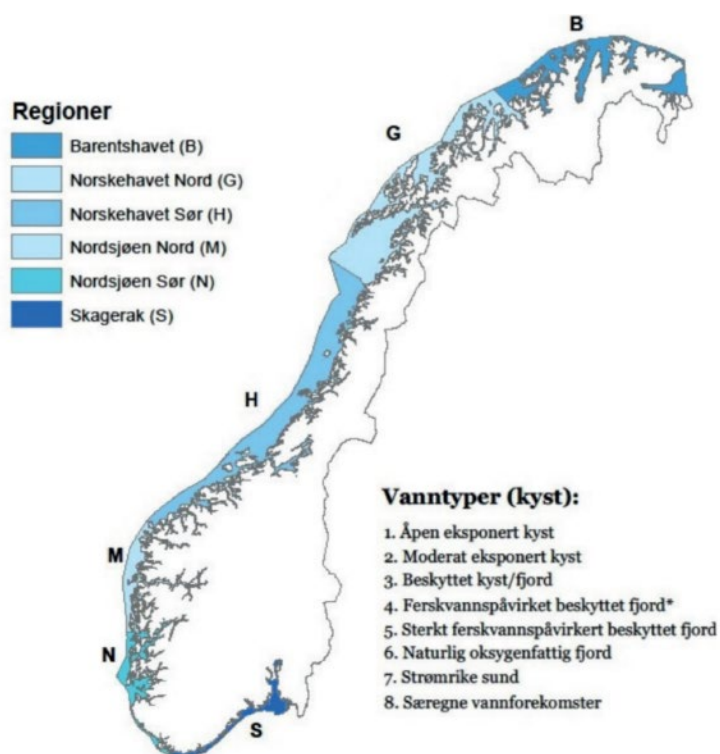
Prøvestasjon C1 nærmest anlegget (25 til 30 m fra merdkant) er alltid påvirket av driften på lokaliteten fordi undersøkelsen skal foretas to mnd. før eller etter maksimal biomasse av fisk når det er mest organisk avfall (belastning). C1- stasjonen er derfor ofte dominert av forurensningstolerante arter.

Miljøtilstand på prøvestasjon C1 skal vurderes i henhold til NS 9410:2016 (Tabell 6). De øvrige stasjonene 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 underleverandør.

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 ² ; 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 .



Figur 1 - Kart med oversikt over økoregion-gruppe i Norge. Gjengitt fra veileder 02:2018

Økologisk tilstandsklassifisering baseres på indeksverdier fra Veileder 02:2018. Hver lokalitet blir gitt en økoregiongruppe (Figur 1). Sammen med vanntype gir dette grunnlag for hvilke grenseverdier som benyttes for klassifisering av bløtbunnsfauna.

Sea Eco AS gjør i hovedsak undersøkelser i region G (Norskehavet Nord). For tilstandsklasse i denne region se Tabell 7.

Tabell 7 - Klassegrenser for bløtbunnsfauna i Økoregion Norskehavet Nord (G). Gjengitt fra Veileder 02:2018.

Indeks	Vanntype G 1-3				
	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'	5,9-3,9	3,9-3,1	3,1-2	2-0,9	0,9-0
ES ₁₀₀	52-26	26-18	18-10	10-5	5-0
ISI ₂₀₁₂	13,1-8,5	8,5-7,6	7,6-6,3	6,3-4,5	4,5-0
NSI	29-24	24-19	19-14	14-10	10-0
Indeks	Vanntype G 4-5				
	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

FAUNAINDEKSER

DIVERSITET

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') beskriver artsrikdom i prøven og hvor jevnt fordelt artene er. H' går fra 0 (svært artsfattig samfunn) til 5,7 (svært artsrikt samfunn).

Diversitetsindeksen har følgende formel:

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

$$p_i = \frac{n_i}{N}, \quad n_i = \text{antall individer av art } i, \quad N = \text{totalt antall individer i prøven}, \quad S = \text{totalt antall arter i prøven}.$$

Hurlberts diversitetsindeks (ES_{100}) viser antall arter blant 100 tilfeldig valgte i en prøve.

Diversitetsindeksen har følgende formel:

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^s \left[1 - \frac{\left(\frac{N - N_i}{100} \right)}{\left(\frac{N}{100} \right)} \right]$$

$$N = \text{antall individer}, \quad S = \text{antall arter}, \quad N_i = \text{antall individer av art } i$$

ØMFINTLIGHET

ISI_{2012} (Indicator Species Index) er en kvalitativ indeks som bare tar hensyn til arter som er til stede, men ikke antallet. ISI_{2012} har følgende formel:

$$ISI = \sum_{i=1}^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

$$ISI_i = ISI_{2012} - \text{verdien for art } i, \quad S_{ISI} = \text{antall arter tilordnet sensitivetsverdier}$$

NSI (Norwegian Sensitivity Index) er utviklet med basis i norske faunadata. Hver art blir tilordnet en sensitivetsverdi. NSI har følgende formel:

$$NSI = \sum_{i=1}^s \left[\frac{N_i \times NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

$$N_i = \text{antall individer}, \quad NSI_i = \text{NSI-verdi for art } i, \quad N_{NSI} = \text{antall individer tilordnet sensitivetsverdier}$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index) er en sensitivetsindeks hvor artene tilordnes en toleranseklasse. Det benyttes følgende formel:

$$AMBI = \sum_{i=1}^s \left[\frac{N_i \times AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

$$AMBI_i = \text{toleranseverdien (0; 1,5; 3; 4,5 eller 6)}$$

SAMMENSETTE INDEKSER

NQI1(Norwegian Quality Index) er en sammensatt indeks. Den inneholder indikatorene for sensitivitet, diversitet og antall arter og individer i en prøve. NQI1 kan ha en verdi mellom 0 og 1.

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

N=antall individer, S=antall arter

ØKOLOGISK TILSTANDSKLASSIFISERING (NEQR)

Hver stasjon blir gitt en økologisk tilstandsverdi ved å benytte gjennomsnittlig normalisert EQR-verdi. Basert på grabbgjennomsnitt beregnes normalisert EQR (nEQR) etter formel:

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

Klassens nedre indeksverdi og klassens øvre indeksverdi er nedre og øvre grenseverdi for tilstandsklassen stasjonen har. Klassen nEQR basisverdi er nedre grenseverdi for klassens nEQR-verdier. Se Tabell 8.

Tabell 8 – Klassens nEQR basisverdi. Gjengitt fra Veileder 02:2018.

Type	Tilstandsklasser				
Basisverdi	I-Svært god	II-God	III-Moderat	IV-Dårlig	V-Svært dårlig
	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0

Økologisk tilstandsklassifisering blir gitt etter grenseverdier for nEQR. Se Tabell 9.

Tabell 9 – Tilstandsklassifisering av nEQR. Gjengitt fra Veileder 02:2018.

Type	Tilstandsklasser				
nEQR	I-Svært god	II-God	III-Moderat	IV-Dårlig	V-Svært dårlig
	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

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 ned i vannsøylen som følge av oksygenforbrukende organismer. Unntak finner vi i forbindelse med algeoppblomstring 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 10 – Klassifisering av oksygeninnhold i dypvann. Gjengitt etter Veileder 02:2018.

Parameter		Tilstandsklasse				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget 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 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. Alle analysene føres opp i standardisert skjema for rapportering i henhold til NS9410:2016 og er vedlagt rapporten. C-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og av hele anleggsområdet.

REFERANSER

ASC Salmon Standard (2019) ASC Salmon Standard Version 1.3. Aquaculture Stewardship Council.
Hentet fra: https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2019/12/ASC-Salmon-Standard_v1.3_Final.pdf

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

IMR (2016) *Near- and far-field dispersal modelling og organic waste from Atlantic salmon aquaculture in fjord systems*.

Internprosedyrer SEA ECO AS.

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.

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*. Direktorsgruppen for gjennomføring av vanddirektivet 2018.

Veileder M-608 (2016) *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30. 10.2020*. Miljødirektoratet.

VEDLEGG D

Geokjemisk analyse

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

Denne rapporten erstatter tidligere versjon 1 (ikke sendt ut) pga. retting av akkrediteringsstatus for kobber og fosfor.

P2202779-01 Prøvested: Skallneset-C1

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	770	mg/kg TS	±190	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	5.3	mg/kg TS	±1.6	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	24	mg/kg TS	±4.9	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	500	mg N/kg TS	±75	
Tørrestoff	NS 4764	73	g/100 g	±5.1	
Glødetap	NS 4764	1.2	% av TS	±0.02	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	5800	mg/kg TS	±1500	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-02 Prøvested: Skallneset-C1

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	20	%	±4.08	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	47	%	±9.4	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	28	%	±5.54	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	4.4	%	±0.88	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	0.40	%	±0.08	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	<0.10	%	±0.02	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

P2202779-03 Prøvested: Skallneset-C2

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-08	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1000	mg/kg TS	±260	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	6.9	mg/kg TS	±2.1	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS	±4.2	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	800	mg N/kg TS	±120	
Tørrstoff	NS 4764	69	g/100 g	±4.8	
Glødetap	NS 4764	2.0	% av TS	±0.082	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	7600	mg/kg TS	±1900	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-04 Prøvested: Skallneset-C2

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-08	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	22	%	±4.3	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	53	%	±10.64	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	22	%	±4.42	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	2.9	%	±0.58	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	0.20	%	±0.04	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	<0.10	%	±0.02	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

P2202779-05 Prøvested: Skallneset-C3

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-08	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	900	mg/kg TS	±230	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	6.0	mg/kg TS	±1.8	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	21	mg/kg TS	±4.1	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	520	mg N/kg TS	±78	
Tørrstoff	NS 4764	70	g/100 g	±4.9	
Glødetap	NS 4764	1.4	% av TS	±0.02	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	5700	mg/kg TS	±1400	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-06 Prøvested: Skallneset-C3

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-08	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	24	%	±4.86	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	51	%	±10.16	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	17	%	±3.38	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	5.3	%	±1.06	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	1.8	%	±0.36	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	0.70	%	±0.14	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	0.20	%	±0.04	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

P2202779-07 Prøvested: Skallneset-C4

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1100	mg/kg TS	±270	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	8.3	mg/kg TS	±2.5	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	28	mg/kg TS	±5.6	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	950	mg N/kg TS	±140	
Tørrstoff	NS 4764	60	g/100 g	±4.2	
Glødetap	NS 4764	2.6	% av TS	±0.10	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	10000	mg/kg TS	±2500	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-08 Prøvested: Skallneset-C4

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	47	%	±9.34	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	46	%	±9.12	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	6.9	%	±1.38	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	0.60	%	±0.12	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	<0.10	%	±0.02	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

P2202779-09 Prøvested: Skallneset-C5

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	840	mg/kg TS	±210	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	6.1	mg/kg TS	±1.8	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	20	mg/kg TS	±4.0	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	630	mg N/kg TS	±94	
Tørrstoff	NS 4764	72	g/100 g	±5.0	
Glødetap	NS 4764	1.4	% av TS	±0.02	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	6900	mg/kg TS	±1700	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-10 Prøvested: Skallneset-C5

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	21	%	±4.2	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	62	%	±12.36	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	16	%	±3.14	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	1.1	%	±0.22	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	0.20	%	±0.04	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	0.10	%	±0.02	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

P2202779-11 Prøvested: Skallneset-REF

Merking

Kjemi

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	870	mg/kg TS	±220	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	7.4	mg/kg TS	±2.2	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	26	mg/kg TS	±5.1	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	540	mg N/kg TS	±81	
Tørrestoff	NS 4764	69	g/100 g	±4.8	
Glødetap	NS 4764	1.7	% av TS	±0.02	
Totalt organisk karbon, TOC, ^a	NS-EN 15936:2012	5900	mg/kg TS	±1500	

^a Utført ved SINTEF Norlab, Mo i Rana, TEST 032

P2202779-12 Prøvested: Skallneset-REF

Merking

Geo

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-03-03	Kunde	2022-03-15	2022-03-15	2022-03-23	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 μm ^b	Intern metode	29	%	±5.7	
Kornstørrelse 63-125 μm ^b	Intern metode	52	%	±10.48	
Kornstørrelse 125-250 μm ^b	Intern metode	15	%	±2.92	
Kornstørrelse 250-500 μm ^b	Intern metode	2.8	%	±0.56	
Kornstørrelse 500-1000 μm ^b	Intern metode	1.2	%	±0.24	
Kornstørrelse 1000-2000 μm ^b	Intern metode	0.50	%	±0.1	
Kornstørrelse >2000 μm ^b	Intern metode	<0.10	%	±0.02	

^b Utført ved SINTEF Norlab, Glomfjord, TEST 032

Informasjon vedr. forbehandlingsprosedyrer:

Elementanalyser og TOC utføres på prøver som er siktet gjennom 2000 μ .

Elementer som kobber, sink, fosfor, etc. bestemmes i et salpetersyreuttrekk (sterk salpetersyre og hydrogenperoxid under trykk).

Kjeldahl-N bestemmes i våt prøve og beregnes tilbake til mg N/kg TS med bruk av tørrestoffinnholdet.

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

Sea Eco AS
Tore Hunds gt. 7
9404 Harstad

Gjelder: Skallneset

Utstedt dato 2022-03-23
Prøve nr P2202779
Versjon 2
Rapport godkjent 2022-03-23
PO.nr/Ref.nr Skallneset

Med vennlig hilsen

Johan Ahlin

Chief engineer

namdal@sintefnorlab.no

Tlf:74212440

Kopi til

anne@sea-eco.no, tone@sea-eco.no

* = Ikke akkreditert | CFU = Koloni dannende enhet | > = Større enn | < = Mindre enn | MPN = Det mest sannsynlige antall

Resultater gjelder utelukkende de prøvede objekt(er). Dersom laboratoriet ikke er ansvarlig for prøvetaking og/eller prøveuttak, gjelder resultatet slik de prøvede objekt(er) ble mottatt. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning. Selve rapporten representerer eller inneholder ingen produkt- eller driftsgodkjenning. Rapporteres i henhold til SINTEF Norlabs standard leveringsbetingelser dersom ikke annet er avtalt. Se www.sintefnorlab.no for disse betingelser. Laboratoriet er ikke akkreditert for vurdering og fortolkning av prøveresultater. Måleusikkerhet og prøvetakningsmetodikk fås ved henvendelse laboratoriet.

Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50
NO-8626 Mo I Rana

info@sintefnorlab.no
www.sintefnorlab.no

tel: +47 404 84 100
NO 953 018 144 MVA

VEDLEGG E

Artsidentifisering (artsliste)

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.: 2127

Dato for prøvetaking: 08.03.2022

Oppdragsgiver (navn/adresse): Sea Eco AS Hamneveien 5
9455 Engenes

Prøvetakingssted (område): Skallneset

Ansvarlig for prøvetaking (firma): Sea Eco AS

Avvik/forhold med mulig
påvirkning på resultatet:

	Akkreditert	Akkrediteringsnummer	I henhold til standard	Ikke akkreditert
Prøvetaking	<input checked="" type="checkbox"/>	Test 311	NS-EN ISO 16665:2013	<input type="checkbox"/>
Sortering	<input checked="" type="checkbox"/>	Test 311	NS-EN ISO 16665:2013	<input type="checkbox"/>
Artsidentifisering	<input checked="" type="checkbox"/>	Test 157	NS-EN ISO 16665:2013	<input type="checkbox"/>

Artene er identifisert av: **Martin Skarsvåg** **Morten Stokkan**

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 huggnummer angir at det er knyttet avvik til prøven

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

Andre opplysninger:

Tabellen starter på neste side og består av 2 sider.

Prøverapport godkjent av:

Martin Skarsvåg

Dato: 12.05.2022

Stasjon	C1		C2		C3		C4		C5		C ref	C ref
Dato	08.03.2022		08.03.2022		08.03.2022		08.03.2022		08.03.2022		08.03.2022	08.03.2022
Dyp (m)	61		80		64		80		74		60	60
Huggnummer	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
AMPHIPODA												
Ampelisca sp.				1								
Ampelisca macrocephala			1	1			1					
Arrhis phyllonix								1				
Dulichia sp.				1								
Haploops sp.							1					
Harpinia sp.						1						
Harpinia antennaria					1							
Hippomedon sp.	1											
Laetmatophilus armatus					1	1						
Lysianassidae			1	2							1	
Melphidippa borealis							1					
Oedicerotidae				1					1			
ANTHOZOA												
Edwardsiidae												3
Paraedwardsia sp.											1	1
ASCIDIACEA												
Asciacea									1			
ASTEROIDEA												
Asteroidea		0/2		0/1		0/1						
BIVALVIA												
Ennucula tenuis		2	1				2	6/1	3	1/1	6/3	6/1
Hiatella sp.			1									
Musculus niger				0/3				0/1				
Papillicardium minimum		1	2	2	0/1	0/1	1					
Parathyasira equalis				1				1				
Tellimya ferruginosa					1							2
Thyasira flexuosa											0/4	0/3
Thyasira sarsii							0/1	1				
Thyasiridae	2	2	1									1
Yoldiella lucida								1				
CAUDOFOVEATA												
Caudofoveata	1	3	1					1	2	1	2	4
COPEPODA												
Calanoidea			1						1			
CUMACEA												
Diastylidae		1										
Diastylis echinata									1			
Diastylis edwardsii						1						
Diastylis rugosa					1							
Eudorella emarginata							1					
ECHINOIDEA												
Echinocardium flavescens		1	2/1	1	1		1/1	1/1	1/1		0/1	0/1
Spatangoida			0/1								0/1	
FORAMINIFERA												
Foraminifera				+								
GASTROPODA												
Ariadnaria borealis					1							
Buccinum sp.								1				
Cephalaspidea										1		
Curtitoma decussata				1								
Curtitoma trevelliiana							1					
Euspira montagui			1				4	1	1	3		2
Hermania sp.										1	2	
Lepeta caeca					1							
Oenopota elegans				1								
Retusa umbilicata									1			
Roxania utriculus											1	
Taranis sp.			3				1	1				
HOLOTHUROIDEA												
Labidoplax buskii		3		2	1	3	1	3	15	9	12	8
HYDROZOA												
Hydrozoa	+				+				+	+		
NEMATODA												
Nematoda			1	2								
NEMERTEA												
Nemertea			1	1			1			1		
OPHIUROIDEA												
Amphiura filliformis							2		4	2/3		1
Ophiactis balli						1						
Ophiocten affinis				1								
Ophiura (Dictenophiura) carnea						1						
Ophiura robusta						1						
PHORONIDAE												
Phoronis muelleri												1
POLYCHAETA												
Amphictene auricoma	1	3							3	4	2	2
Anobothrus gracilis	1			0/1								
Aricidea (Aricidea) wassi		1										
Chaetozone sp.				2		1				1		
Chaetozone setosa		1	2					2	3	3/2		1
Chirimia biceps biceps				0/19								
Cirratulus sp.	0/1											
Cirratulus cirratus		2	3/2	1		0/3			5	1		2
Diplocirrus glaucus									3	1		
Dipolydora coeca			1									
Ditrupa arietina	2	3						2		1	1	1
Dorvilleidae								1				
Eclysippe vanelli	1											
Euchoe sp.				1								
Exogone verugera	1	2	2	1		1	1			1	2	1
Exogoninae							1					
Flabelligeridae		1										
Galathowenia oculata			ca. 15	ca. 14			ca. 17	ca. 19	1			
Glycera sp.				1			1			1		
Glycera lapidum	2	2	1		1	1			0/1	1	1	1
Glycinde nordmanni		1	2							2	1	
Glyphanostomum pallidum								0/1				
Goniada maculata			2	2			1	2	0/1	0/1		0/2

Stasjon	C1	C1	C2	C2	C3	C3	C4	C4	C5	C5	C ref	C ref
Dato	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022	08.03.2022
Dyp (m)	61	61	80	80	64	64	80	80	74	74	60	60
Huggnummer	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Heteromastus filiformis	3	4	27	5			77	78	2			
Jasmineira caudata		0/2										
Lanassa venusta												1
Laphania boeckii				1								
Levinsenia gracilis			1				2					
Lipobranchius jeffreysii						1						
Maldanidae			2	3			5	2		2		3
Myriochele olgae			ca. 9	1								
Nephtys sp.				0/1			6/2	1	1/1	1	2	1/1
Nephtys ciliata			3				4	3/4				
Nephtys hombergii						0/1					1	6
Nephtys longosetosa				3								
Nereimyra punctata			1		1	1						
Nothria conchylega			3	0/1	1	1	1					
Ophelina sp.							1					
Ophelina acuminata			1									
Owenia sp.				0/7			0/1	0/4				
Oweniidae						3						
Oxydromus flexuosus						1						
Paramphinoe jeffreysii	1	2	14	3			8	7	9	7	3	3
Pectinariidae		0/1							0/1	0/1		0/1
Petaloproctus borealis			9	1								
Pholoe sp.			3	1	1							
Pholoe baltica									1			2
Phyllodoce groenlandica	1			0/1								1
Phyllodoce rosea	1											2
Phyllococidae		1										
Polynoidea			1	2	1	1		1	2	1		1
Prionospio cirrifera	3	1	6	2			10	12		2	2	
Prionospio fallax					1							
Proclea graffii					1				2			1
Pseudopolydora nordica	1	1	1	8	1							
Sabellidae			4					1				
Samytha sexcirrata	0/1											
Scoloplos armiger	1									2		
Siboglinum sp.			+	+			+	+	+	+	+	
Spio limicola				1								
Spionidae		1						1				
Spiophanes kroyeri	4	6/1		2	1	0/1			1	1	2	2
Streblosoma intestinale		2	0/1	0/1					1			
Syllidae								1				
Terebellidae		3	1	1	2	1					2	
Terebellides sp.		1	4						1	3	2	1
Terebellomorpha				1		3						
Tharyx killariensis	1	2									2	
Trichobranchus roseus		2			1	1					2	2
POLYPLACOPHORA												
Leptochiton sp.					1	2						
Leptochiton arcticus					1	1						
PORIFERA												
Porifera												+
SCAPHOPODA												
Antalis sp.						1	2	3	1	2	1	3
Antalis entalis	4	4			2	1			4	4	2	10
SIPUNCULIDEA												
Phascolion (Phascolion) strombus strombus			1				2	1	2			
Sipuncula		1	4	3	5	2	1	2	1	4		
TANAIDACEA												
Tanaidacea				2								
VARIA												
Varia					2	1						

VEDLEGG F

Rådata CTD

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	169	33.89	31.88	4.259	85.51	8.75	27.258	1467.61	82.02	08.Mar-22	11:08:46
1	170	33.89	31.88	4.259	84.47	8.65	27.258	1467.61	81.95	08.Mar-22	11:08:48
1	171	33.90	31.89	4.259	84.32	8.63	27.266	1467.62	81.90	08.Mar-22	11:08:50
1	172	33.89	31.88	4.260	84.34	8.63	27.253	1467.60	81.00	08.Mar-22	11:08:52
1	173	33.89	31.88	4.260	84.82	8.68	27.249	1467.58	79.98	08.Mar-22	11:08:54
1	174	33.89	31.88	4.260	84.43	8.64	27.245	1467.57	79.25	08.Mar-22	11:08:56
1	175	33.89	31.88	4.260	84.65	8.66	27.240	1467.55	78.12	08.Mar-22	11:08:58
1	176	33.90	31.89	4.258	84.33	8.63	27.243	1467.53	77.01	08.Mar-22	11:09:00
1	177	33.89	31.87	4.251	84.27	8.63	27.231	1467.47	75.89	08.Mar-22	11:09:02
1	178	33.89	31.87	4.250	84.33	8.63	27.227	1467.46	75.03	08.Mar-22	11:09:04
1	179	33.89	31.87	4.248	84.34	8.63	27.224	1467.44	74.38	08.Mar-22	11:09:06
1	180	33.89	31.87	4.249	84.37	8.64	27.220	1467.43	73.66	08.Mar-22	11:09:08
1	181	33.89	31.87	4.252	84.50	8.65	27.217	1467.43	73.04	08.Mar-22	11:09:10
1	182	33.89	31.87	4.254	84.35	8.63	27.212	1467.42	72.01	08.Mar-22	11:09:12
1	183	33.89	31.88	4.258	84.46	8.64	27.206	1467.42	70.84	08.Mar-22	11:09:14
1	184	33.89	31.88	4.259	84.39	8.64	27.201	1467.41	69.70	08.Mar-22	11:09:16
1	185	33.89	31.88	4.263	84.63	8.66	27.195	1467.40	68.45	08.Mar-22	11:09:18
1	186	33.89	31.88	4.266	84.57	8.65	27.189	1467.40	67.24	08.Mar-22	11:09:20
1	187	33.89	31.88	4.268	84.48	8.64	27.183	1467.38	66.05	08.Mar-22	11:09:22
1	188	33.89	31.88	4.269	84.50	8.65	27.178	1467.37	64.93	08.Mar-22	11:09:24
1	189	33.89	31.88	4.267	84.51	8.65	27.172	1467.34	63.70	08.Mar-22	11:09:26
1	190	33.89	31.88	4.268	84.53	8.65	27.167	1467.33	62.54	08.Mar-22	11:09:28
1	191	33.88	31.87	4.270	84.55	8.65	27.153	1467.30	61.39	08.Mar-22	11:09:30
1	192	33.89	31.88	4.271	84.56	8.65	27.156	1467.30	60.22	08.Mar-22	11:09:32
1	193	33.89	31.88	4.272	84.59	8.65	27.150	1467.29	59.07	08.Mar-22	11:09:34
1	194	33.88	31.88	4.276	84.60	8.66	27.136	1467.27	57.90	08.Mar-22	11:09:36
1	195	33.88	31.88	4.279	84.64	8.66	27.131	1467.26	56.74	08.Mar-22	11:09:38
1	196	33.88	31.89	4.286	84.66	8.66	27.125	1467.28	55.62	08.Mar-22	11:09:40
1	197	33.88	31.89	4.291	84.68	8.66	27.119	1467.28	54.50	08.Mar-22	11:09:42
1	198	33.89	31.90	4.295	84.70	8.66	27.121	1467.29	53.44	08.Mar-22	11:09:44
1	199	33.89	31.90	4.293	84.70	8.66	27.117	1467.26	52.36	08.Mar-22	11:09:46
1	200	33.86	31.89	4.307	84.72	8.66	27.086	1467.27	51.28	08.Mar-22	11:09:48
1	201	33.88	31.93	4.334	84.78	8.66	27.095	1467.39	50.46	08.Mar-22	11:09:50
1	202	33.89	31.94	4.339	84.81	8.66	27.102	1467.42	50.35	08.Mar-22	11:09:52
1	203	33.89	31.94	4.339	84.79	8.66	27.102	1467.42	50.36	08.Mar-22	11:09:54
1	204	33.89	31.94	4.340	84.76	8.66	27.102	1467.43	50.35	08.Mar-22	11:09:56
1	205	33.89	31.94	4.339	84.72	8.65	27.102	1467.42	50.27	08.Mar-22	11:09:58
1	206	33.89	31.94	4.340	84.68	8.65	27.101	1467.42	50.13	08.Mar-22	11:10:00
1	207	33.89	31.94	4.341	84.64	8.65	27.100	1467.42	49.87	08.Mar-22	11:10:02
1	208	33.88	31.96	4.368	84.62	8.64	27.087	1467.51	49.40	08.Mar-22	11:10:04
1	209	33.88	31.98	4.393	84.63	8.63	27.081	1467.60	48.67	08.Mar-22	11:10:06
1	210	33.89	31.99	4.404	84.65	8.63	27.085	1467.66	48.18	08.Mar-22	11:10:08
1	211	33.88	31.99	4.405	84.67	8.64	27.076	1467.64	47.98	08.Mar-22	11:10:10
1	212	33.89	31.99	4.399	84.67	8.64	27.083	1467.63	47.66	08.Mar-22	11:10:12
1	213	33.89	32.00	4.406	84.67	8.63	27.082	1467.65	47.45	08.Mar-22	11:10:14
1	214	33.89	32.00	4.407	84.64	8.63	27.081	1467.66	47.43	08.Mar-22	11:10:16
1	215	33.89	32.00	4.408	84.56	8.62	27.080	1467.66	47.18	08.Mar-22	11:10:18
1	216	33.89	32.00	4.411	84.57	8.62	27.075	1467.65	46.13	08.Mar-22	11:10:20
1	217	33.88	31.99	4.414	84.58	8.62	27.062	1467.63	45.10	08.Mar-22	11:10:22
1	218	33.89	32.01	4.422	84.61	8.63	27.064	1467.66	43.99	08.Mar-22	11:10:24
1	219	33.88	32.00	4.423	84.66	8.63	27.051	1467.63	42.89	08.Mar-22	11:10:26
1	220	33.88	32.00	4.425	84.66	8.63	27.045	1467.62	41.75	08.Mar-22	11:10:28
1	221	33.88	32.01	4.430	84.68	8.63	27.039	1467.63	40.59	08.Mar-22	11:10:30
1	222	33.88	32.01	4.439	84.71	8.63	27.033	1467.65	39.53	08.Mar-22	11:10:32
1	223	33.88	32.02	4.445	84.72	8.63	27.027	1467.65	38.41	08.Mar-22	11:10:34
1	224	33.88	32.02	4.447	84.73	8.63	27.022	1467.64	37.30	08.Mar-22	11:10:36
1	225	33.86	31.99	4.436	84.72	8.64	27.002	1467.55	36.16	08.Mar-22	11:10:38
1	226	33.84	31.97	4.435	84.73	8.64	26.981	1467.51	35.09	08.Mar-22	11:10:40
1	227	33.82	31.95	4.426	84.72	8.64	26.961	1467.42	33.99	08.Mar-22	11:10:42
1	228	33.82	31.94	4.412	84.72	8.64	26.958	1467.35	32.91	08.Mar-22	11:10:44
1	229	33.80	31.90	4.391	84.71	8.65	26.939	1467.22	31.75	08.Mar-22	11:10:46
1	230	33.77	31.87	4.386	84.73	8.65	26.910	1467.14	30.64	08.Mar-22	11:10:48
1	231	33.77	31.87	4.392	85.03	8.68	26.904	1467.15	29.52	08.Mar-22	11:10:50
1	232	33.77	31.87	4.392	84.80	8.66	26.899	1467.13	28.42	08.Mar-22	11:10:52
1	233	33.76	31.87	4.399	84.85	8.66	26.885	1467.13	27.29	08.Mar-22	11:10:54
1	234	33.76	31.87	4.401	84.92	8.67	26.880	1467.12	26.14	08.Mar-22	11:10:56
1	235	33.76	31.87	4.404	84.97	8.67	26.874	1467.11	25.04	08.Mar-22	11:10:58
1	236	33.76	31.88	4.407	85.04	8.68	26.869	1467.10	23.94	08.Mar-22	11:11:00
1	237	33.76	31.88	4.417	85.11	8.69	26.863	1467.13	22.81	08.Mar-22	11:11:02
1	238	33.75	31.88	4.427	85.18	8.69	26.849	1467.14	21.71	08.Mar-22	11:11:04
1	239	33.74	31.90	4.459	85.27	8.69	26.832	1467.24	20.64	08.Mar-22	11:11:06
1	240	33.75	31.92	4.471	85.37	8.70	26.834	1467.28	19.51	08.Mar-22	11:11:08
1	241	33.76	31.93	4.469	85.44	8.71	26.837	1467.27	18.42	08.Mar-22	11:11:10
1	242	33.74	31.91	4.475	85.48	8.71	26.815	1467.25	17.35	08.Mar-22	11:11:12
1	243	33.74	31.91	4.472	85.50	8.71	26.810	1467.22	16.26	08.Mar-22	11:11:14
1	244	33.74	31.90	4.454	85.52	8.72	26.807	1467.13	15.14	08.Mar-22	11:11:16
1	245	33.73	31.84	4.405	85.53	8.73	26.800	1466.90	14.12	08.Mar-22	11:11:18
1	246	33.67	31.73	4.334	85.47	8.74	26.755	1466.51	13.05	08.Mar-22	11:11:20

SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	220	33.88	32.00	4.425	84.66	8.63	27.045	1467.62	41.75	08.Mar-22	11:10:28
1	221	33.88	32.01	4.430	84.68	8.63	27.039	1467.63	40.59	08.Mar-22	11:10:30
1	222	33.88	32.01	4.439	84.71	8.63	27.033	1467.65	39.53	08.Mar-22	11:10:32
1	223	33.88	32.02	4.445	84.72	8.63	27.027	1467.65	38.41	08.Mar-22	11:10:34
1	224	33.88	32.02	4.447	84.73	8.63	27.022	1467.64	37.30	08.Mar-22	11:10:36
1	225	33.86	31.99	4.436	84.72	8.64	27.002	1467.55	36.16	08.Mar-22	11:10:38
1	226	33.84	31.97	4.435	84.73	8.64	26.981	1467.51	35.09	08.Mar-22	11:10:40
1	227	33.82	31.95	4.426	84.72	8.64	26.961	1467.42	33.99	08.Mar-22	11:10:42
1	228	33.82	31.94	4.412	84.72	8.64	26.958	1467.35	32.91	08.Mar-22	11:10:44
1	229	33.80	31.90	4.391	84.71	8.65	26.939	1467.22	31.75	08.Mar-22	11:10:46
1	230	33.77	31.87	4.386	84.73	8.65	26.910	1467.14	30.64	08.Mar-22	11:10:48
1	231	33.77	31.87	4.392	85.03	8.68	26.904	1467.15	29.52	08.Mar-22	11:10:50
1	232	33.77	31.87	4.392	84.80	8.66	26.899	1467.13	28.42	08.Mar-22	11:10:52
1	233	33.76	31.87	4.399	84.85	8.66	26.885	1467.13	27.29	08.Mar-22	11:10:54
1	234	33.76	31.87	4.401	84.92	8.67	26.880	1467.12	26.14	08.Mar-22	11:10:56
1	235	33.76	31.87	4.404	84.97	8.67	26.874	1467.11	25.04	08.Mar-22	11:10:58
1	236	33.76	31.88	4.407	85.04	8.68	26.869	1467.10	23.94	08.Mar-22	11:11:00
1	237	33.76	31.88	4.417	85.11	8.69	26.863	1467.13	22.81	08.Mar-22	11:11:02
1	238	33.75	31.88	4.427	85.18	8.69	26.849	1467.14	21.71	08.Mar-22	11:11:04
1	239	33.74	31.90	4.459	85.27	8.69	26.832	1467.24	20.64	08.Mar-22	11:11:06
1	240	33.75	31.92	4.471	85.37	8.70	26.834	1467.28	19.51	08.Mar-22	11:11:08
1	241	33.76	31.93	4.469	85.44	8.71	26.837	1467.27	18.42	08.Mar-22	11:11:10
1	242	33.74	31.91	4.475	85.48	8.71	26.815	1467.25	17.35	08.Mar-22	11:11:12
1	243	33.74	31.91	4.472	85.50	8.71	26.810	1467.22	16.26	08.Mar-22	11:11:14
1	244	33.74	31.90	4.454	85.52	8.72	26.807	1467.13	15.14	08.Mar-22	11:11:16
1	245	33.73	31.84	4.405	85.53	8.73	26.800	1466.90	14.12	08.Mar-22	11:11:18
1	246	33.67	31.73	4.334	85.47	8.74	26.755	1466.51	13.05	08.Mar-22	11:11:20
1	247	33.64	31.68	4.311	85.48	8.75	26.728	1466.36	11.99	08.Mar-22	11:11:22
1	248	33.63	31.66	4.292	85.52	8.76	26.717	1466.25	10.94	08.Mar-22	11:11:24
1	249	33.62	31.63	4.269	85.57	8.77	26.707	1466.12	9.91	08.Mar-22	11:11:26
1	250	33.66	31.61	4.210	85.63	8.79	26.740	1465.91	8.86	08.Mar-22	11:11:28
1	251	33.59	31.46	4.105	85.56	8.81	26.690	1465.37	7.82	08.Mar-22	11:11:30
1	252	33.56	31.41	4.078	85.59	8.82	26.665	1465.20	6.81	08.Mar-22	11:11:32
1	253	33.53	31.38	4.067	85.64	8.83	26.637	1465.10	5.76	08.Mar-22	11:11:34
1	254	33.54	31.38	4.058	85.71	8.84	26.641	1465.06	4.69	08.Mar-22	11:11:36
1	255	33.54	31.32	3.988	85.70	8.85	26.643	1464.75	3.65	08.Mar-22	11:11:38
1	256	33.45	31.17	3.902	85.65	8.87	26.575	1464.26	2.57	08.Mar-22	11:11:40
1	257	33.40	31.10	3.877	85.73	8.89	26.533	1464.07	1.47	08.Mar-22	11:11:42
1	258	33.42	31.12	3.878	85.83	8.89	26.544	1464.08	0.43	08.Mar-22	11:11:44
1	259	0.00	0.00	3.813	86.75	11.28	-0.025	1420.77	0.00	08.Mar-22	11:11:46
1	260	0.00	0.00	3.700	87.12	11.36	-0.026	1420.25	0.00	08.Mar-22	11:11:48
1	261	0.00	0.00	3.602	87.12	11.39	-0.026	1419.79	0.00	08.Mar-22	11:11:50
1	262	0.00	0.00	3.524	88.10	11.55	-0.027	1419.43	0.00	08.Mar-22	11:11:52
1	263	0.00	0.00	3.449	88.63	11.64	-0.027	1419.08	0.00	08.Mar-22	11:11:54
1	264	0.00	0.00	3.336	89.07	11.73	-0.028	1418.56	0.00	08.Mar-22	11:11:56
1	265	0.00	0.00	3.224	89.40	11.81	-0.030	1418.03	0.00	08.Mar-22	11:11:58
1	266	0.00	0.00	3.127	89.67	11.88	-0.031	1417.58	0.00	08.Mar-22	11:12:00
1	267	0.00	0.00	3.042	89.96	11.94	-0.032	1417.18	0.00	08.Mar-22	11:12:02
1	268	0.00	0.00	2.935	90.23	12.01	-0.034	1416.68	0.00	08.Mar-22	11:12:04
1	269	0.00	0.00	2.897	90.47	12.06	-0.035	1416.50	0.00	08.Mar-22	11:12:06
1	270	0.00	0.00	2.829	90.68	12.11	-0.036	1416.18	0.00	08.Mar-22	11:12:08
1	271	0.00	0.00	2.780	90.87	12.15	-0.037	1415.95	0.00	08.Mar-22	11:12:10
1	272	0.00	0.00	2.714	91.02	12.19	-0.038	1415.64	0.00	08.Mar-22	11:12:12
1	273	0.00	0.00	2.687	91.12	12.21	-0.039	1415.51	0.00	08.Mar-22	11:12:14
1	274	0.00	0.00	2.656	91.21	12.24	-0.039	1415.36	0.00	08.Mar-22	11:12:16
1	275	0.00	0.00	2.631	91.31	12.26	-0.040	1415.24	0.00	08.Mar-22	11:12:18
1	276	0.00	0.00	2.591	91.38	12.28	-0.041	1415.05	0.00	08.Mar-22	11:12:20
1	277	0.00	0.00	2.582	91.43	12.29	-0.041	1415.01	0.00	08.Mar-22	11:12:22
1	278	0.00	0.00	2.634	91.48	12.28	-0.040	1415.26	0.00	08.Mar-22	11:12:24
1	279	0.00	0.00	2.694	91.57	12.27	-0.038	1415.54	0.00	08.Mar-22	11:12:26
1	280	0.00	0.00	2.731	91.62	12.27	-0.038	1415.72	0.00	08.Mar-22	11:12:28
1	281	0.00	0.00	2.760	78.96	10.56	-0.037	1415.85	0.00	08.Mar-22	11:12:30
1	282	0.00	0.00	2.790	91.69	12.26	-0.037	1416.00	0.00	08.Mar-22	11:12:32
1	283	0.00	0.00	2.795	91.70	12.25	-0.036	1416.02	0.00	08.Mar-22	11:12:34
1	284	0.00	0.00	2.803	91.74	12.26	-0.036	1416.06	0.00	08.Mar-22	11:12:36
1	285	0.00	0.00	2.805	91.69	12.25	-0.036	1416.07	0.00	08.Mar-22	11:12:38
1	286	0.00	0.00	2.819	122.44	16.35	-0.036	1416.13	0.00	08.Mar-22	11:12:40
1	287	0.00	0.00	2.801	95.26	12.73	-0.036	1416.05	0.00	08.Mar-22	11:12:42
1	288	0.00	0.00	2.789	92.14	12.32	-0.037	1415.99	0.00	08.Mar-22	11:12:44
1	289	0.00	0.00	2.802	91.85	12.27	-0.036	1416.05	0.00	08.Mar-22	11:12:46
1	290	0.00	0.00	2.809	91.83	12.27	-0.036	1416.09	0.00	08.Mar-22	11:12:48
1	291	0.00	0.00	2.805	92.42	12.35	-0.036	1416.07	0.00	08.Mar-22	11:12:50
1	292	0.00	0.00	2.817	92.24	12.32	-0.036	1416.12	0.00	08.Mar-22	11:12:52
1	293	0.00	0.00	2.837	92.00	12.28	-0.036	1416.22	0.00	08.Mar-22	11:12:54
1	294	0.00	0.00	2.847	91.98	12.28	-0.035	1416.27	0.00	08.Mar-22	11:12:56
1	295	0.00	0.00	2.829	91.91	12.27	-0.036	1416.18	0.00	08.Mar-22	11:12:58
1	296	0.00	0.00	2.823	91.91	12.27	-0.036	1416.15	0.00	08.Mar-22	11:13:00