

**C-undersøkelse av  
oppdrettslokaliteten: Fiskefjorden**

**Lokalitets-ID: 14796**



**04.08.2022**

<b>Rapporttittel:</b>			
C-undersøkelse av oppdrettslokaliteten: Fiskefjorden (ID-14796)		 Hamneveien 5, 9455 Engenes	
<b>Forfatter(e):</b> Ann-Kristin Kulseng, Helena K. Michelsen	<b>Rapport-ID:</b> SE22-CU-11-1	<b>Rapportdato/sted:</b> 01.02.2023/Harstad	<b>Antall sider:</b> 41 + Vedlegg
<b>Oppdragsgiver:</b> Mortenlaks AS	<b>Kontaktperson:</b> Tom Jarle Bjørkly	<b>Lokalitet:</b> Fiskefjorden	<b>Lokalitets-ID:</b> 14796
<b>Revisjonsnummer/grunnlag:</b> 1.0		<b>Avvik/merknad:</b> Plassering av stasjoner for denne lokaliteten er vanskelig da det er en liten fjord med terskler, og stasjonsplassering vil avvike fra standard.  Feil på oksygen-måling utført 04.08.2022. Det er derfor også benyttet CTD-måling utført 05.07.2022. Da det ikke har vært fisk på lokaliteten anses dette ikke til å ha noen betydning for resultatet.	
<b>Sammendrag:</b> Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene av lokalitet Fiskefjorden i Nordland fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske-, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 4 stasjoner pluss en referansestasjon.  Totalt sett viste C-undersøkelsen at lokaliteten er ved en god tilstand i dag. Lokaliteten som helhet har en god bæreevne som gjør at den vil kunne tåle utvidet produksjon.			
<b>Godkjent av:</b> Tone Rasmussen	<b>Prosjektleder:</b> Tone Rasmussen	<b>Kvalitetskontroll:</b> Rikke Gunnufsen (faunaindekser) Tone Rasmussen	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell
Sea Eco AS	Prøvetaking	TEST 311	Tone Rasmussen, Saria Ahmadi, Alena Timoshina
Nemko Norlab AS	Geologiske og kjemiske analyser	TEST 032	Johan Ahlin
Sea Eco AS	Grovsortering	TEST 311	Saria R. Ahmadi
STIM AS	Artsidentifisering	TEST 157	Frøydis Lygre, Øydis Alme, Martin Skarsvåg
Sea Eco AS	Utrekning, vurdering og fortolkning av faunaindekser	TEST 311	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen
Sea Eco AS	Vurderinger og fortolkninger	TEST 311	Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen



Sea Eco AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, 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 NS 9410:2016. Nemko Norlab AS har foretatt akkrediterte geologiske og kjemiske analyser. STIM AS har utført akkreditert artsidentifisering. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS 9425, men er ikke akkrediterte målinger.						
Lokalitetens navn:	Fiskefjorden	Dato for undersøkelse:	04.08.2022			
Kommune:	Lødingen	Kartkoordinater N:	68°58.890			
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	16°32.090			
MTB-tillatelse:	1560	Kontakt:	Tom Jarle Bjørkly			
Oppdragsgiver:	Mortenlaks AS					
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen						
Brakklagt siden mai 2019						
Delresultater fra C-undersøkelsen						
Ant. Grabbstasjoner	5	Ant. Grabbhugg:	34			
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige			
	Leire/silt	Sand	Grus			
Hovedresultater fra C-undersøkelsen						
Parameter	C1	C2	C3	C4	REF	
Geo- kjemisk	pH	7,4	7,4	7,5	7,7	7,5
	E <sub>h</sub>	189	174	44	146	111
	TK	1	1	1	1	1
	TOM (%)	3,7	4,4	4,4	3,7	4,2
	TOC (mg/g)	14	15	15	12	12
	nTOC (mg/g)	20,3	20,58	20,40	18,84	20,82
	TOT-N (mg/kg)	1700	1900	1900	1600	1800
	C/N-forholdet	8,2	7,9	7,9	7,5	6,7
	TOT-P (mg/kg)	1500	1100	1000	1300	800
	Zn (mg/kg)	55	51	49	46	38
	Cu (mg/kg)	10	9,4	9,8	10	7,9
Tørrstoff (TS %)	57	51	55	55	49	
Oksygen <sup>1</sup>	ml O <sub>2</sub> /l			5,89-6,99		
	%			83,47-112,35		
	TK*			I		
Fauna	Antall arter	45	44	29,5	37,5	40
	Antall ind.	296	136	127,5	244,5	119
	NQI1		0,79	0,73	0,70	0,82
	H'		4,57	4,12	3,73	4,32
	ES <sub>100</sub>		36,82	26,76	25,83	35,77
	ISI <sub>2012</sub>		8,09	7,64	7,96	9,50
	NSI		23,20	22,20	24,24	25,69
	nEQR		0,816	0,751	0,757	0,870
	ØT**		I	II	II	I
Pooling C3-C4 (TK)			II			
NS 9410: 2016	MT***	1				
	Undersøkelses-frekvens	Hver tredje produksjonssyklus				

\*Tilstandsklasse

NB: For fargekoder se «Om undersøkelsen».

\*\* Økologisk tilstand

\*\*\* Miljøtilstand

<sup>1</sup> CTD målinger fra 05.07.2022

# INNHALDSFORTEGNELSE

---

OM UNDERSØKELSEN.....	5
C-undersøkelse .....	5
UNDERSØKELSEOMRÅDET.....	6
Lokaliteten .....	6
Historisk utvikling.....	9
Bunntopografi .....	10
Strømforhold.....	12
Stasjonsplassering .....	15
RESULTATER OG DISKUSJON .....	17
Geokjemiske analyser .....	17
Sedimentets kornfordeling.....	17
Kjemiske analyser .....	18
Elektrokjemiske parametere.....	18
Kvantitative bunndyrsanalyser .....	19
Hydrografi.....	33
Måling 05.07.2022 .....	33
Måling 04.08.2022 .....	36
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON .....	38
UTSTYRSLISTE .....	39
REFERANSER .....	40
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT.....	41
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

### NS 9410:2016

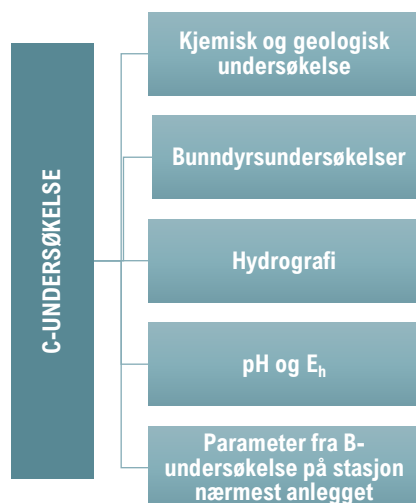
Danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden beskriver metodikk for risikobasert miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg, ved trendundersøkelser (B- og C-undersøkelse). B-undersøkelse er en overvåking av bunnforholdene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

NS 9410 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. Undersøkelsen består av geokjemiske analyser og bunndyrsanalyser (Figur 1). I tillegg måles surhetsgrad (pH) og redokspotensialet ( $E_h$ ). Desto mer påvirkning en avdekker desto hyppigere undersøkelsesfrekvens.

Fra hver av stasjonene tas det tre prøver. To av prøvene blir brukt til bunndysanalyse, og en til geokjemiske analyser.

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



Figur 1 Oversikt over undersøkte parameter i C-undersøkelse.

# UNDERSØKELSE SOMRÅDET

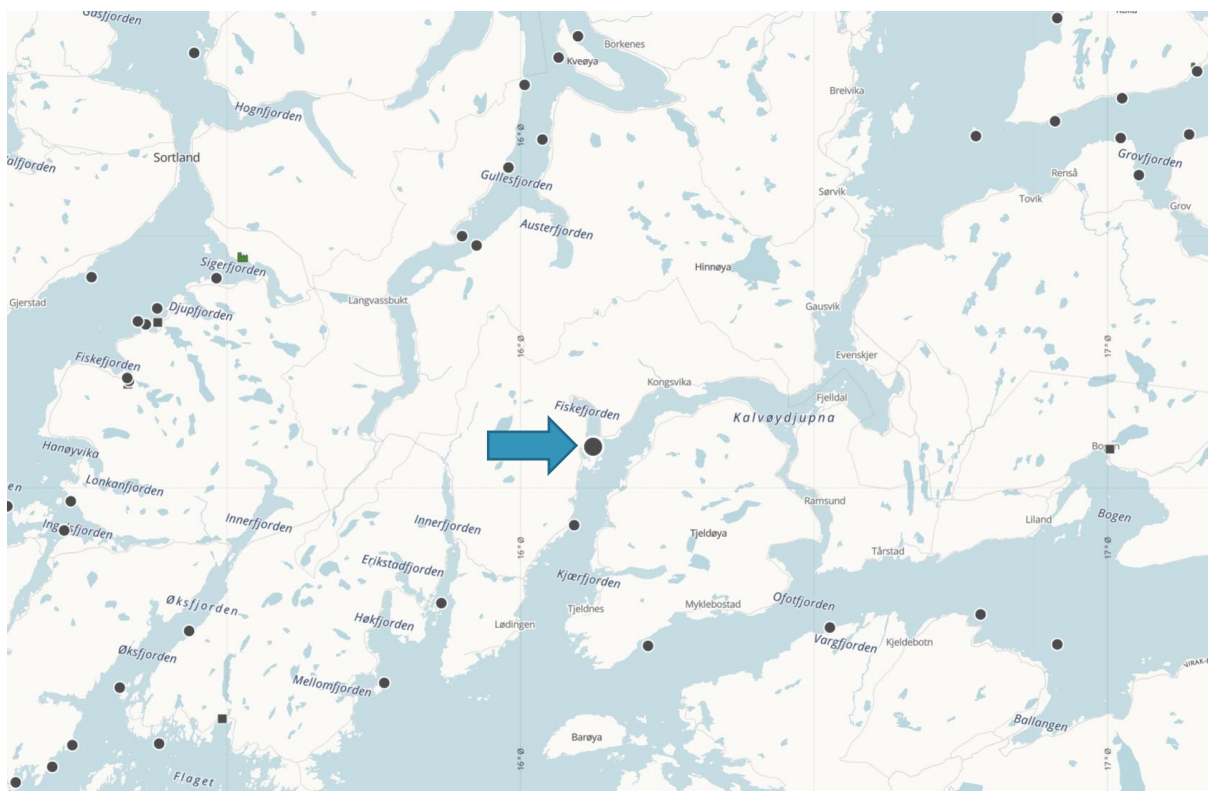
## Lokaliteten

Lokaliteten Fiskefjorden (68°58.890N/16°32.090Ø) ligger nord for Lødingen i Lødingen kommune, Nordland (Figur 2). I dag har lokaliteten en MTB på 1560. Anlegget består av 8 bur og er plassert i nord-sør retning (Figur 3 og Figur 4). C-undersøkelsen ble gjennomført etter brakklegging. Bakgrunnen for undersøkelsen er ønske om å utvide arealet for anlegget til 10 bur. Ønsket økt areal er merket rødt i kartene i denne rapporten.

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

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

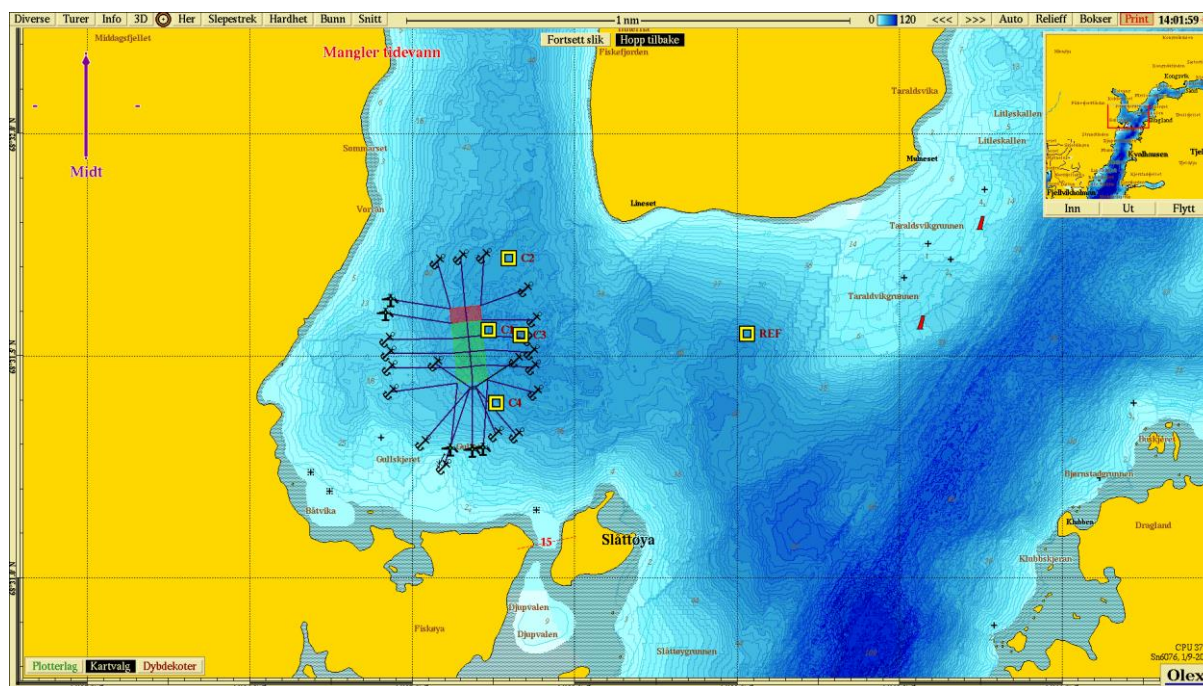
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0364040300-1-C	Norskehavet Nord	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord



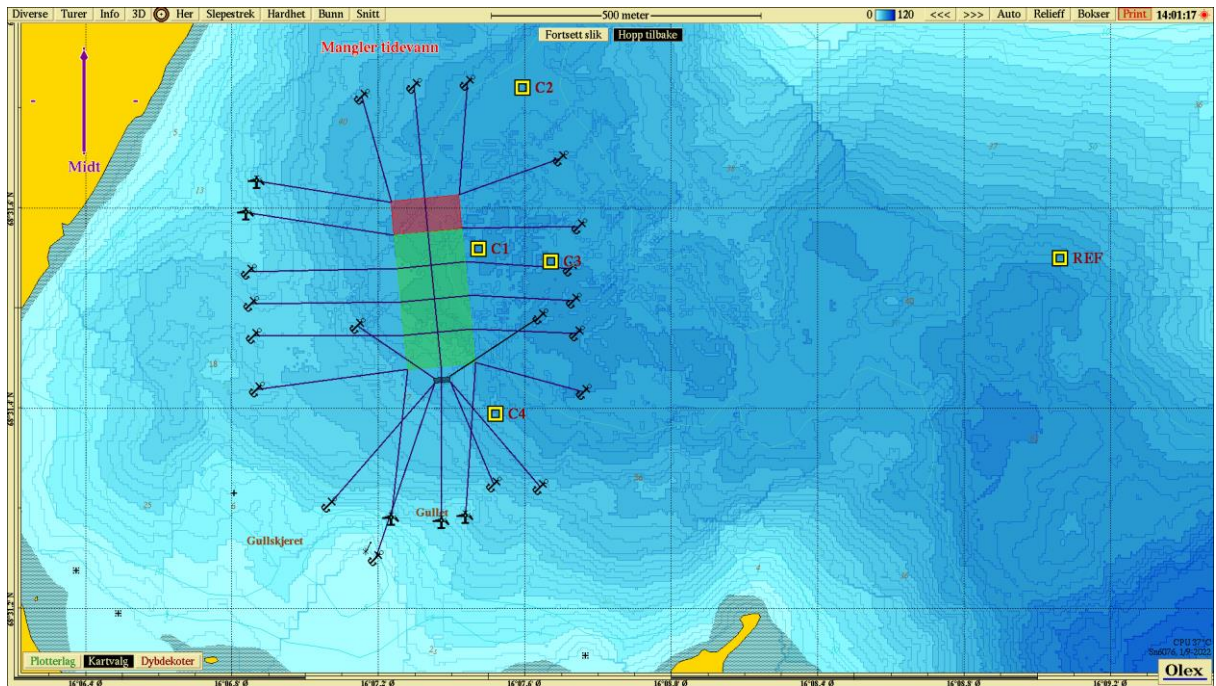
Figur 2 Kart over plasseringen av lokaliteten Fiskefjorden i Lødingen kommune (Barentswatch.no, 2022).

Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten. Oppgitt av oppdragsgiver.

Lokalitet:	Fiskefjorden
Lokalitets-ID:	14796
Godkjent MTB:	1 560 MT
Fôrforbruk siste prod.:	3 275 MT
Total fôrforbruk på lokaliteten siste ti årene:	9 467 MT
Stående biomasse ved prøvetidspunkt:	0 MT
Forutgående generasjon 2012-2014:	2 038
Forutgående generasjon 2015-2016:	2 280
Forutgående generasjon 2017-2019:	2 771
Antall bur/merder i produksjon:	Samtlige bur hadde vært i bruk under siste produksjon.
Type merder/omkrets:	90 m
Type poser:	Ca. 28/29 m (15 m + spiss)



Figur 3 Sjøkart som dekker minst 1,5 km rundt anlegget med angivelse av prøvepunkter. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C4, REF) for undersøkelsen.



**Figur 4** Anleggets plassering med ramme og fortøyningslinjer. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C4, REF) for undersøkelsen.



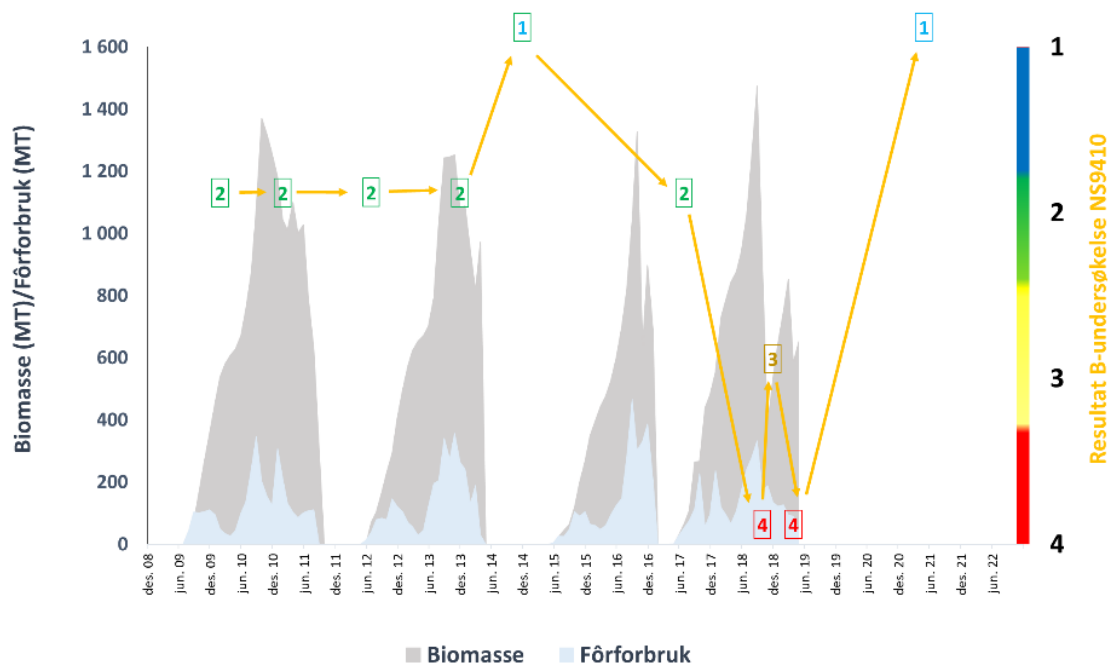
## Historisk utvikling

For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på lokaliteten. Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i Tabell 3.

**Tabell 3** Oversikt over undersøkelser på lokaliteten. Informasjon oppgitt av kunde.

NS9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
2010	B-undersøkelse	2	Ikke tilgjengelig
2011	B-undersøkelse	2	Ikke tilgjengelig
2012	B-undersøkelse	2	Ikke tilgjengelig
13.11.2013	B-undersøkelse	2	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
19.11.2014	B-undersøkelse	1	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
21.06.2017	B-undersøkelse	2	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
17.09.2018	B-undersøkelse	4	Åkerblå AS
23.11.2018	B-undersøkelse	3	Åkerblå AS
07.03.2019	B-undersøkelse	4	Åkerblå AS
26.04.2022	B-undersøkelse	1	Sea Eco AS

Grafisk fremstillingen av den historiske utviklingen av lokaliteten i forhold til biomasse og fôrforbruk (Figur 5) viser at lokaliteten har vært overbelastet i 2018/2019. Etter lengre brakklegging har lokaliteten igjen kommet opp til tilstand 1.

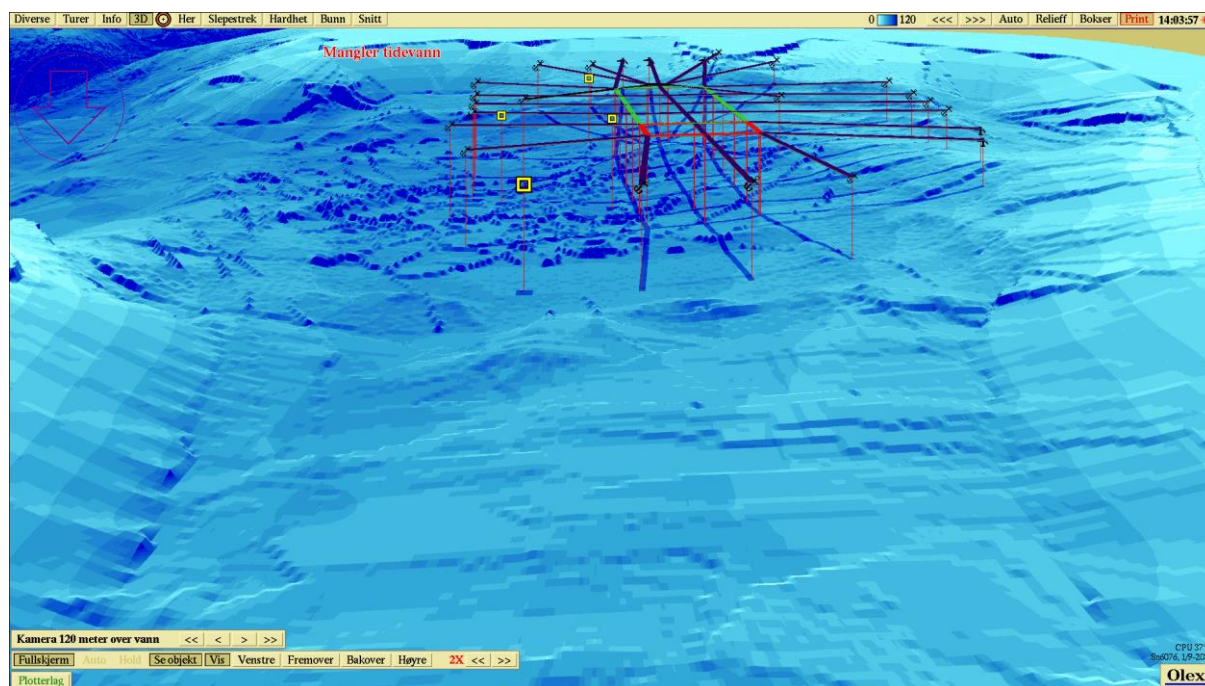


SEA ECO

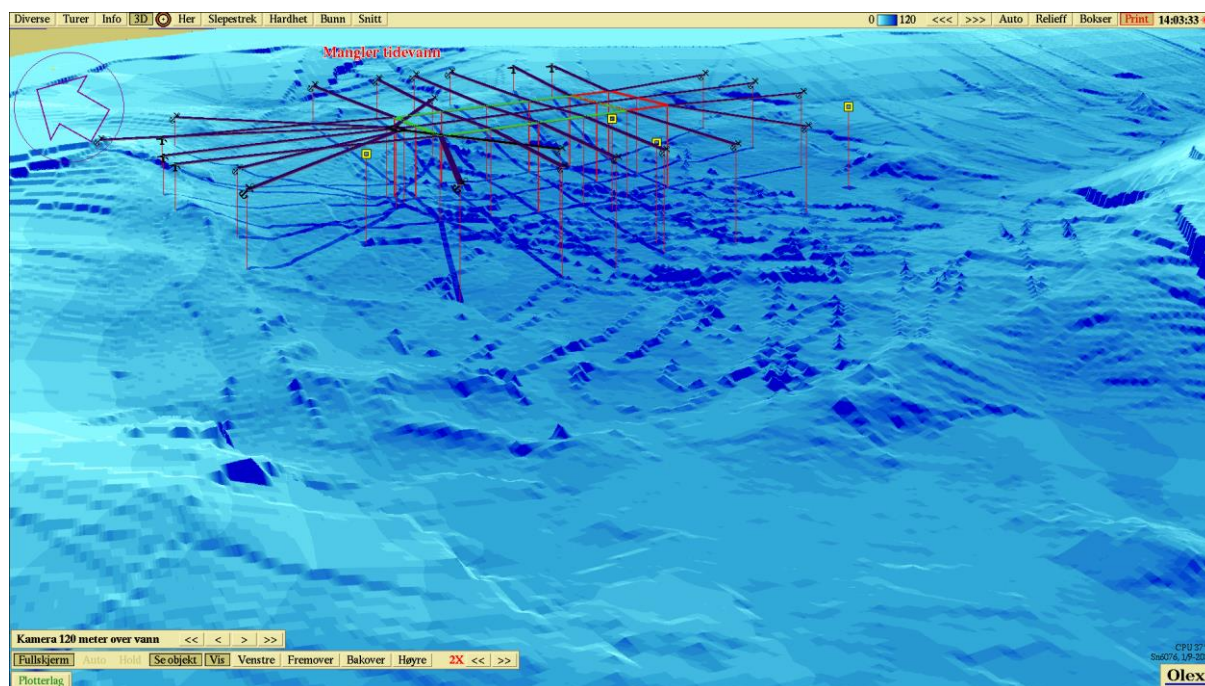
**Figur 5** Viser historisk utvikling av biomassen på lokaliteten i forhold til målt miljøtilstand i perioden 2009-2022. Informasjon oppgitt av oppdragsgiver 29.04.2022. NB! Vær oppmerksom på at denne grafiske fremstillingen med hensyn til biomasse er noe misvisende høy pga. tekniske begrensinger i programmet.

## Bunntopografi

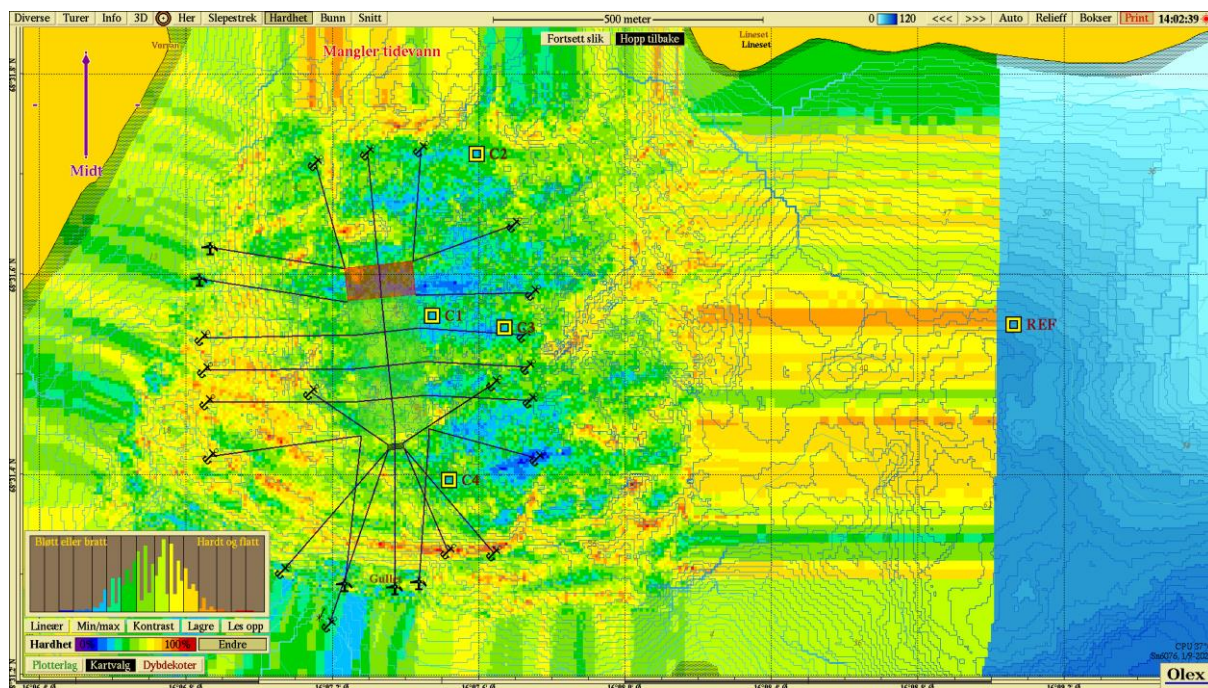
Figur 6-9 viser anleggets plassering i forhold til bunntopografien og bunnhardhet. Anlegget ligger inne i en terskelfjord (Figur 6 og Figur 7). Dybden i undersøkelsesområdet er rundt 50 meter i hele området. Bunnsedimentet under anlegget består hovedsakelig av leire/silt og fin sand. I Figur 8 og Figur 9 kan en se at bunnen rundt lokaliteten er preget av noe blandingsbunn.



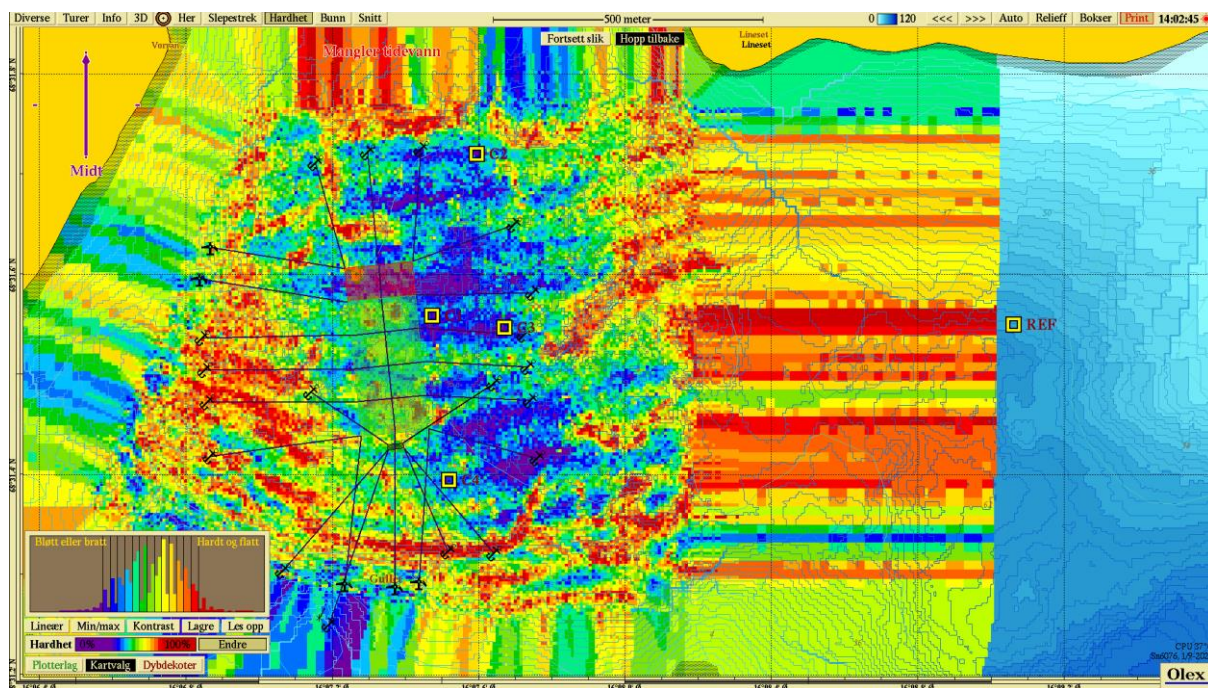
Figur 6 Bunntopografi ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i sørlig retning.



Figur 7 Bunntopografien ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i nordvestlig retning.



Figur 8 Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for undersøkelsen.



Figur 9 Bunnhardhetskart (min/max) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for undersøkelsen.

## Strømforhold

---

Strømmålingene ble utført av Sea Eco AS i 2022 (05.07.2022 – 04.08.2022). Det ble benyttet fire aquadoppstrømmålere (AQD 300, Nortek).

Strømmålerigg ble plassert ved posisjon 68°31.596N /16°07.490Ø på 5, 15, 41 og 52 meters dyp. Det ble målt strøm i ca. en måned.

Se Tabell 4 for nøkkeltall for resultater fra strømmålingene på lokaliteten.

Se Figur 10 og Figur 11 for kart med strømrose for spredningsstrøm.

Overflatestrømmen (5 m) hadde en gjennomsnittshastighet på 6,8 cm/s, og en maksimal strøm på 24,0 cm/s. Dominerende strømretning i vestlig, nordvestlig og sørlig retning. Målingene for vannutskiftningsstrømmen (15 m) viste en gjennomsnittshastighet på 4,9 cm/s og en maksimal strømhastighet på 19,8 cm/s. Dominerende strømretning var lik overflatestrømmen.

Ved 41 meters dyp (spredningsstrøm) var gjennomsnittsstrømmen på 6,8 cm/s og maksimal strømhastighet var 24,6 cm/s. Hovedstrømretning for spredningsstrømmen var i sørlig, nordvestlig og sørøstlig retning. Bunnstrømmen hadde dominerende strømretning i nordlig og nordvestlig retning. Gjennomsnittshastighet på bunnstrømmen var på 5,2 cm/s, og maksimal strømhastighet var målt til 24,5 cm/s.

Neumann-konstanten beskriver stabiliteten på retningen til strømmen. For spredningsdypet var konstanten 0,25. Det vil si at vannet strømmer i en retning 25% av tiden ved 41 meters dybde.

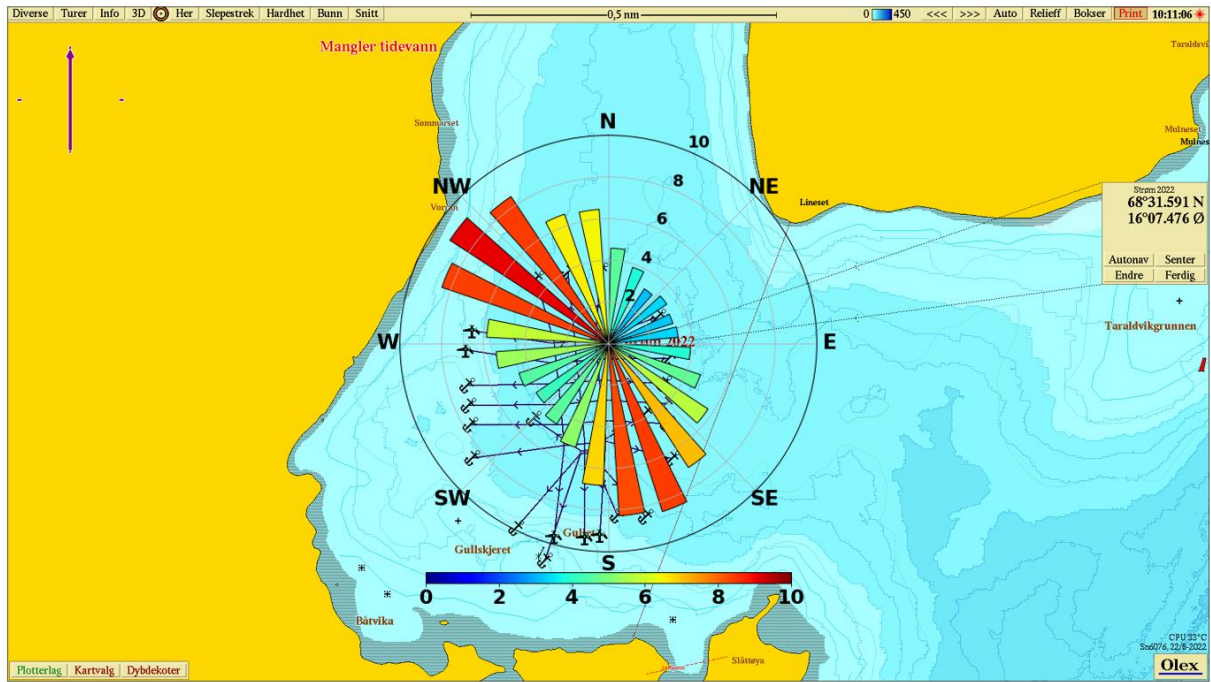
Gjennomsnittlig spredningsstrøm (6,8 cm/s) er klassifisert til **liten eksponering (A)** iht. NS 9415.

Nullstrøm (målinger mindre enn 1 cm/s) var på 13% på spredningsdybden.

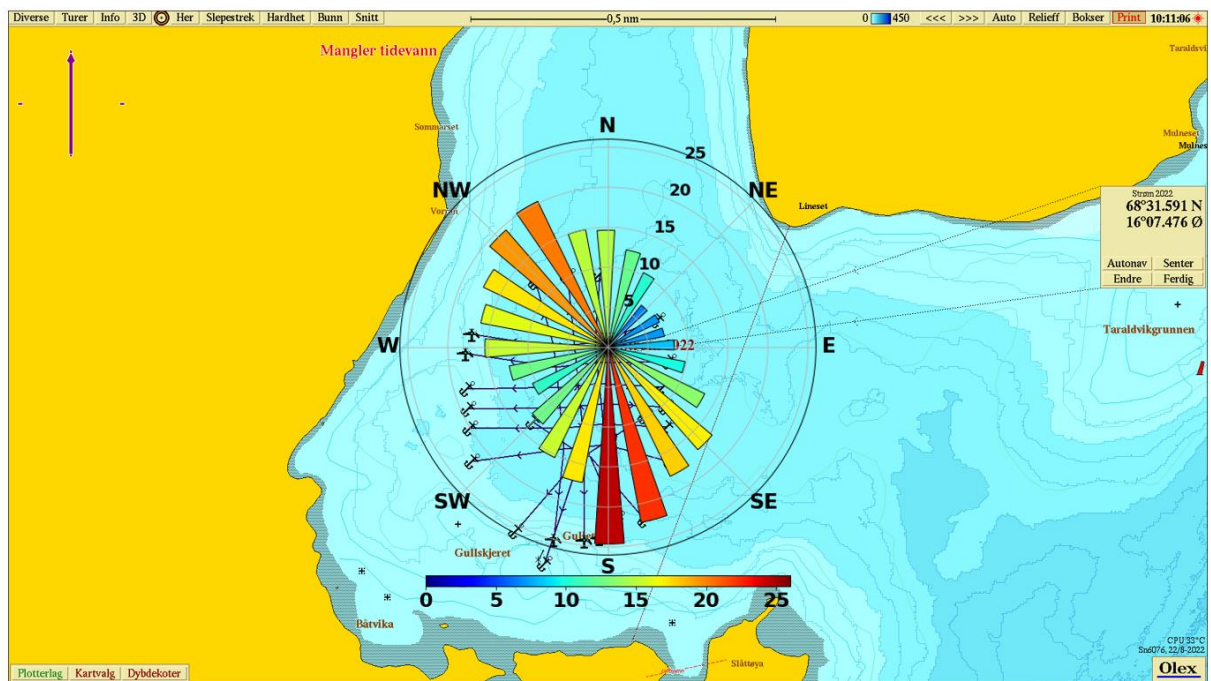
**Tabell 4** Nøkkeltall for resultater fra strømmåling (Sea Eco AS, 2022).

Resultat – nøkkeltall				
Strømtype	Overflate	Vannutskiftning	Spredning	Bunn
Måledybde (m)	5	15	41	52
Posisjon	68°31.596 N 16°07.490 Ø			
Instrumenttype	AQD300	AQD300	AQD300	AQD300
Måleperiode	05.07.2022 – 04.08.2022			
Middelstrøm (cm/s)/(m/s)	6,8/0,068	4,9/0,049	6,8/0,068	5,2/0,052
Maksimal strøm (cm/s)/(m/s)	24,0/0,240	19,8/0,198	24,6/0,246	24,5/0,245
Nullstrøm (%) - Varighet (tt:mm)	2 – 00:20	4 – 00:30	2 – 00:30	4 – 00:30
Standardavvik (cm/s)	4,0	3,0	4,0	4,0
Neumann parameter	0,31	0,31	0,25	0,31
Tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tabell hentet fra NS 9415.				
Strømklasser	Strømhastighet [m/s]	Betegnelse		
A	0,0 – 0,3	Liten eksponering		
B	0,3 – 0,5	Moderat eksponering		
C	0,5 – 1,0	Stor eksponering		
D	1,0 – 1,5	Høy eksponering		
E	> 1,5	Svær eksponering		

# SEA ECO



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



Figur 11 Strømrose av maksimal spredningsstrøm (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 så langt mulig anbefaling i NS 9410:2016, men lokaliteten ligger inne i en fjord som naturlig begrenser avstanden til anlegget slik at det er gjort stedlige tilpassinger som er vurdert å gi et godt grunnlag for fremtidig overvåking av påvirkning ved en økning i biomassen. 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 4 stasjoner pluss en referansestasjon. Plassering av stasjoner for denne lokaliteten er vanskelig da det er en liten fjord med terskler, og stasjonsplassering avviker fra standard.

Stasjon C1 er lagt 24 meter øst for anlegget hvor tidligere B-undersøkelser viser størst påvirkning. Stasjon C2 er lagt 232 meter nordøst for anlegget. Det gikk ikke å legge stasjonen i hovedstrømretningen (nordvest og sørøst) da en ville havnet på land. Om den ble lagt 400 meter ut fra anlegget i nordøstlig retning ville en havnet utenfor terskelen, samt mest sannsynlig havnet i hardbunnsområde.

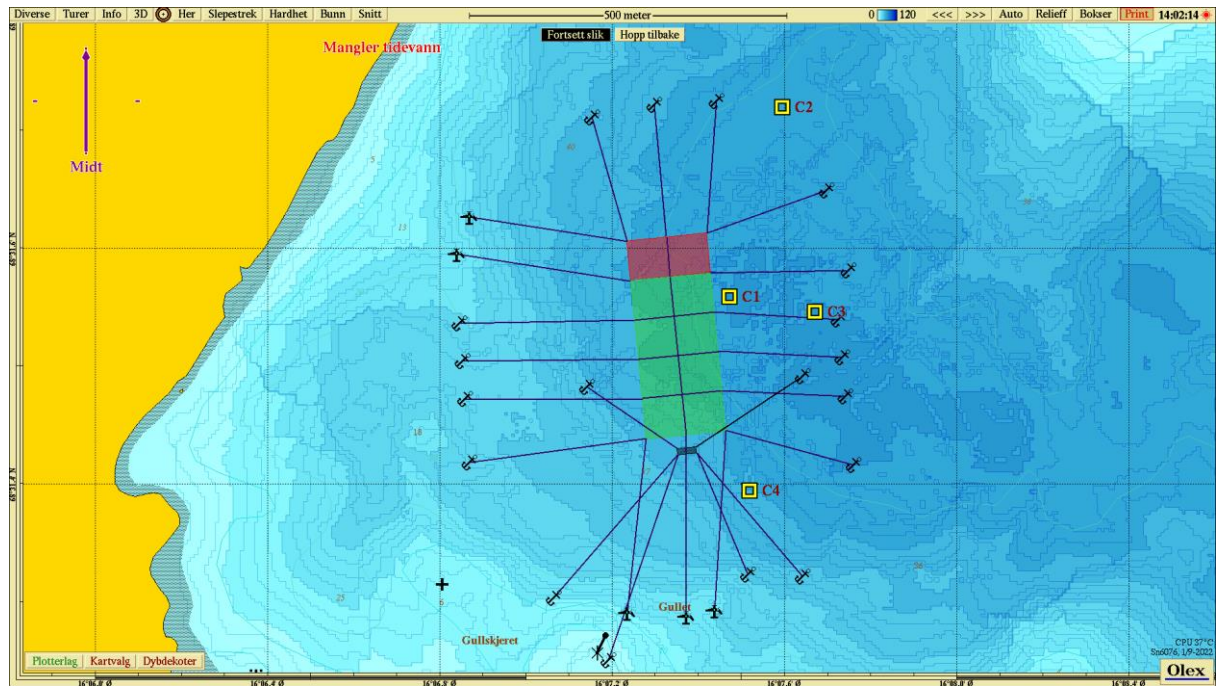
Stasjon C3 er lagt i det dypeste området i overgangssonen. Stasjon C4 er lagt sørøst for anlegget i overgangssonen for å dekke den ene hovedstrømretningen.

Referansestasjonen er lagt 1091 meter fra anlegget i et område en forventer samme type bunn og samme dyp som øvrige stasjoner.

Se Tabell 5 for stasjonsopplysninger og Figur 12 for kart med prøvepunkter.

**Tabell 5** 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<sub>h</sub>=Surhetsgrad og redokspotensialet, CTD=Hydrografisk måling av salinitet, temperatur og oksygen.

	Stasjon	Dato	Posisjon		Avstand fra anlegg (m)	Dybde (m)	Grabb-hugg	Volum (l)	Analyser
Anleggs-sone	C1	04.08.22	68°31.525	N	24	54,8	1	7,55	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkelsesparameter
			16°07.479	Ø			2	5,52	BIO, pH/Eh,
							3	5,04	BIO, pH/Eh,
Ytre sone og overgangssone	C2	04.08.22	68°31.757	N	232	52,2	1	6,01	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°07.330	Ø			2	8,08	BIO, pH/Eh
							3	7,03	BIO, pH/Eh
	C3	04.08.22	68°31.546	N	159	56,7	1	15,96	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°07.670	Ø			2	17,11	BIO, pH/Eh
							3	15,96	BIO, pH/Eh
							CTD		
	C4	04.08.22	68°31.394	N	104	47,9	1	5,04	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°03.519	Ø			2	6,01	BIO, pH/Eh
				3			3,23	BIO, pH/Eh	
Refe-ranse	REF	04.08.22	68°31.547	N	1091	54,0	1	8,72	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°09.062	Ø			2	8,62	BIO, pH/Eh
							3	10,93	BIO, pH/Eh



Figur 12 Stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse.



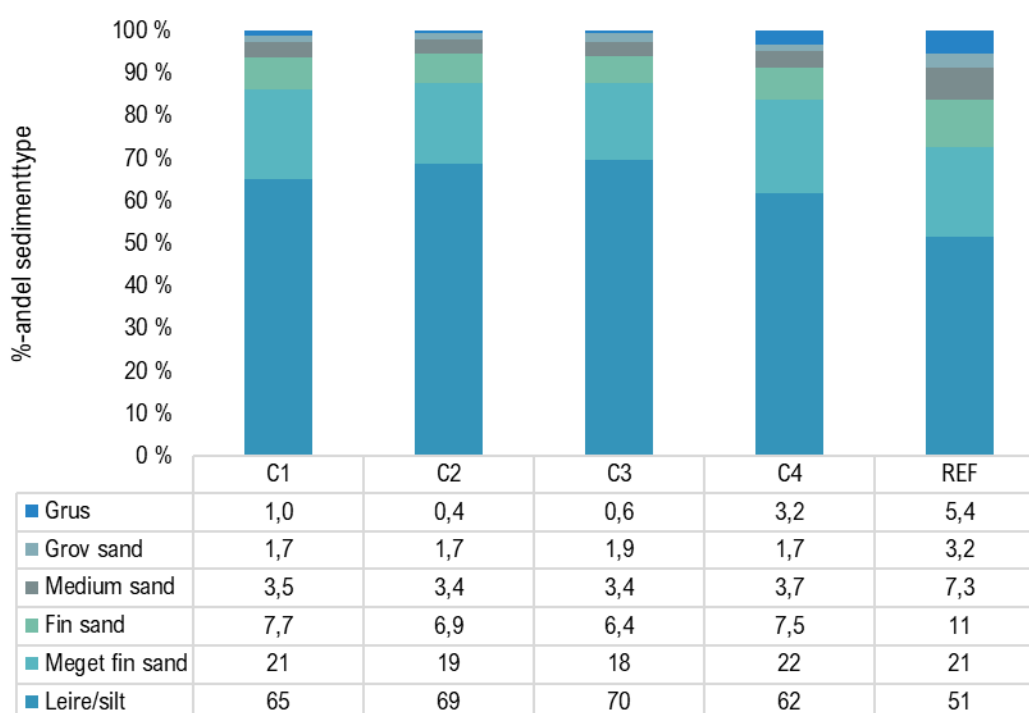
# RESULTATER OG DISKUSJON

## Geokjemiske analyser

Se Vedlegg B for bilder av sedimentprøvene. Se Vedlegg D for fullstendige rapport for geokjemisk analyse levert av Nemko Norlab (2022).

### SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 13. Det er svært homogene resultater for de geologiske analysene. Samtlige stasjoner har høy andel leire/silt (51-70%). Det er ca. 20% meget fin sand på alle stasjoner. Stasjon C3 har de fineste sedimentene, og referansestasjonen har de groveste.



**Figur 13** Kornfordeling i prosent for de ulike stasjonene ved lokaliteten.

## KJEMISKE ANALYSER

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

Totalt nitrogen varierer fra 1600 til 1900 mg/kg. Det er lave verdier av nTOC ved samtlige stasjoner. Stasjon C1-C3, samt REF, får **god tilstandsklasse (II)**. Stasjon C4 får **meget god tilstandsklasse (I)**. Det er lavt C/N-forhold (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) til prøvene varierer mellom 6,7 til 8,2. Tallene er under 10 på samtlige stasjoner, og dette tyder på at der ikke er tilføring av ikke-marint materiale ved noen av stasjonene. Det ble registrert normal lukt og farge ved alle stasjonene.

Total fosfor varierer mellom 800 og 1500 mg/kg.

Samtlige stasjoner har lave verdier for både sink og kobber. Samtlige stasjoner får **Klasse I (Bakgrunn)** for disse verdiene.

Se Tabell 6 for oppsummering av resultater for geokjemiske analyser.

**Tabell 6** Oversikt over resultat for geokjemiske analyser for lokaliteten (tilstandsklassifisering etter STF Veileder 97:03 og Veileder 02:2018).

Resultat for geokjemiske analyser					
	C1	C2	C3	C4	REF
TOM (%)	3,7	4,4	4,4	3,7	4,2
TOC (mg/g)	14	15	15	12	12
nTOC (mg/g)	20,3	20,58	20,40	18,84	20,82
TOT-N (mg/kg)	1700	1900	1900	1600	1800
C/N-forholdet	8,2	7,9	7,9	7,5	6,7
TOT P (mg/kg)	1500	1100	1000	1300	800
Zn (mg/kg)	55	51	49	46	38
Cu (mg/kg)	10	9,4	9,8	10	7,9
Tørrstoff (TS %)	57	51	55	55	49
<b>nTOC</b>	I-Meget god	II – God	III – Mindre god	IV – Dårlig	V – Meget dårlig
<b>Sink</b>	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
<b>Kobber</b>	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V

## ELEKTROKJEMISKE PARAMETERE

Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved alle stasjoner. Indeksen for målingene var 0,20 som gir **meget god tilstandsklasse (1)**. Stasjon C1 får **meget god tilstandsklasse (1)**. Se Tabell 7.

**Tabell 7** Gjennomsnitt av elektrokjemiske målinger med tilstandsklasse ved stasjon C1 (tilstandsklassifisering etter NS 9410:2016).

C1	
pH	7,4
E <sub>n</sub>	189
TK	1

## Kvantitative bunndyrsanalyser

Se Vedlegg C for metode og klassifisering. Feltarbeid og grovsortering utført av Sea Eco AS. Artidentifisering er utført av STIM AS. Se Vedlegg E for artsliste fra artsidentifisering. Utrekning 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 C3 og C4 har en **god tilstand (II)** mens C2 og REF har en **svært god tilstand (I)**. Pooling av stasjoner i overgangssonen gav **god tilstand (II)**.

Se Tabell 8 for hovedresultat fra den kvantitative bunndyrsanalysen.

**Tabell 8** 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-C4 og REF iht. Veileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	REF
Antall arter	45	44	29,5	37,5	40
Antall individer	296	136	127,5	244,5	119
Miljøtilstand (NS 9410:2016)	1				
Økologisk tilstandsklasse (Veileder 02:2018)		I	II	II	I
Pooling C3-C4			II		
	I – Svært god	II – God	III - Moderat	IV - Dårlig	V – Svært dårlig

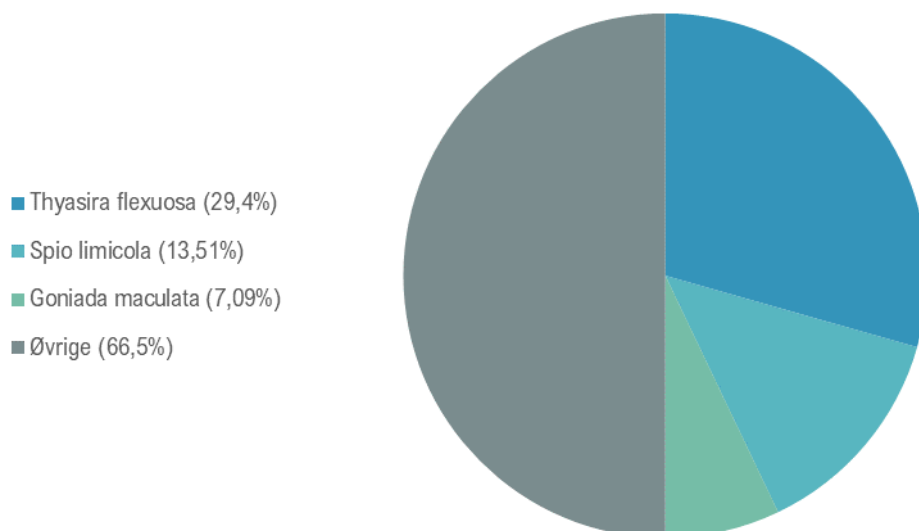
## STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 296 individer fordelt på 45 arter. Se Tabell 9 for oversikt over de ti mest tallrike artene på stasjonen. Stasjonen hadde et stort antall forurensningsnøytrale arter og kun en forurensningstolerant/opportunistisk art: muslingen *Thyasira sarsii* som var den fjerde mest dominante arten. Figur 14 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. Muslingen og manglebørstemarkene *Thyasira flexuosa*, *Spio limicola* og *Goniada maculata* er representert i figuren. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter blant de ti mest tallrike artene.

**Tabell 9** De ti 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>Thyasira flexuosa</i>	87	29,39	III
<i>Spio limicola</i>	40	13,51	II
<i>Goniada maculata</i>	21	7,09	II
<i>Thyasira sarsii</i>	16	5,41	IV
<i>Chaetozone</i> sp.	16	5,41	III
<i>Diplocirrus glaucus</i>	13	4,39	II
<i>Yoldiella nana</i>	11	3,72	II
<i>Labidoplax buskii</i>	8	2,70	II
<i>Amphictene auricoma</i>	8	2,70	II
<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	8	2,70	I
<b>Totalt antall individer</b>	<b>296</b>		

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



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

I en C-undersøkelse ligger stasjon C1 nær oppdrettsanlegget og en vil derfor forvente relativt få arter med jevn individfordeling. Klassifisering av stasjonen gjøres på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen. Siden stasjonen hadde en tilstedeværelse av flere arter samt at ingen arter dominerte mer enn 65 % av individtallet blir stasjonen klassifisert som **meget god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 (Tabell 10).<sup>1</sup>

**Tabell 10** Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 iht. NS 9410:2016.

Stasjon	Antall arter	Dominerende art (%)	Miljøtilstand (NS 9410:2016)
C1	45	<i>Thyasira flexuosa</i> (29,4%)	<b>1</b>
1 - Meget God	2 - God	3 - Dårlig	4 - Meget dårlig

<sup>1</sup> Se også Vedlegg C s. 4 for bakgrunnen for vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1.

## STASJON C2 – YTTERKANT AV OVERGANGSSONEN

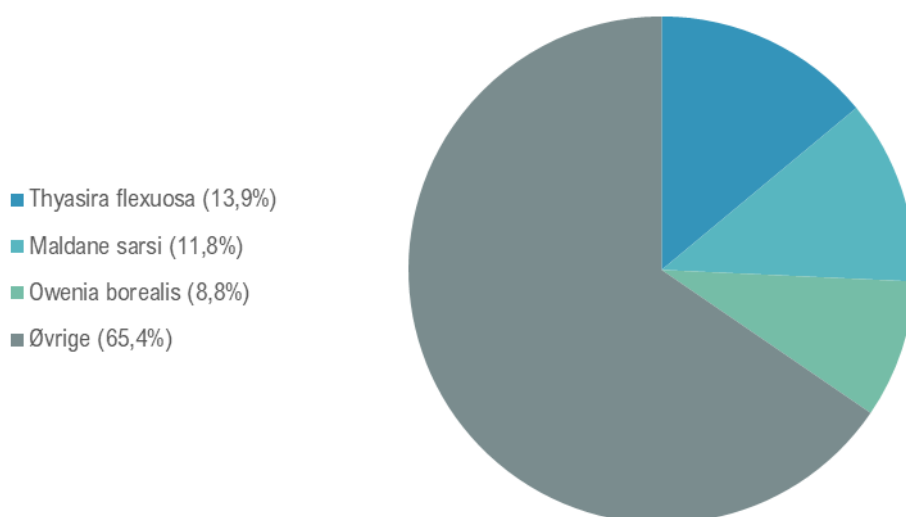
Ved stasjon C2 var det i snitt 136 individer fordelt på 44 arter. Se Tabell 11 De ti mest tallrike artene for stasjon C2. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent). for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 15 viser at den forurensningstolerante muslingen *Thyasira flexuosa* er den mest tallrike på stasjonen med 13,97%. Den tolerante og opportunistiske manglebørstemarken *Maldane sarsi* og den nøytrale manglebørstemarken *Owenia borealis* er også representert i figuren. Det er tilstedeværelse av flere forurensningstolerante arter blant de ti mest tallrike artene, og ingen forurensningsindikerende arter.

Stasjonen er klassifisert til **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 12 for alle indekstutregninger for stasjonen.

**Tabell 11** 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>Thyasira flexuosa</i>	38	13,97	III
<i>Maldane sarsi</i>	32	11,76	IV
<i>Owenia borealis</i>	24	8,82	II
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	18	6,62	III
<i>Diplocirrus glaucus</i>	17	6,25	II
<i>Ennucula tenuis</i>	12	4,41	III
<i>Galathowenia oculata</i>	10	3,68	III
<i>Amphiura filiformis</i>	9	3,31	III
<i>Nephtys</i> sp.	8	3,31	II
<i>Goniada maculata</i>	6	2,94	II
<b>Totalt antall individer</b>	<b>272</b>		

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



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

**Tabell 12** 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	45	43	44	
Individer	128	144	136	
NQI1	0,79	0,79	0,79	0,874
H'	4,70	4,43	4,57	0,896
ES <sub>100</sub>	39,19	34,45	36,82	0,920
ISI <sub>2012</sub>	8,08	8,10	8,09	0,664
NSI	23,13	23,28	23,20	0,728
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,816</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

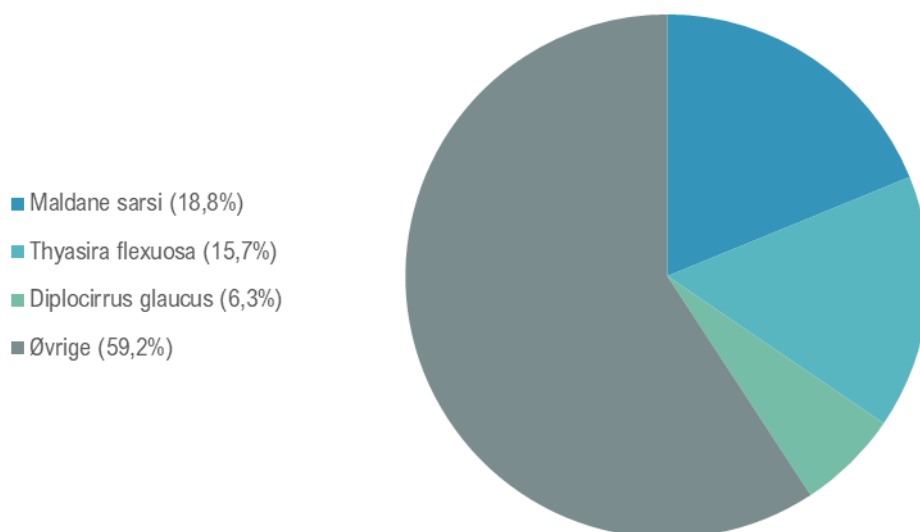
Ved stasjon C3 var det i snitt 127,5 individer fordelt på 29,5 arter. Se Tabell 13 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 16 viser at den forurensningsopportunistiske mangebørstemarken *Maldane sarsi* er den mest tallrike arten på stasjonen med 18,8% av individtallet. Den tolerante muslingen *Thyasira flexuosa* og den nøytrale børstemarken *Diplocirrus glaucus* er også representert i figuren. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningssensitive arter blant de ti mest tallrike, på denne stasjonen dominerte forurensningstolerante arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 14 for alle indeksutregninger for stasjonen.

**Tabell 13** De ti 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>Maldane sarsi</i>	48	18,82	IV
<i>Thyasira flexuosa</i>	40	15,69	III
<i>Diplocirrus glaucus</i>	16	6,27	II
<i>Heteromastus filiformis</i>	13	5,10	IV
<i>Nephtys</i> sp.	12	4,71	II
<i>Owenia borealis</i>	11	4,31	II
<i>Amphiura filiformis</i>	10	3,92	III
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	10	3,92	III
<i>Abra nitida</i>	9	3,53	III
<i>Scoloplos armiger</i>	9	3,53	III
<b>Totalt antall individer</b>	<b>255</b>		

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



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



**Tabell 14** 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	29	30	29,5	
Individer	126	129	127,5	
NQI1	0,72	0,75	0,73	0,812
H'	4,28	3,95	4,12	0,846
ES <sub>100</sub>	26,62	26,91	26,76	0,833
ISI <sub>2012</sub>	6,96	8,32	7,64	0,577
NSI	22,08	22,33	22,20	0,688
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,751</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

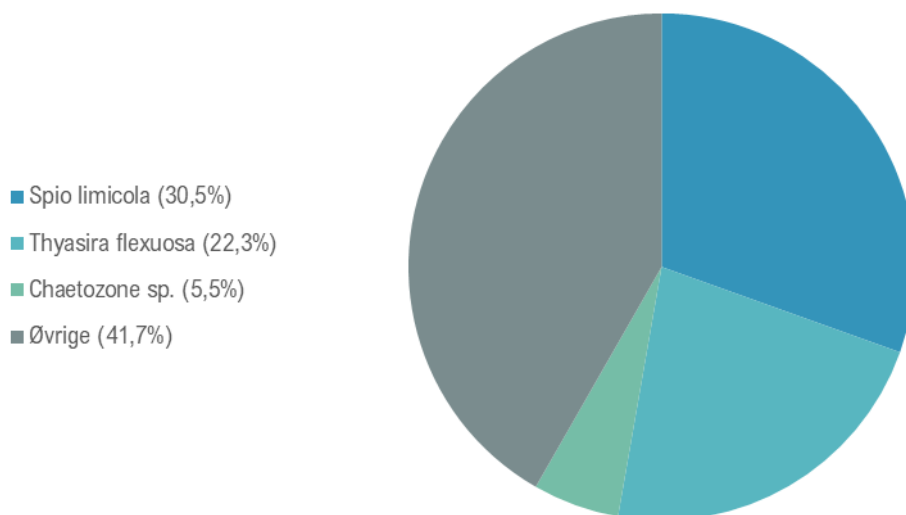
Ved stasjon C4 var det i snitt 244,5 individer fordelt på 37,5 arter. Se Tabell 15 for oversikt over de 11 mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 17 viser at den nøytrale mangelbørstemarken *Spio limicola* er den mest tallrike arten på stasjonen med 30,5%. De to forurensningstolerante artene *Thyasira flexuosa* og *Chaetozone* sp. er også representert i figuren. Det er flere forurensningstolerante arter blant de 11 mest tallrike, og det er ikke tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 16 for alle indeksutregninger for stasjonen.

**Tabell 15** De 11 mest tallrike artene for stasjon C4. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C4	Ant.	%	ØG
<i>Spio limicola</i>	149	30,47	II
<i>Thyasira flexuosa</i>	109	22,29	III
<i>Chaetozone</i> sp.	27	5,52	III
<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	20	4,09	I
<i>Goniada maculata</i>	18	3,68	II
<i>Thyasira sarsii</i>	11	2,25	IV
<i>Abra nitida</i>	10	2,04	III
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	10	2,04	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	10	2,04	III
<i>Yoldiella nana</i>	9	1,84	II
<i>Diplocirrus glacus</i>	9	1,84	II
<b>Totalt antall individer</b>	<b>489</b>		

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



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

**Tabell 16** Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C4 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	C4-2	C4-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	40	35	37,5	
Individer	223	266	244,5	
NQI1	0,71	0,69	0,70	0,752
H'	3,95	3,50	3,73	0,803
ES <sub>100</sub>	27,49	24,17	25,83	0,825
ISI <sub>2012</sub>	7,91	8,02	7,96	0,636
NSI	23,94	24,55	24,24	0,770
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,757</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## SAMMENSTILLING – OVERGANGSSONEN

Sammenstillingen av stasjon C3-C4 (overgangssonen) gir en samlet beregnet nEQR på 0,754 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 17 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

**Tabell 17** Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 og C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018.

Indekser	Gjennomsnitt C3-C4	nEQR indekser		
Arter	33,5			
Individer	186			
NQI1	0,71	0,782		
H'	3,92	0,825		
ES <sub>100</sub>	26,30	0,829		
ISI <sub>2012</sub>	7,80	0,607		
NSI	23,22	0,729		
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse		<b>0,754</b>		
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## REFERANSESTASJON

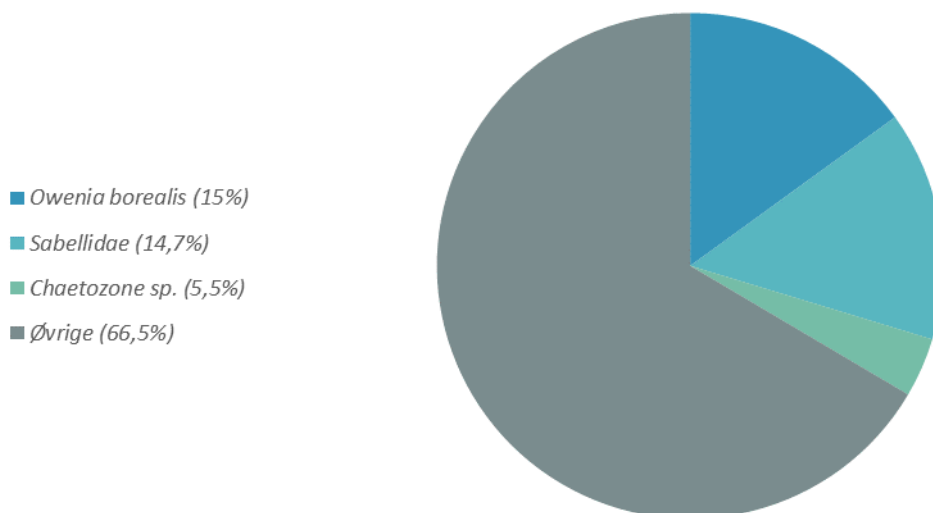
Ved referansestasjonen var det i snitt 119 individer fordelt på 40 arter. Se Tabell 18 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 20 viser at den forurensningsnøytrale manglebørstemarken *Owenia borealis* er den mest tallrike på stasjonen. Den forurensningsnøytrale børstemarken Sabellidae og den tolerante børstemarken *Chaetozone* sp. er også representert i figuren. De ti mest tallrike artene for stasjonen er dominert av forurensningsnøytrale arter, og det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter.

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

**Tabell 18** De ti 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>Owenia borealis</i>	36	15,13	II
Sabellidae	35	14,71	II
<i>Chaetozone</i> sp.	9	3,78	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	9	3,78	III
<i>Thyasira flexuosa</i>	8	3,36	III
<i>Nephtys</i> sp.	8	3,36	II
<i>Diplocirrus glaucus</i>	7	2,94	II
<i>Goniada maculata</i>	7	2,94	II
<i>Maldane sarsi</i>	7	2,94	IV
<i>Nothria conchylega</i>	7	2,94	I
<b>Totalt antall individer</b>	<b>238</b>		

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.

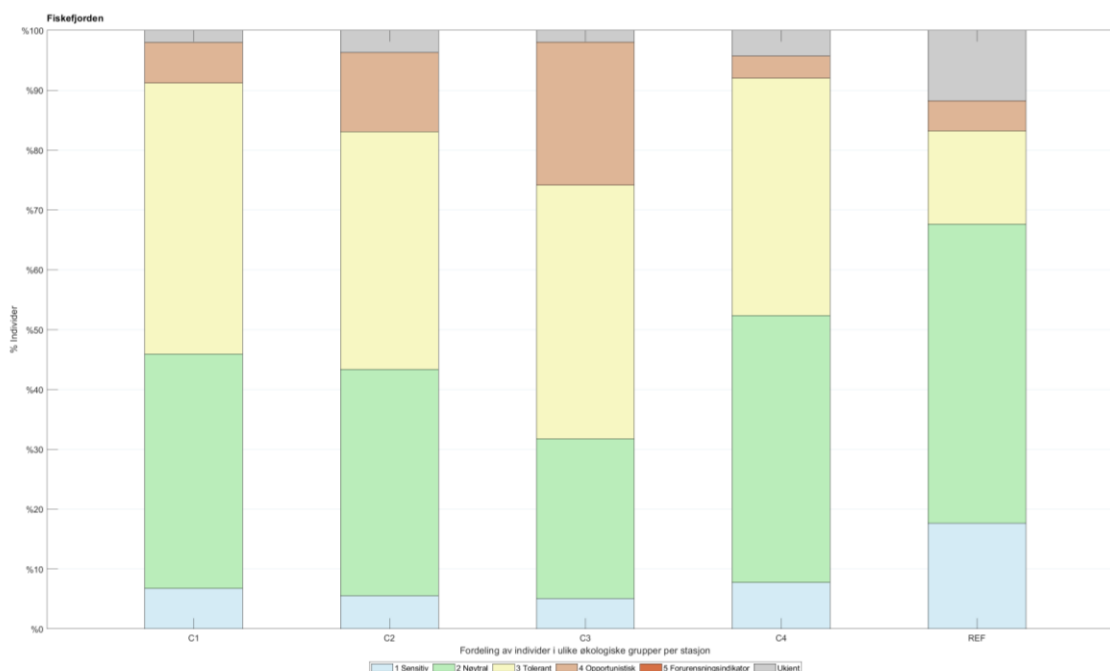
**Tabell 19** Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	REF-2	REF-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	40	40	40	
Individer	132	106	119	
NQI1	0,77	0,86	0,82	0,909
H'	4,37	4,27	4,32	0,869
ES <sub>100</sub>	34,38	37,15	35,77	0,911
ISI <sub>2012</sub>	8,07	10,94	9,50	0,834
NSI	24,51	26,87	25,69	0,828
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,870</b>
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 stasjon C3 har den høyeste tilstedeværelsen av forurensningstolerante/opportunistiske arter. Samtlige stasjoner har tilstedeværelse av forurensningssensitive arter. Det er ingen stasjoner med forurensningsindikerende arter.



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

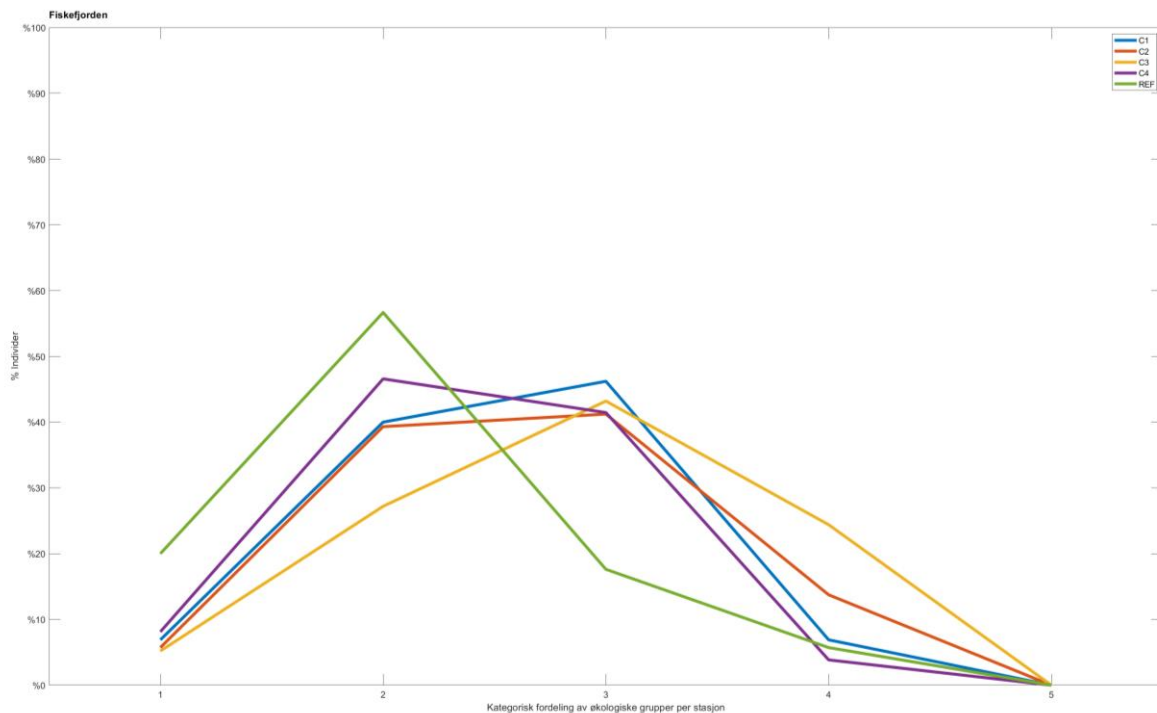
---

 FORDELING AV ANTALL INDIVIDER I DE ØKOLOGISKE GRUPPENE 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.

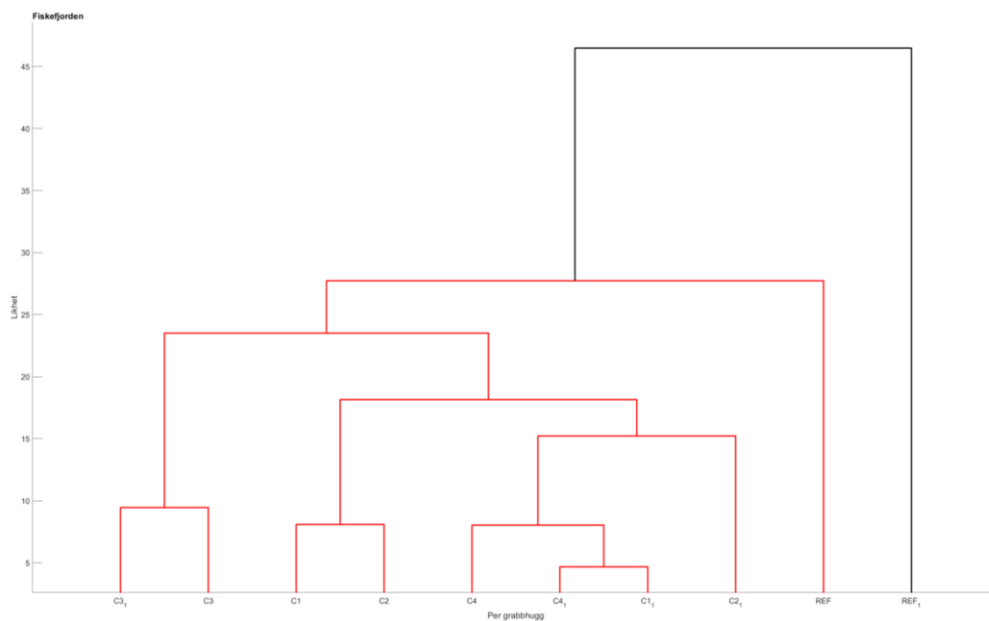
Stasjon C1, C2 og C4 (hhv. blå, oransje og lilla linje) følger den samme trenden av prosentvis fordeling av de ulike økologiske gruppene, hvor det er høyest andel forurensningsnøytrale og/eller tolerante. Figuren viser også her at stasjon C3 (gul linje) har den høyeste andelen av forurensningsoppotunistiske arter, samt at stasjonen i seg selv er dominert av tolerante arter. Referansestasjonen (grønn linje) skiller seg litt ut ved å ha flere forurensningsnøytrale og færre forurensningsoppotunistiske arter enn de øvrige stasjonene.



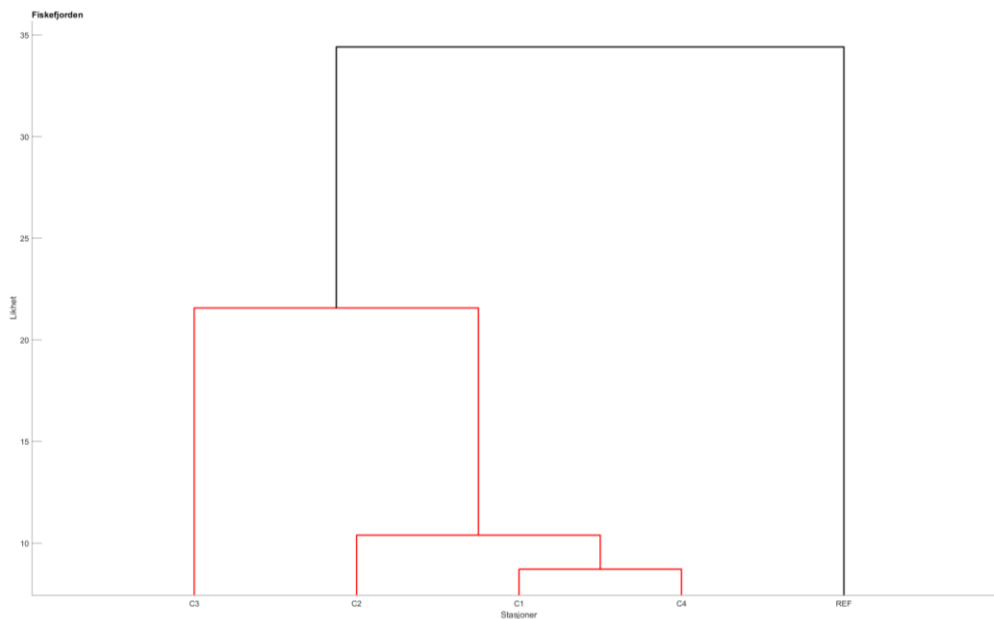
**Figur 20** Prosentvis fordeling av antall individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) pr. stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men farge er ikke knyttet til tilstandsklassifisering.

## 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, foruten referansestasjonen. Dette kan skyldes en naturlig variasjon i artssammensetninga mellom grabbhugg selv ved samme stasjon. Begge huggene hadde likevel tilstrekkelig volum og urørt overflate, og er derfor godkjente. Figur 22 viser at referansestasjonen skiller seg klart fra de øvrige stasjonene, men er allikevel kun 34 % ulik de andre stasjonene.



**Figur 21** Clusteranalyse for likhet pr. grabbhugg.



**Figur 22** Clusteranalyse for likhet pr. stasjon.



## Hydrografi

Vannprofilmåling for lokalitet Fiskefjorden (Lødingen kommune, Nordland fylke) ble foretatt av Sea Eco AS med CTD Model SD 204 Serie nummer 1588.

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

Det var feil på oksygenmålinger utført 04.08.2022. På grunn av dette er det i denne rapporten brukt gyldige målinger fra 04.08.2022 (temperatur, salinitet og tetthet) og målinger utført 05.07.2022 (temperatur, salinitet, tetthet og oksygen målinger).

### MÅLING 05.07.2022

**Tabell 20** Bakgrunnsinformasjon om vannprofilmåling 05.07.2022

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°31.591 N 16°07.476 Ø
Dyp på målested	56,7 m
Måleperiode	05.07.2022
Valg av målinger	«Up-cast»

Figur 23 og Figur 24 viser at det er en tydelig lagdeling i vannmassene på grunn av saltholdighet (haloklin) og temperatur (termoklin) på ca. 7 m.

Saltholdigheten i vannet varierte mellom 29,31 og 31,35 ‰ på 1-7 m dybde. Fra 7 m og ned til bunn økte saltholdigheten fra 31,35 til 33,46 ‰.

Vanntemperaturen i overflaten var 13,39 °C. Videre sank temperaturen til 9,11°C ved 7 m dyp. Fra 7 m og ned til bunnen sank den ytterligere fra 9,11 til 5,76°C.

Det var økende tetthet fra overflaten og ned til bunnen. Tettheten av sjøvannet øker med økende saltholdighet og avtagende temperatur (Breen, 1980). I sommersesongen reduseres vanntemperaturen med dybden og dette gir en stabil sjikting av vannmassene.

Det er generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Tabell 9 viser at verdiene av oksygeninnhold fra overflate og ned til bunnen tilsvarer **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

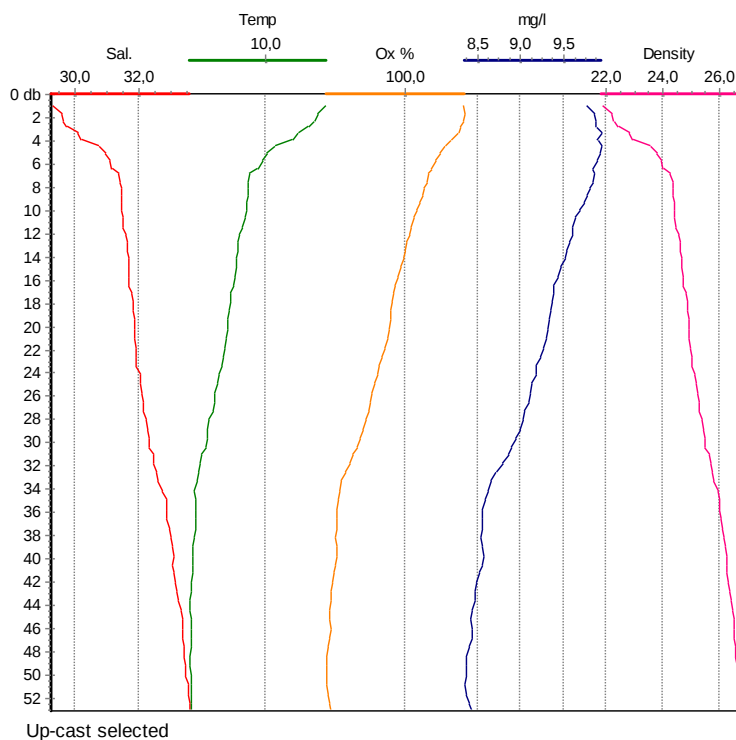
Se Vedlegg F for rådata fra måling.

**Tabell 21** Nøkkeltall fra vannprofilmåling ved lokaliteten (tilstandsklassifisering etter Veileder 02:2018).

Resultat - nøkkeltall						
Trykk(dbar)	Saltholdighet (‰)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Oksygen (ml/l)	Tetthet
1	29,31	13,39	112,29	9,78	6,89	21,92
2	29,60	12,91	112,35	9,86	6,94	22,24
3	29,85	12,26	111,41	9,90	6,97	22,56
5	30,91	10,11	107,50	9,93	6,99	23,77
7	31,35	9,11	104,62	9,86	6,94	24,28
10	31,45	8,90	102,32	9,68	6,82	24,40
15	31,67	8,32	98,86	9,46	6,66	24,68
20	31,84	7,88	96,60	9,32	6,56	24,90
25	32,02	7,24	93,33	9,13	6,43	25,16
30	32,28	6,65	90,04	8,92	6,28	25,46
40	33,05	5,88	85,33	8,56	6,03	26,21
50	33,46	5,76	83,47	8,37	5,89	26,59

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

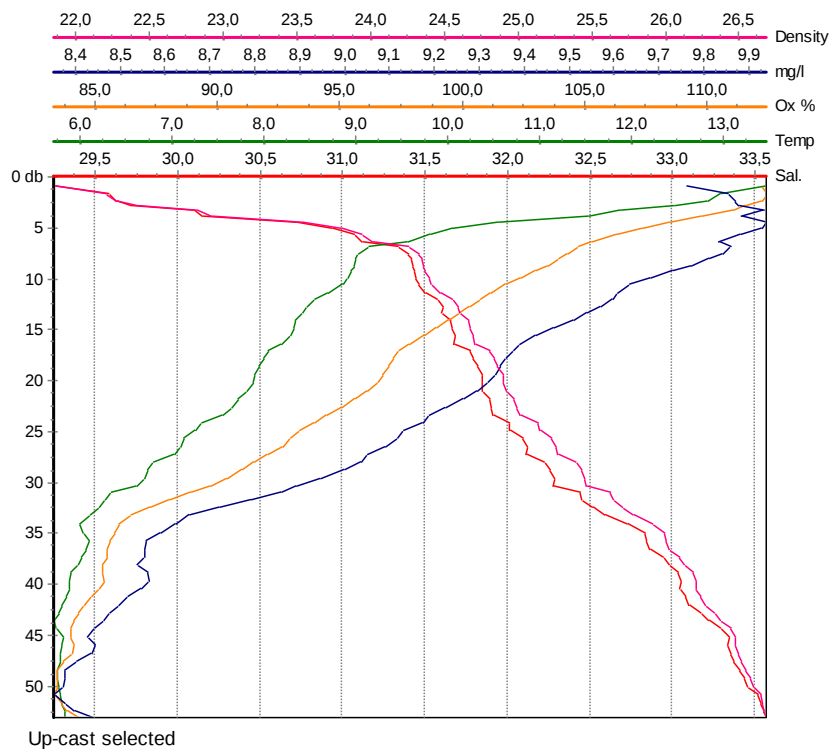
Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE22\_CTD\_Fiskefjorden\_05072022  
 Data displayed from: 09:20:44 - 05.Jul-22 (No. 151) To: 09:25:34 - 05.Jul-22 (No: 296)

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

# SEA ECO

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE22\_CTD\_Fiskefjorden\_05072022

Data displayed from: 09:20:44 - 05.Jul-22 (No. 151) To: 09:25:34 - 05.Jul-22 (No: 296)



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

Tabell 22 Bakgrunnsinformasjon om vannprofilmåling 04.08.2022

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°31.546 N 16°07.670 Ø
Dyp på målested	56,7 m
Måleperiode	04.08.2022
Valg av målinger	«Up-cast»

Figur 25 og Figur 26 viser at det er en tydelig lagdeling i vannmassene på grunn av saltholdighet (haloklin) og temperatur (termoklin) på ca. 7 m.

Saltholdigheten i vannet varierte mellom 30,21 og 30,70 ‰ på 1-7 m dybde. Mellom 7 m til 40 m økte saltholdighet fra 30,70 til 32,73 ‰. Fra 40 m og ned til bunnen økte saltholdighet fra 32,73 til 33,09 ‰.

Vanntemperaturen i overflaten var 13,13°C. Videre sank temperaturen til 12,16°C ved 7 m dyp. Fra 7 m og ned til 40 m sank den fra 12,16 til 7,10°C. Fra 40 m og ned til bunnen sank temperaturen ytterligere fra 7,10 til 6,55°C.

Det var økende tetthet fra overflaten og ned til 64 m. Tettheten av sjøvannet øker med økende saltholdighet og avtagende temperatur (Breen, 1980). I sommersesongen reduseres temperaturen med dybden, og dette gir en stabil sjikting av vannmassene.

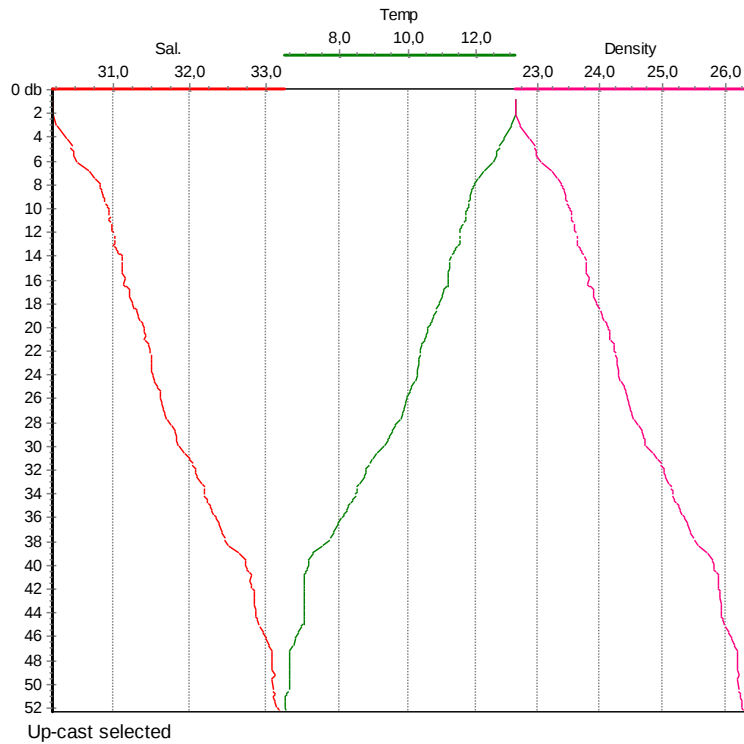
Det var feil på oksygenmålingene på denne målingen og blir derfor ikke benyttet.

Se Vedlegg F for rådata fra måling.

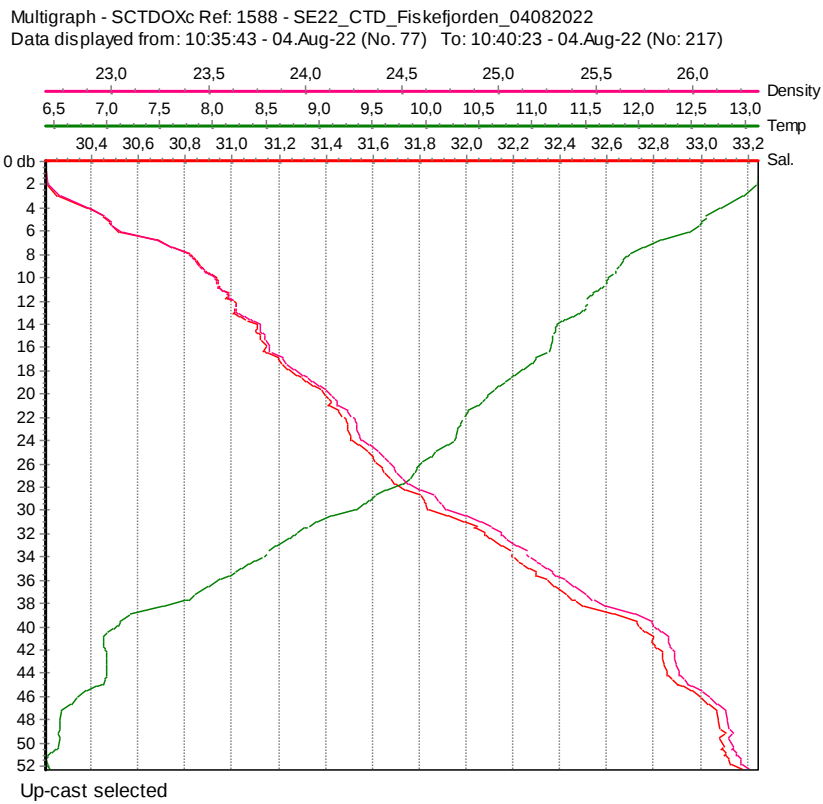
Tabell 23 Nøkkeltall fra vannprofilmåling.

Resultat - nøkkeltall				
Trykk(dbar)	Saltholdighet (‰)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Tetthet
1	29,31	13,39	112,29	21,92
2	29,60	12,91	112,35	22,24
3	29,85	12,26	111,41	22,56
5	30,91	10,11	107,50	23,77
7	31,35	9,11	104,62	24,28
10	31,45	8,90	102,32	24,40
15	31,67	8,32	98,86	24,68
20	31,84	7,88	96,60	24,90
25	32,02	7,24	93,33	25,16
30	32,28	6,65	90,04	25,46
40	33,05	5,88	85,33	26,21
50	33,46	5,76	83,47	26,59
I – Meget god	II – God	III – Mindre god	IV – Dårlig	V – Meget dårlig

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE22\_CTD\_Fiskefjorden\_04082022  
 Data displayed from: 10:35:43 - 04.Aug-22 (No. 77) To: 10:40:23 - 04.Aug-22 (No: 217)



Figur 25 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.



Figur 26 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 Fiskefjorden i Nordland fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 4 stasjoner pluss en referansestasjon.

- Strømundersøkelse på lokaliteten viser at den vanligste overføringen av vannmasser for spredningsstrøm var i sørlig, nordvestlig og sørøstlig retning. Gjennomsnittshastigheten på spredningsstrøm var 6,8 cm/s.
- Prøvene var i hovedsak av finere materiale: leire/silt og sand. Alle prøvene framsto som friske, og det ble ikke registret slam er lukt på de geokjemiske prøvene.
- De kjemiske analysene viste gode resultater for nTOC. Stasjon C1-C3, samt REF, fikk **god tilstandsklasse (II)**. Stasjon C4 fikk **meget god tilstandsklasse (I)**.
- Samtlige stasjoner hadde lave verdier for både sink og kobber. Samtlige stasjoner fikk **klasse I (bakgrunn)**.
- Stasjon C1 hadde flere arter til stede og ingen av dem dominerte prøven. Stasjonen fikk derfor en **meget god tilstand (1)** iht. NS 9410:2016.
- Stasjon C2 og REF **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Stasjon C3 og C4 fikk **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018.
- Pooling av stasjonene i overgangssonen gav **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018.
- Hydrografimålingene viste gode resultater for oksygen-konsentrasjon ved lokaliteten. Det var høy konsentrasjon av oksygen i hele vannsøyla som ga **svært god tilstandsklasse (I)**.

# UTSTYRSLISTE

---

## Feltarbeid

- Van Veen grabb, 1000 cm, SEA ECO® (Intern-ID: Grabb nr. 3)
- 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. 3)
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.
- SD204 CTD-Oksygen, 500 m. (Intern-ID: SN1588)

## Programvare

- OLEX Ver. 14.14 (kontorversjon)
- IndexCalc. Internutviklet. Ver. 1.0.

# REFERANSER

---

Barentswatch.no (2022) *Fiskehelse – Kart*. Hentet fra: <https://www.barentswatch.no/fiskehelse/>

Breen, O (1980) *Oseanografi*. Fabritius Forlagshus.

Internprosedyrer SEA ECO AS.

Miljødirektoratet (2019) *Presisering av standard NS9410:2016*. Utgitt 24.04.2019

Nemko Norlab AS (2022) *Prøvingsrapport P2208571 datert 31.08.2022 – Kornfordeling og kjemiske analyser*.

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

NS 9415:2021. *Flytende akvakulturanlegg – Lokalitetsundersøkelse, prosjektering, utførelse og bruk*. 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.

Sea Eco (2022) *Strømrapport Lokalitet: Fiskefjorden, Periode: 05.07.2022 – 04.08.2022*

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

STIM AS (2023) *Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna (Fiskefjorden)*.

Vann-Nett.no (2022) *Informasjon om vann i Norge*, hentet fra: <https://vann-nett.no/portal/>

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.



# 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 9410:2016 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

<b>Kunde</b>	Mortenlaks AS			<b>Dato</b>	04.08.22			<b>Prøvetakingsutstyr ID</b>		
<b>Lokalitet</b>	Fiskefjorden			<b>Klokkeslett start</b>	07:30			<b>Grabb:</b>	Nr. 3	
<b>ID</b>	14796			<b>Værforhold</b>	Litt vind			<b>Sil:</b>	Nr. 1	
<b>Toktleder</b>	Tone Rasmussen			<b>Sjøvann pH [-]</b>	7,94			<b>pH:</b>	Nr. 3	
<b>Prøvetaker(e)</b>	Tone Rasmussen, Saria R. Ahmadi, Alena Timoshina.			<b>Sjøvann Temp [°C]</b>	17,0			<b>Eh:</b>	Nr. 3	
				<b>Sjøvann Eh [mV]</b>	190			<b>Kalibrering:</b>	04.08.22	
<b>Stasjons nr.</b>	<b>C1</b>			<b>C2</b>			<b>C3</b>			
<b>Posisjon N</b>	68°31.525			68°31.757			68°31.546			
<b>Posisjon Ø</b>	16°07.479			16°07.330			16°07.670			
<b>Dybde (m)</b>	54,8			52,2			56,7			
<b>Huggnr.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Ant. forsøk</b>	1	2	1	6	2	3	2	1	1	
<b>Godkjent grabbhastighet</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Akkreditert hugg overflate</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Akkreditert hugg volum</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Volum (cm)</b>	9,5	7,5	7	8	10	9	17	18	17	
<b>pH</b>	7,44	7,42	7,48	7,42	7,48	7,47	7,48	7,51	7,52	
<b>Eh (mv)</b>	189	185	133	173	110	139	44	127	137	
<b>Temp. sediment</b>	9,0	10,5	10,6	10,5	10,2	10,3	10,3	10,0	10,9	
<b>Sediment</b>	<b>Sand</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<b>Silt</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<b>Leire</b>									
	<b>Skjellsand</b>									
	<b>Grus</b>									
<b>Farge</b>	<b>Steinbunn</b>									
	<b>Lys/grå</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>Lukt</b>	<b>Brun/sort</b>									
	<b>Ingen</b>	X		X	X	X	X	X	X	
	<b>Noe</b>		X							
<b>Konsistens</b>	<b>Sterk</b>									
	<b>Fast</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<b>Myk</b>									
<b>Antall prøvebøtter:</b>	<b>Løs</b>									
		2	1	1	2	1	1	2	1	
<b>Kommentar:</b>										

## SEA ECO

<b>Kunde</b>	Mortenlaks AS	<b>Dato</b>	04.08.22			<b>Prøvetakingsutstyr ID</b>			
<b>Lokalitet</b>	Fiskefjorden	<b>Klokkeslett start</b>	07:30			<b>Grabb:</b>	Nr. 3		
<b>ID</b>	14796	<b>Værforhold</b>	Litt vind			<b>Sil:</b>	Nr. 1		
<b>Toktleder</b>	Tone Rasmussen	<b>Sjøvann pH [-]</b>	7,94			<b>pH:</b>	Nr. 3		
<b>Prøvetaker(e)</b>	Tone Rasmussen, Saria R. Ahmadi, Alena Timoshina.	<b>Sjøvann Temp [°C]</b>	17,0			<b>Eh:</b>	Nr. 3		
		<b>Sjøvann Eh [mV]</b>	190			<b>Kalibrering:</b>	04.08.22		
<b>Stasjons nr.</b>	<b>C4</b>			<b>REF</b>					
<b>Posisjon N</b>	68°31.394			68°31.547					
<b>Posisjon Ø</b>	16°03.519			16°09.062					
<b>Dybde (m)</b>	47,9			54,0					
<b>Huggnr.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Ant. forsøk</b>	1	3	3	3	2	3			
<b>Godkjent grabbhastighet</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja			
<b>Akkreditert hugg overflate</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja			
<b>Akkreditert hugg volum</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja			
<b>Volum (cm)</b>	7	8	5	8	9	5			
<b>pH</b>	7,68	7,46	7,43	7,46	7,40	7,88			
<b>Eh (mv)</b>	144	132	144	111	53	140			
<b>Temp. sediment</b>	10,4	10,4	10,3	10,6	10,5	12,6			
<b>Sediment</b>	<b>Sand</b>	X	X	X	X	X	X		
	<b>Silt</b>	X	X	X	X	X	X		
	<b>Leire</b>								
	<b>Skjellsand</b>								
	<b>Grus</b>								
<b>Farge</b>	<b>Steinbunn</b>								
	<b>Lys/grå</b>	X	X	X	X	X	X		
<b>Lukt</b>	<b>Brun/sort</b>								
	<b>Ingen</b>	X	X	X	X	X	X		
	<b>Noe</b>								
<b>Konsistens</b>	<b>Sterk</b>								
	<b>Fast</b>	X	X	X	X	X	X		
	<b>Myk</b>								
<b>Antall prøvebøtter:</b>	<b>Løs</b>								
		2	1	1	2	1	1		
<b>Kommentar:</b>									

# 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

---



Bilder Stasjon C2



Bilder Stasjon C3



Bilder Stasjon C4





Bilder Stasjon REF



## 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. Posisjonene fremstilles på kart både i forhold til plassering i fjordsystemet, posisjon i overflate, bunnhardhet (om tilgjengelig) og 3-dimensjonalt (undervannslandskap). Til prøvetaking brukes det en Van Veen-grabb (1000 cm).

#### 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 OLEX. Antall stasjoner bestemmes ut fra MTB og fra NS 9410:2016 sine anbefalinger om stasjonsplassering. Se Tabell 1.

Stasjonene blir plassert som følger:

- Stasjon C1: Plasseres 25-30 meter fra merdkant der siste 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 for C-undersøkelser som er en del av en forundersøkelse.

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

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

## Geokjemiske og kjemiske analyser

### KORNFORDELING

Geologiske undersøkelser blir gjort for å se på kornfordelingen i sedimentet. Prøvetaking til analyse av kornfordeling i sedimentet utføres i henhold til NS-EN-ISO 16665:2014. 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	
<b>Størrelse</b>	< 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).

### NORMALISERT TOC

Totalt organisk karbon (TOC) blir benyttet som et supplement til bunndyrsanalysen for å få informasjon om organisk belastning. Beregning av normalisert TOC utføres iht. Veileder 02:2018 og SFT Veileder 97:03. TOC må korrigeres for sedimentets innhold av finstoff før tilstandsklassifisering.

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

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

For grenseverdier og tilstandsklassifisering av normalisert TOC i marine sedimenter se Tabell 3.

**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

## SEA ECO

### 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). Belastede sedimenter er sure. 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 det 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 grabb. pH/ $E_h$  blir lest av når verdiene stabiliseres. Surhet (pH) og redokspotensialet ( $E_h$ ) får poeng beregnet etter beskrivelse i Figur D1 i NS 9410:2016.

## Kvantitative bunndyrsanalyser

Metoder for innsamling av bløtbunnsfauna, grovsortering, artsbestemmelse og databehandling er utført i samsvar med NS 9410:2014, NS-EN-ISO 16665:2015 og Veileder 02:2018. Ved innsamling av bløtbunnsfauna benyttes Van Veen grabb 1000 cm. 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 m<sup>2</sup>, som representerer mellom 25 og 75 arter.

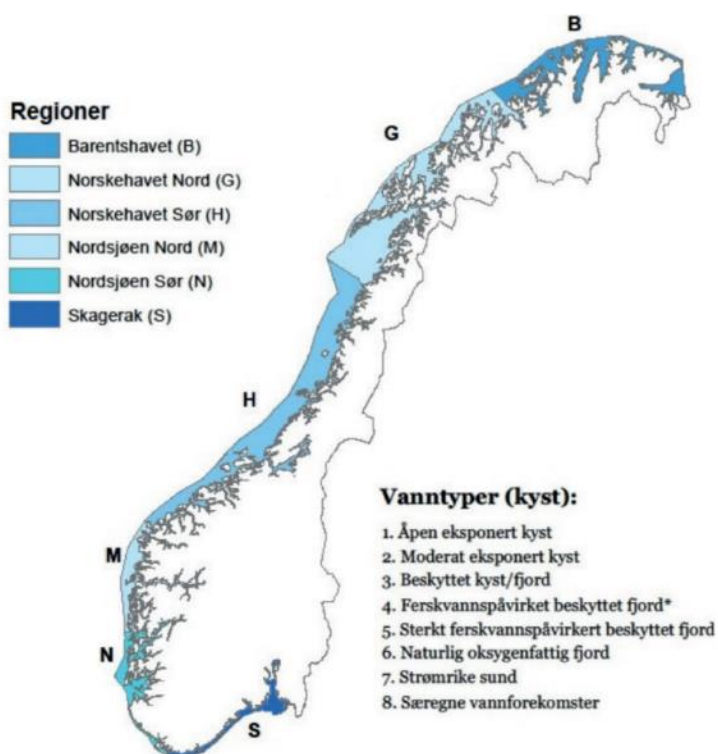
Når det er forurensningspåvirkning blir først de forurensningssensitive artene borte, og artsmangfoldet vil synke i takt med økende grad av forurensning. Det vil da gjerne bli ett større individtall av enkelte forurensningstolerante arter. Når mange av de forurensningssensitive artene blir borte, vil den økologiske tilstanden på prøven blir redusert. Ved svært dårlige miljøforhold vil det være få eller ingen arter til stede i prøven. Det blir samlet inn to replikanter til kvantitative bunndyrsanalyser for å være sikker på at de resultatene en får er representative.

Prøvestasjon C1 (nærmest anlegget - 25 til 30 m fra merdkant) er som regel 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)). Stasjon C1 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 eventuelle 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 blir kvantifisert og artsbestemt akkreditert av underleverandør.

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

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



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 tilstandsklassifisering 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 <sub>100</sub>	52-26	26-18	18-10	10-5	5-0
ISI <sub>2012</sub>	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 <sub>100</sub>	46-23	23-16	16-9	9-5	5-0
ISI <sub>2012</sub>	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  $H'$  har følgende formel:

$$H' = -\sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

=antall individer av art  $i$ ,  $N$ =totalt antall individer i prøven,  $S$ =totalt antall arter i prøven.

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

Diversitetsindeksen  $ES_{100}$  har følgende formel:

$$ES_{100} = \frac{100}{S} \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N}$$

$N$ =antall individer,  $S$ =antall arter,  $n_i$ =antall individer av arten  $i$

---

**ØMFINTLIGHET**


---

ISI<sub>2012</sub> (Indicator Species Index) er en kvalitativ indeks som bare tar hensyn til arter som er til stede, men ikke antallet.

ISI<sub>2012</sub> har følgende formel:

$$ISI = \sum_{i=1}^S S_i \cdot \frac{n_i}{N}$$

ISI=ISI<sub>2012</sub> – verdien for arten  $i$ ,  $S_i$ =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:

$$NSI = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \cdot S_i$$

$N$ =antall individer,  $NSI$ =NSI-verdi for arten  $i$ ,  $n_i$ =antall individer tilordnet sensitivetsverdier

AMBI (Azti Marine Biotic Index) er en sensitivetsindeks hvor artene tilordnes en toleranseklasse.

AMBI har følgende formel:

$$AMBI = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \cdot T_i$$

AMBI=toleranseverdier (0; 1,5; 3; 4,5 eller 6)

---

**SAMMENSATTE 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 har følgende formel:

$N$ =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:

Klassens nedre indeksverdi og klassens øvre indeksverdi er nedre og øvre grenseverdi for tilstandsklassen stasjonen har. Klasses 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 0,8	II-God 0,6	III-Moderat 0,4	IV-Dårlig 0,2	V-Svært dårlig 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 1-0,8	II-God 0,8-0,6	III-Moderat 0,6-0,4	IV-Dårlig 0,4-0,2	V-Svært dårlig 0,2-0,0



## Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold blir målt på den dypeste stasjonen ved en C-undersøkelse. Det benyttes en 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 mlO<sub>2</sub>/l til mgO<sub>2</sub>/l er 1,42. Klassifisering av oksygen i vann kan sees i Tabell 10.

**Tabell 10** Klassifisering av oksygeninnhold i dypvann. Gjengitt etter Veileder 02:2018.

		Tilstandsklasse				
		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Dypvann	Oksygen (ml O <sub>2</sub> /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 (bløt eller hard) og farge (grå, brun eller sort), samt grabbvolum og om og hvor mye deponert slam som er på overflaten. Alle vurderingene føres opp i skjema og er vedlagt rapporten. C-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og av hele anleggsområdet.

# REFERANSER

---

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

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.

STIM AS (2023) *Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna (Fiskefjorden)*.

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.

SEA ECO

# VEDLEGG D

## GEOKJEMISK ANALYSE

---

Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

## P2208571-01 Prøvested: 14796 C1 GEO

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	65	%	$\pm 13.08$	
Kornstørrelse 63-125 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	21	%	$\pm 4.14$	
Kornstørrelse 125-250 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	7.7	%	$\pm 1.54$	
Kornstørrelse 250-500 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	3.5	%	$\pm 0.7$	
Kornstørrelse 500-1000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.90	%	$\pm 0.18$	
Kornstørrelse 1000-2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.80	%	$\pm 0.16$	
Kornstørrelse >2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	1.0	%	$\pm 0.2$	

<sup>a</sup> Utført ved Nemko Norlab, Glomfjord, TEST 032

## P2208571-02 Prøvested: 14796 C1 Kjemi

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1500	mg/kg TS	$\pm 390$	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	10	mg/kg TS	$\pm 3.0$	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	55	mg/kg TS	$\pm 11$	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	1700	mg N/kg TS	$\pm 250$	
Tørrestoff	NS 4764	57	g/100 g	$\pm 4.0$	
Glødetap	NS 4764	3.7	% av TS	$\pm 0.15$	
Totalt organisk karbon, TOC, <sup>b</sup>	NS-EN 15936	14000	mg/kg TS	$\pm 3500$	

<sup>b</sup> Utført ved Fjellab, TEST 081

### Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50  
NO-8626 Mo I Rana

info@nemkonorlab.com  
www.nemkonorlab.com

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

Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

## P2208571-03 Prøvested: 14796 C2 GEO

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	69	%	$\pm 13.72$	
Kornstørrelse 63-125 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	19	%	$\pm 3.8$	
Kornstørrelse 125-250 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	6.9	%	$\pm 1.38$	
Kornstørrelse 250-500 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	3.4	%	$\pm 0.68$	
Kornstørrelse 500-1000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.90	%	$\pm 0.18$	
Kornstørrelse 1000-2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.80	%	$\pm 0.16$	
Kornstørrelse >2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.40	%	$\pm 0.08$	

<sup>a</sup> Utført ved Nemko Norlab, Glomfjord, TEST 032

## P2208571-04 Prøvested: 14796 C2 Kjemi

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1100	mg/kg TS	$\pm 280$	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	9.4	mg/kg TS	$\pm 2.8$	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	51	mg/kg TS	$\pm 10$	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	1900	mg N/kg TS	$\pm 280$	
Tørrstoff	NS 4764	51	g/100 g	$\pm 3.6$	
Glødetap	NS 4764	4.4	% av TS	$\pm 0.18$	
Totalt organisk karbon, TOC, <sup>b</sup>	NS-EN 15936	15000	mg/kg TS	$\pm 3800$	

<sup>b</sup> Utført ved Fjellab, TEST 081

### Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50  
NO-8626 Mo I Rana

info@nemkonorlab.com  
www.nemkonorlab.com

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

Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

## P2208571-05 Prøvested: 14796 C3 GEO

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	70	%	$\pm 14.04$	
Kornstørrelse 63-125 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	18	%	$\pm 3.5$	
Kornstørrelse 125-250 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	6.4	%	$\pm 1.28$	
Kornstørrelse 250-500 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	3.4	%	$\pm 0.68$	
Kornstørrelse 500-1000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	1.1	%	$\pm 0.22$	
Kornstørrelse 1000-2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.80	%	$\pm 0.16$	
Kornstørrelse >2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.60	%	$\pm 0.12$	

<sup>a</sup> Utført ved Nemko Norlab, Glomfjord, TEST 032

## P2208571-06 Prøvested: 14796 C3 Kjemi

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1000	mg/kg TS	$\pm 250$	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	9.8	mg/kg TS	$\pm 3.0$	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	49	mg/kg TS	$\pm 9.8$	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	1900	mg N/kg TS	$\pm 280$	
Tørrstoff	NS 4764	55	g/100 g	$\pm 3.8$	
Glødetap	NS 4764	4.4	% av TS	$\pm 0.18$	
Totalt organisk karbon, TOC, <sup>b</sup>	NS-EN 15936	15000	mg/kg TS	$\pm 3800$	

<sup>b</sup> Utført ved Fjellab, TEST 081

### Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50  
NO-8626 Mo I Rana

info@nemkonorlab.com  
www.nemkonorlab.com

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

Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

## P2208571-07 Prøvested: 14796 C4 GEO

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	62	%	$\pm 12.44$	
Kornstørrelse 63-125 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	22	%	$\pm 4.34$	
Kornstørrelse 125-250 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	7.5	%	$\pm 1.5$	
Kornstørrelse 250-500 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	3.7	%	$\pm 0.74$	
Kornstørrelse 500-1000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	1.0	%	$\pm 0.2$	
Kornstørrelse 1000-2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.70	%	$\pm 0.14$	
Kornstørrelse >2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	3.2	%	$\pm 0.64$	

<sup>a</sup> Utført ved Nemko Norlab, Glomfjord, TEST 032

## P2208571-08 Prøvested: 14796 C4 Kjemi

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	1300	mg/kg TS	$\pm 320$	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	10	mg/kg TS	$\pm 3.1$	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	46	mg/kg TS	$\pm 9.1$	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	1600	mg N/kg TS	$\pm 240$	
Tørrstoff	NS 4764	55	g/100 g	$\pm 3.8$	
Glødetap	NS 4764	3.7	% av TS	$\pm 0.15$	
Totalt organisk karbon, TOC, <sup>b</sup>	NS-EN 15936	12000	mg/kg TS	$\pm 3000$	

<sup>b</sup> Utført ved Fjellab, TEST 081

### Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50  
NO-8626 Mo I Rana

info@nemkonorlab.com  
www.nemkonorlab.com

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

Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

## P2208571-09 Prøvested: 14796 Ref GEO

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Kornstørrelse <63 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	51	%	$\pm 10.28$	
Kornstørrelse 63-125 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	21	%	$\pm 4.26$	
Kornstørrelse 125-250 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	11	%	$\pm 2.28$	
Kornstørrelse 250-500 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	7.3	%	$\pm 1.46$	
Kornstørrelse 500-1000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	2.5	%	$\pm 0.5$	
Kornstørrelse 1000-2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	0.70	%	$\pm 0.14$	
Kornstørrelse >2000 $\mu\text{m}$ <sup>a</sup>	Intern metode	5.4	%	$\pm 1.08$	

<sup>a</sup> Utført ved Nemko Norlab, Glomfjord, TEST 032

## P2208571-10 Prøvested: 14796 Ref Kjemi

### Merking

Prøvetaking	Prøvetaker	Mottak	Utført fra	Til	Objekt	Prøvetype
2022-08-04	Kunde	2022-08-10	2022-08-10	2022-08-31	Sediment	Sedimenter

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet	Grenseverdi
Fosfor	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	800	mg/kg TS	$\pm 200$	
Kobber	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	7.9	mg/kg TS	$\pm 2.4$	
Sink	Intern basert på NS-EN ISO 17294-2	38	mg/kg TS	$\pm 7.6$	
Totalnitrogen (Kjeldahl)	Intern /Kjeldahl-N	1800	mg N/kg TS	$\pm 260$	
Tørrestoff	NS 4764	49	g/100 g	$\pm 3.5$	
Glødetap	NS 4764	4.2	% av TS	$\pm 0.17$	
Totalt organisk karbon, TOC, <sup>b</sup>	NS-EN 15936	12000	mg/kg TS	$\pm 3000$	

<sup>b</sup> Utført ved Fjellab, TEST 081

Informasjon vedr. forbehandlingsprosedyrer

Prøven tørkes ved 105°C før prøvene siktes for bestemmelse av korngradering.

For elementanalyser og TOC tas det ut prøver fra fraksjonen som er mindre enn 2000 $\mu$ .

Elementer bestemmes i et salpetersyreuttrekk (løst opp i sterk salpetersyre og hydrogenperoxid under trykk).

Kjeldahl-N bestemmes i prøven før tørking for ikke å miste flyktige nitrogen-forbindelser. Resultatet korrigeres for tørrestoffinnhold ved rapportering.

Normalisert TOC blir beregnet etter  $[\text{TOC}(\text{g/kg})] + (18 * (1 - ([\text{FINSTOFF}]/100)))$

### Hovedkontor:

Halvor Heyerdahls vei 50  
NO-8626 Mo I Rana

info@nemkonorlab.com  
www.nemkonorlab.com

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



Sea Eco AS  
Tore Hunds gt. 7  
9404 Harstad

Utstedt dato 2022-08-31  
Prøve nr P2208571  
Versjon 1  
Rapport godkjent 2022-08-31  
PO.nr/Ref.nr 14796 MOM-C

---

Med vennlig hilsen

*Johan Ahlin*

Chief engineer

[namdal@nemkonorlab.com](mailto:namdal@nemkonorlab.com)

Tlf:74212440

**Kopi til**

[anne@sea-eco.no](mailto:anne@sea-eco.no), [tone@sea-eco.no](mailto: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 driftsgodkjennelse. Rapporteres i henhold til Nemko Norlab AS sine standard leveringsbetingelser dersom ikke annet er avtalt. Se [www.nemkonorlab.com](http://www.nemkonorlab.com) 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@nemkonorlab.com](mailto:info@nemkonorlab.com)  
[www.nemkonorlab.com](http://www.nemkonorlab.com)

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

SEA ECO

# VEDLEGG E

## ARTSIDENTIFISERING (ARTSLISTE)

---

Sted og prosess Test 157 / Rapportering / Rapportering

Dokumentkategori Vedlegg

Sist godkjent dato 17.11.2022 (Øydis Alme)

Dato endret 17.11.2022 (Øydis Alme)



STIM Miljø

miljo@stim.no



## Prøverapport Taksonomisk analyse – Bløtbunnsfauna

Prosjektnummer: 2299 Dato for prøvetaking: 04.08.2022  
 Oppdragsgiver (navn/adresse): Sea Eco  
 Hamneveien 5  
 9455 Engenes

Prøvetaksingssted (område): Fiskefjorden Ansvarlig for prøvetaking (firma): Sea Eco  
 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: Frøydis Lygre Øydis Alme Martin Skarsvåg

### 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 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 godkjenning fra STIM Miljø Bergen.

### Andre opplysninger:

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

Prøverapport godkjent av: Martin Skarsvåg

Dato: 10.01.2023





# VEDLEGG F

## RÅDATA CTD

Stasjon 1 (05.07.2022)

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	224	33.55	32.96	5.835	84.71	8.48	26.675	1473.12	53.15	05 Jul-22	09:23:10
1	225	33.57	32.98	5.839	84.40	8.44	26.689	1473.16	53.13	05 Jul-22	09:23:12
1	226	33.55	32.95	5.827	83.89	8.40	26.671	1473.08	52.46	05 Jul-22	09:23:14
1	227	33.54	32.92	5.807	83.66	8.38	26.658	1472.96	51.62	05 Jul-22	09:23:16
1	228	33.52	32.89	5.790	83.37	8.35	26.644	1472.86	50.79	05 Jul-22	09:23:18
1	229	33.46	32.81	5.763	83.47	8.37	26.593	1472.66	49.99	05 Jul-22	09:23:20
1	230	33.43	32.78	5.753	83.50	8.38	26.572	1472.58	49.13	05 Jul-22	09:23:22
1	231	33.41	32.76	5.758	83.49	8.38	26.546	1472.55	48.34	05 Jul-22	09:23:24
1	232	33.37	32.75	5.781	83.76	8.40	26.513	1472.59	47.51	05 Jul-22	09:23:26
1	233	33.35	32.74	5.787	84.10	8.44	26.495	1472.58	46.73	05 Jul-22	09:23:28
1	234	33.33	32.73	5.799	84.19	8.44	26.472	1472.58	45.96	05 Jul-22	09:23:30
1	235	33.34	32.75	5.812	84.06	8.43	26.475	1472.63	45.17	05 Jul-22	09:23:32
1	236	33.29	32.64	5.739	84.06	8.45	26.439	1472.26	44.33	05 Jul-22	09:23:34
1	237	33.21	32.55	5.717	84.16	8.46	26.375	1472.06	43.51	05 Jul-22	09:23:36
1	238	33.17	32.55	5.761	84.36	8.48	26.332	1472.17	42.74	05 Jul-22	09:23:38
1	239	33.10	32.52	5.800	84.58	8.50	26.267	1472.22	41.99	05 Jul-22	09:23:40
1	240	33.08	32.55	5.854	84.90	8.52	26.242	1472.40	41.15	05 Jul-22	09:23:42
1	241	33.04	32.54	5.878	85.22	8.55	26.209	1472.44	40.44	05 Jul-22	09:23:44
1	242	33.05	32.55	5.883	85.41	8.57	26.210	1472.46	39.69	05 Jul-22	09:23:46
1	243	33.03	32.54	5.893	85.36	8.56	26.188	1472.46	38.85	05 Jul-22	09:23:48
1	244	32.97	32.57	5.985	85.31	8.54	26.130	1472.74	38.09	05 Jul-22	09:23:50
1	245	32.94	32.56	6.009	85.49	8.55	26.096	1472.78	37.34	05 Jul-22	09:23:52
1	246	32.86	32.53	6.056	85.55	8.56	26.024	1472.86	36.52	05 Jul-22	09:23:54
1	247	32.84	32.54	6.088	85.63	8.56	26.001	1472.95	35.70	05 Jul-22	09:23:56
1	248	32.83	32.48	6.033	85.84	8.59	25.994	1472.70	34.89	05 Jul-22	09:23:58
1	249	32.72	32.35	5.991	86.02	8.62	25.912	1472.38	34.04	05 Jul-22	09:24:00
1	250	32.58	32.33	6.113	86.50	8.66	25.783	1472.68	33.20	05 Jul-22	09:24:02
1	251	32.51	32.34	6.202	87.32	8.72	25.711	1472.93	32.49	05 Jul-22	09:24:04
1	252	32.45	32.34	6.269	88.12	8.79	25.649	1473.10	31.74	05 Jul-22	09:24:06
1	253	32.44	32.40	6.347	88.96	8.86	25.629	1473.39	30.94	05 Jul-22	09:24:08
1	254	32.28	32.48	6.612	89.74	8.89	25.464	1474.22	30.31	05 Jul-22	09:24:10
1	255	32.28	32.56	6.701	90.46	8.95	25.453	1474.56	29.57	05 Jul-22	09:24:12
1	256	32.26	32.57	6.735	91.06	9.00	25.429	1474.66	28.78	05 Jul-22	09:24:14
1	257	32.22	32.59	6.797	91.55	9.04	25.389	1474.84	28.01	05 Jul-22	09:24:16
1	258	32.11	32.68	7.025	92.12	9.05	25.265	1475.58	27.21	05 Jul-22	09:24:18
1	259	32.12	32.75	7.093	92.68	9.09	25.262	1475.85	26.43	05 Jul-22	09:24:20
1	260	32.09	32.75	7.126	92.99	9.12	25.231	1475.92	25.68	05 Jul-22	09:24:22
1	261	32.01	32.79	7.264	93.39	9.13	25.142	1476.34	24.87	05 Jul-22	09:24:24
1	262	32.01	32.85	7.330	93.97	9.18	25.133	1476.59	24.08	05 Jul-22	09:24:26
1	263	31.91	32.94	7.550	94.51	9.19	25.016	1477.30	23.36	05 Jul-22	09:24:28
1	264	31.90	33.02	7.649	95.11	9.23	24.995	1477.66	22.59	05 Jul-22	09:24:30
1	265	31.89	33.07	7.717	95.66	9.27	24.975	1477.89	21.76	05 Jul-22	09:24:32
1	266	31.85	33.11	7.817	96.16	9.30	24.919	1478.20	20.96	05 Jul-22	09:24:34
1	267	31.84	33.16	7.880	96.55	9.32	24.904	1478.43	20.17	05 Jul-22	09:24:36
1	268	31.85	33.18	7.897	96.77	9.34	24.903	1478.49	19.35	05 Jul-22	09:24:38
1	269	31.82	33.20	7.956	96.98	9.35	24.865	1478.66	18.55	05 Jul-22	09:24:40
1	270	31.79	33.21	7.997	97.18	9.36	24.835	1478.77	17.79	05 Jul-22	09:24:42
1	271	31.77	33.23	8.040	97.45	9.38	24.812	1478.90	17.06	05 Jul-22	09:24:44
1	272	31.68	33.27	8.193	97.86	9.39	24.712	1479.35	16.38	05 Jul-22	09:24:46
1	273	31.68	33.36	8.292	98.47	9.43	24.699	1479.72	15.61	05 Jul-22	09:24:48
1	274	31.67	33.38	8.333	98.97	9.47	24.677	1479.84	14.82	05 Jul-22	09:24:50
1	275	31.66	33.38	8.343	99.45	9.51	24.665	1479.86	14.08	05 Jul-22	09:24:52
1	276	31.60	33.39	8.420	99.90	9.54	24.605	1480.06	13.37	05 Jul-22	09:24:54
1	277	31.61	33.45	8.481	100.34	9.57	24.599	1480.29	12.66	05 Jul-22	09:24:56
1	278	31.57	33.48	8.558	100.78	9.60	24.556	1480.53	12.00	05 Jul-22	09:24:58
1	279	31.50	33.53	8.699	101.16	9.61	24.475	1480.96	11.42	05 Jul-22	09:25:00
1	280	31.46	33.64	8.871	101.83	9.64	24.415	1481.54	10.56	05 Jul-22	09:25:02
1	281	31.45	33.66	8.909	102.40	9.68	24.396	1481.65	9.91	05 Jul-22	09:25:04
1	282	31.43	33.68	8.950	103.01	9.73	24.375	1481.78	9.25	05 Jul-22	09:25:06
1	283	31.42	33.70	8.985	103.52	9.77	24.359	1481.88	8.67	05 Jul-22	09:25:08
1	284	31.42	33.70	8.991	103.94	9.81	24.352	1481.89	8.06	05 Jul-22	09:25:10
1	285	31.40	33.71	9.024	104.34	9.85	24.330	1481.98	7.50	05 Jul-22	09:25:12
1	286	31.34	33.75	9.139	104.72	9.86	24.262	1482.32	6.83	05 Jul-22	09:25:14
1	287	31.11	33.90	9.573	105.30	9.83	24.016	1483.64	6.36	05 Jul-22	09:25:16
1	288	31.07	34.06	9.811	106.35	9.88	23.942	1484.45	5.67	05 Jul-22	09:25:18
1	289	30.94	34.14	10.061	107.38	9.93	23.794	1485.18	5.07	05 Jul-22	09:25:20
1	290	30.71	34.34	10.562	108.50	9.94	23.533	1486.71	4.39	05 Jul-22	09:25:22
1	291	30.15	34.59	11.539	109.76	9.88	22.924	1489.48	3.88	05 Jul-22	09:25:24
1	292	30.09	34.82	11.886	111.10	9.93	22.814	1490.61	3.31	05 Jul-22	09:25:26
1	293	29.72	34.93	12.480	111.59	9.88	22.416	1492.21	2.82	05 Jul-22	09:25:28
1	294	29.62	35.12	12.830	112.27	9.87	22.274	1493.28	2.30	05 Jul-22	09:25:30
1	295	29.58	35.21	12.991	112.43	9.85	22.209	1493.77	1.69	05 Jul-22	09:25:32
1	296	29.25	35.26	13.477	112.26	9.76	21.857	1495.00	0.85	05 Jul-22	09:25:34
1	297	29.08	35.22	13.658	111.27	9.65	21.684	1495.39	0.12	05 Jul-22	09:25:36
1	298	0.00	0.00	13.770	108.81	11.27	-0.722	1461.56	0.00	05 Jul-22	09:25:38

## SEA ECO

Stasjon 2 (04.08.2022)

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
2	77	33.25	33.28	6.510	290.31	28.47	26.344	1475.40	52.38	04.Aug-22	10:35:43
2	78	33.19	33.20	6.478	287.85	28.26	26.303	1475.20	52.35	04.Aug-22	10:35:45
2	79	33.13	33.12	6.453	285.57	28.07	26.253	1475.01	51.83	04.Aug-22	10:35:47
2	80	33.12	33.10	6.436	286.41	28.16	26.249	1474.93	51.40	04.Aug-22	10:35:49
2	81	33.10	33.10	6.455	287.63	28.27	26.231	1474.98	51.08	04.Aug-22	10:35:51
2	82	33.11	33.14	6.495	289.22	28.40	26.229	1475.14	50.83	04.Aug-22	10:35:53
2	83	33.09	33.16	6.540	289.73	28.43	26.205	1475.29	50.56	04.Aug-22	10:35:55
2	84	33.10	33.18	6.549	290.13	28.46	26.214	1475.34	50.36	04.Aug-22	10:35:57
2	85	33.08	33.17	6.559	290.18	28.46	26.192	1475.33	49.48	04.Aug-22	10:35:59
2	86	33.11	33.18	6.543	289.92	28.44	26.214	1475.30	49.14	04.Aug-22	10:36:01
2	87	33.08	33.17	6.558	290.06	28.45	26.190	1475.32	48.71	04.Aug-22	10:36:03
2	88	33.07	33.17	6.568	290.08	28.45	26.178	1475.34	48.03	04.Aug-22	10:36:05
2	89	33.07	33.18	6.582	289.63	28.39	26.171	1475.38	47.20	04.Aug-22	10:36:07
2	90	33.03	33.23	6.681	289.75	28.35	26.124	1475.70	46.66	04.Aug-22	10:36:09
2	91	32.99	33.25	6.740	289.96	28.34	26.086	1475.88	46.05	04.Aug-22	10:36:11
2	92	32.96	33.28	6.813	289.82	28.28	26.045	1476.11	45.55	04.Aug-22	10:36:13
2	93	32.92	33.34	6.922	290.37	28.27	25.998	1476.48	45.10	04.Aug-22	10:36:15
2	94	32.89	33.36	6.972	290.52	28.26	25.970	1476.64	45.02	04.Aug-22	10:36:17
2	95	32.90	33.37	6.974	290.57	28.26	25.977	1476.66	44.98	04.Aug-22	10:36:19
2	96	32.88	33.36	6.990	290.64	28.26	25.952	1476.68	44.45	04.Aug-22	10:36:21
2	97	32.86	33.35	6.999	290.98	28.29	25.935	1476.69	44.26	04.Aug-22	10:36:23
2	98	32.86	33.35	7.000	291.76	28.37	25.932	1476.69	43.76	04.Aug-22	10:36:25
2	99	32.84	33.34	7.001	292.03	28.39	25.920	1476.67	43.20	04.Aug-22	10:36:27
2	100	32.84	33.33	6.999	292.23	28.42	25.910	1476.64	42.60	04.Aug-22	10:36:29
2	101	32.84	33.33	6.998	292.83	28.48	25.909	1476.63	42.16	04.Aug-22	10:36:31
2	102	32.81	33.29	6.981	293.16	28.52	25.889	1476.52	41.91	04.Aug-22	10:36:33
2	103	32.80	33.28	6.977	293.99	28.61	25.883	1476.49	41.58	04.Aug-22	10:36:35
2	104	32.79	33.27	6.975	294.46	28.66	25.874	1476.47	41.22	04.Aug-22	10:36:37
2	105	32.80	33.27	6.973	294.66	28.68	25.874	1476.46	40.80	04.Aug-22	10:36:39
2	106	32.76	33.28	7.021	294.88	28.67	25.839	1476.59	40.48	04.Aug-22	10:36:41
2	107	32.74	33.31	7.074	295.66	28.72	25.817	1476.78	40.25	04.Aug-22	10:36:43
2	108	32.73	33.33	7.110	296.35	28.76	25.801	1476.89	39.93	04.Aug-22	10:36:45
2	109	32.73	33.34	7.126	295.50	28.67	25.794	1476.94	39.50	04.Aug-22	10:36:47
2	110	32.63	33.34	7.233	295.18	28.59	25.697	1477.22	38.89	04.Aug-22	10:36:49
2	111	32.50	33.48	7.533	296.73	28.57	25.550	1478.21	38.31	04.Aug-22	10:36:51
2	112	32.46	33.64	7.753	298.14	28.57	25.490	1479.00	37.79	04.Aug-22	10:36:53
2	113	32.45	33.65	7.775	299.27	28.66	25.479	1479.07	37.68	04.Aug-22	10:36:55
2	114	32.42	33.68	7.840	299.25	28.62	25.446	1479.28	37.22	04.Aug-22	10:36:57
2	115	32.37	33.74	7.965	299.86	28.61	25.384	1479.68	36.50	04.Aug-22	10:36:59
2	116	32.34	33.81	8.082	301.19	28.67	25.338	1480.07	35.96	04.Aug-22	10:37:01
2	117	32.30	33.84	8.162	301.84	28.68	25.292	1480.32	35.66	04.Aug-22	10:37:03
2	118	32.29	33.89	8.224	301.88	28.65	25.278	1480.54	35.28	04.Aug-22	10:37:05
2	119	32.26	33.91	8.279	302.09	28.64	25.246	1480.71	34.98	04.Aug-22	10:37:07
2	120	32.24	33.94	8.345	302.25	28.62	25.212	1480.92	34.68	04.Aug-22	10:37:09
2	121	32.22	33.98	8.407	302.63	28.61	25.191	1481.13	34.42	04.Aug-22	10:37:11
2	122	32.20	34.02	8.481	302.78	28.59	25.158	1481.37	34.05	04.Aug-22	10:37:13
2	123	32.19	34.03	8.495	303.27	28.62	25.154	1481.42	33.99	04.Aug-22	10:37:15
2	124	32.19	34.04	8.509	303.47	28.63	25.149	1481.46	33.77	04.Aug-22	10:37:17
2	125	32.18	34.04	8.517	303.54	28.64	25.141	1481.48	33.54	04.Aug-22	10:37:19
2	126	32.19	34.05	8.522	303.74	28.65	25.144	1481.51	33.39	04.Aug-22	10:37:21
2	127	32.19	34.05	8.524	303.37	28.62	25.143	1481.51	33.39	04.Aug-22	10:37:23
2	128	32.14	34.08	8.607	303.36	28.57	25.094	1481.76	33.09	04.Aug-22	10:37:25
2	129	32.10	34.14	8.729	304.22	28.58	25.036	1482.15	32.47	04.Aug-22	10:37:27
2	130	32.08	34.16	8.771	304.87	28.62	25.015	1482.28	32.16	04.Aug-22	10:37:29
2	131	32.08	34.18	8.794	305.38	28.65	25.010	1482.36	31.86	04.Aug-22	10:37:31
2	132	32.03	34.20	8.872	305.41	28.61	24.957	1482.59	31.49	04.Aug-22	10:37:33
2	133	32.05	34.24	8.901	305.64	28.61	24.965	1482.71	31.45	04.Aug-22	10:37:35
2	134	32.04	34.24	8.905	306.28	28.67	24.961	1482.72	31.44	04.Aug-22	10:37:37
2	135	32.04	34.25	8.915	306.72	28.71	24.961	1482.76	31.42	04.Aug-22	10:37:39
2	136	31.99	34.26	8.987	306.85	28.68	24.905	1482.96	31.04	04.Aug-22	10:37:41
2	137	31.92	34.31	9.126	307.39	28.66	24.824	1483.37	30.47	04.Aug-22	10:37:43
2	138	31.84	34.43	9.356	308.24	28.61	24.722	1484.11	29.92	04.Aug-22	10:37:45
2	139	31.83	34.49	9.432	309.21	28.65	24.703	1484.38	29.43	04.Aug-22	10:37:47
2	140	31.82	34.52	9.478	309.97	28.69	24.687	1484.53	29.21	04.Aug-22	10:37:49
2	141	31.80	34.55	9.534	310.75	28.73	24.661	1484.70	28.70	04.Aug-22	10:37:51
2	142	31.74	34.57	9.629	311.53	28.76	24.594	1484.97	28.21	04.Aug-22	10:37:53
2	143	31.69	34.67	9.794	312.43	28.74	24.531	1485.51	27.69	04.Aug-22	10:37:55
2	144	31.67	34.70	9.855	312.89	28.75	24.501	1485.69	27.21	04.Aug-22	10:37:57
2	145	31.65	34.72	9.906	313.19	28.75	24.472	1485.84	26.75	04.Aug-22	10:37:59
2	146	31.64	34.73	9.925	313.26	28.75	24.462	1485.90	26.35	04.Aug-22	10:38:01
2	147	31.61	34.74	9.972	313.47	28.74	24.428	1486.02	25.83	04.Aug-22	10:38:03
2	148	31.60	34.81	10.059	314.06	28.74	24.407	1486.32	25.35	04.Aug-22	10:38:05
2	149	31.58	34.82	10.101	314.96	28.80	24.378	1486.43	24.92	04.Aug-22	10:38:07
2	150	31.54	34.88	10.214	316.07	28.84	24.327	1486.79	24.42	04.Aug-22	10:38:09
2	151	31.51	34.90	10.276	316.90	28.88	24.289	1486.96	24.00	04.Aug-22	10:38:11
2	152	31.50	34.91	10.290	317.76	28.95	24.283	1487.00	23.54	04.Aug-22	10:38:13
2	153	31.49	34.91	10.305	318.01	28.97	24.268	1487.03	23.01	04.Aug-22	10:38:15

# SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
2	153	31.49	34.91	10.305	318.01	28.97	24.268	1487.03	23.01	04.Aug-22	10:38:15
2	154	31.49	34.93	10.327	318.33	28.98	24.263	1487.11	22.55	04.Aug-22	10:38:17
2	155	31.49	34.94	10.344	318.35	28.98	24.255	1487.16	22.23	04.Aug-22	10:38:19
2	156	31.47	34.94	10.360	318.30	28.96	24.241	1487.19	22.06	04.Aug-22	10:38:21
2	157	31.47	34.95	10.377	317.99	28.93	24.234	1487.25	21.85	04.Aug-22	10:38:23
2	158	31.45	34.96	10.406	318.06	28.92	24.215	1487.33	21.43	04.Aug-22	10:38:25
2	159	31.41	34.99	10.495	318.60	28.92	24.162	1487.58	21.04	04.Aug-22	10:38:27
2	160	31.42	35.04	10.536	319.44	28.97	24.165	1487.74	20.65	04.Aug-22	10:38:29
2	161	31.41	35.06	10.575	320.37	29.03	24.146	1487.86	20.30	04.Aug-22	10:38:31
2	162	31.40	35.06	10.590	321.08	29.09	24.132	1487.89	20.04	04.Aug-22	10:38:33
2	163	31.37	35.09	10.651	321.93	29.13	24.102	1488.08	19.61	04.Aug-22	10:38:35
2	164	31.34	35.10	10.700	322.70	29.17	24.068	1488.21	19.37	04.Aug-22	10:38:37
2	165	31.31	35.12	10.755	323.57	29.22	24.036	1488.36	18.99	04.Aug-22	10:38:39
2	166	31.29	35.15	10.814	324.09	29.24	24.008	1488.54	18.57	04.Aug-22	10:38:41
2	167	31.27	35.15	10.841	324.53	29.26	23.985	1488.61	18.43	04.Aug-22	10:38:43
2	168	31.24	35.19	10.927	324.99	29.26	23.941	1488.86	17.91	04.Aug-22	10:38:45
2	169	31.21	35.23	11.008	325.51	29.26	23.902	1489.11	17.34	04.Aug-22	10:38:47
2	170	31.20	35.25	11.042	326.44	29.32	23.887	1489.21	16.85	04.Aug-22	10:38:49
2	171	31.15	35.29	11.150	327.32	29.34	23.826	1489.52	16.50	04.Aug-22	10:38:51
2	172	31.13	35.29	11.166	327.86	29.38	23.812	1489.56	16.28	04.Aug-22	10:38:53
2	173	31.15	35.31	11.174	328.39	29.42	23.818	1489.59	15.77	04.Aug-22	10:38:55
2	174	31.12	35.29	11.186	328.67	29.45	23.791	1489.59	15.29	04.Aug-22	10:38:57
2	175	31.12	35.30	11.197	328.89	29.46	23.788	1489.63	14.96	04.Aug-22	10:38:59
2	176	31.11	35.30	11.209	328.86	29.45	23.777	1489.65	14.72	04.Aug-22	10:39:01
2	177	31.10	35.30	11.215	328.72	29.44	23.771	1489.66	14.51	04.Aug-22	10:39:03
2	178	31.11	35.31	11.223	328.23	29.39	23.771	1489.69	14.27	04.Aug-22	10:39:05
2	179	31.11	35.32	11.235	328.13	29.37	23.767	1489.73	14.02	04.Aug-22	10:39:07
2	180	31.06	35.32	11.284	328.02	29.34	23.726	1489.85	13.78	04.Aug-22	10:39:09
2	181	31.05	35.34	11.320	327.90	29.30	23.710	1489.96	13.56	04.Aug-22	10:39:11
2	182	31.03	35.38	11.394	328.84	29.35	23.678	1490.19	13.33	04.Aug-22	10:39:13
2	183	31.00	35.40	11.448	329.89	29.41	23.647	1490.34	13.07	04.Aug-22	10:39:15
2	184	31.01	35.44	11.490	331.29	29.51	23.642	1490.49	12.85	04.Aug-22	10:39:17
2	185	31.01	35.45	11.497	332.53	29.61	23.643	1490.51	12.62	04.Aug-22	10:39:19
2	186	31.02	35.46	11.501	333.34	29.68	23.646	1490.53	12.48	04.Aug-22	10:39:21
2	187	31.02	35.47	11.515	333.79	29.71	23.641	1490.58	12.25	04.Aug-22	10:39:23
2	188	31.00	35.44	11.498	334.44	29.79	23.632	1490.50	12.11	04.Aug-22	10:39:25
2	189	31.00	35.44	11.503	334.52	29.79	23.627	1490.51	11.95	04.Aug-22	10:39:27
2	190	30.97	35.43	11.520	334.94	29.82	23.605	1490.53	11.75	04.Aug-22	10:39:29
2	191	30.98	35.47	11.555	334.98	29.80	23.605	1490.66	11.52	04.Aug-22	10:39:31
2	192	30.98	35.49	11.581	335.28	29.81	23.598	1490.75	11.30	04.Aug-22	10:39:33
2	193	30.96	35.50	11.622	335.78	29.83	23.570	1490.86	11.09	04.Aug-22	10:39:35
2	194	30.94	35.52	11.664	336.45	29.87	23.550	1490.98	10.86	04.Aug-22	10:39:37
2	195	30.95	35.55	11.691	337.31	29.93	23.549	1491.08	10.64	04.Aug-22	10:39:39
2	196	30.94	35.55	11.699	337.95	29.98	23.541	1491.10	10.44	04.Aug-22	10:39:41
2	197	30.94	35.55	11.699	338.71	30.05	23.540	1491.09	10.22	04.Aug-22	10:39:43
2	198	30.93	35.56	11.719	339.23	30.08	23.531	1491.15	10.01	04.Aug-22	10:39:45
2	199	30.91	35.58	11.773	339.99	30.12	23.500	1491.31	9.78	04.Aug-22	10:39:47
2	200	30.89	35.57	11.780	340.55	30.17	23.486	1491.31	9.57	04.Aug-22	10:39:49
2	201	30.88	35.56	11.781	340.95	30.21	23.477	1491.30	9.36	04.Aug-22	10:39:51
2	202	30.87	35.57	11.806	341.30	30.22	23.463	1491.37	9.15	04.Aug-22	10:39:53
2	203	30.86	35.57	11.822	341.53	30.24	23.448	1491.40	8.93	04.Aug-22	10:39:55
2	204	30.84	35.59	11.864	341.60	30.22	23.427	1491.52	8.46	04.Aug-22	10:39:57
2	205	30.83	35.61	11.905	341.89	30.22	23.407	1491.64	8.17	04.Aug-22	10:39:59
2	206	30.82	35.61	11.921	341.87	30.21	23.392	1491.68	7.91	04.Aug-22	10:40:01
2	207	30.74	35.64	12.049	341.94	30.15	23.308	1492.02	7.45	04.Aug-22	10:40:03
2	208	30.68	35.72	12.221	342.91	30.14	23.223	1492.52	6.75	04.Aug-22	10:40:05
2	209	30.51	35.77	12.477	343.66	30.07	23.048	1493.20	6.11	04.Aug-22	10:40:07
2	210	30.48	35.82	12.578	344.70	30.11	22.999	1493.49	5.49	04.Aug-22	10:40:09
2	211	30.48	35.83	12.592	344.11	30.05	22.994	1493.53	5.23	04.Aug-22	10:40:11
2	212	30.44	35.84	12.647	344.59	30.06	22.955	1493.67	4.77	04.Aug-22	10:40:13
2	213	30.45	35.84	12.641	343.30	29.95	22.959	1493.66	4.67	04.Aug-22	10:40:15
2	214	30.38	35.89	12.784	343.36	29.88	22.877	1494.05	4.08	04.Aug-22	10:40:17
2	215	30.25	35.93	12.994	343.39	29.77	22.731	1494.59	3.02	04.Aug-22	10:40:19
2	216	30.21	35.99	13.120	345.51	29.89	22.668	1494.94	1.92	04.Aug-22	10:40:21
2	217	30.21	36.00	13.131	342.55	29.62	22.662	1494.96	0.79	04.Aug-22	10:40:23
2	218	25.89	31.31	13.121	351.79	31.26	19.325	1489.83	0.00	04.Aug-22	10:40:25