

**C-undersøkelse av  
oppdrettslokaliteten: **Haug****

**Lokalitets-ID: 26615**



**30.01.2023**

<b>Rapporttittel:</b>			
C-undersøkelse ved oppdrettslokaliteten: Haug (ID-26615)		 Hamneveien 5, 9455 Engenes	
<b>Forfatter(e):</b> Helena Michelsen, Rikke Gunnufsen	<b>Rapport-ID:</b> SE23-CU-2-2	<b>Rapportdato/sted:</b> 23.05.2023/Harstad	<b>Antall sider:</b> 41 + Vedlegg
<b>Oppdragsgiver:</b> Nordlaks Havbruk AS	<b>Kontaktperson:</b> Remi Mathisen	<b>Lokalitet:</b> Haug	<b>Lokalitets-ID:</b> 26615
<b>Revisjonsnummer/grunnlag:</b> 1.00 – Første versjon  2.00 – Små endringer i tekst, kapittel 'Undersøkellesområde' s. 6.		<b>Avvik/merknad:</b> Grunnet mye hardbunn var det vanskeligheter med å få opp nok sedimenter ved prøvetakning. Dermed måtte samtlige prøver godkjennes med lite sedimenter.  Mangler usilt bilde fra stasjon C5-2 og C5-3.	
<b>Sammendrag:</b> Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåkning av miljøforholdene av lokalitet Haug i Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, geologiske-, kjemiske- og faunaundersøkelser. Prøvetakingen ble utført for 5 stasjoner pluss en referansestasjon.  Denne C-undersøkelsen er som en del av en forundersøkelse i forbindelse med søknad om arealendringer, samt økt MTB fra 3 600 til 4 280 t.  Totalt sett viste C-undersøkelsen at lokaliteten er ved god tilstand i dag, og har en bæreevne som gjør at den vil kunne tåle utvidet produksjon. Fauna-resultatene og nTOC viste noe påvirkning ved samtlige stasjoner, men også på referansestasjonen, dette på tross at lokaliteten har vært brakklagt siden desember 2020. Dette kan indikere at lokalitet Haug er påvirket fra andre kilder enn driften av lokaliteten, som f.eks. landbruksavrenning.			
<b>Godkjent av:</b> Tone Rasmussen	<b>Prosjektleder:</b> Tone Rasmussen	<b>Kvalitetskontroll:</b> Tone Rasmussen	

Leverandør	Aktivitet	Akkrediteringsnummer	Personell
Sea Eco AS	Prøvetaking	TEST 311	Tone Rasmussen, Alena Timoshina, Helena K. Michelsen
Nemko Norlab AS	Geologiske og kjemiske analyser	TEST 032	Johan Ahlin
Sea Eco AS	Grovsortering	TEST 311	Saria R. Ahmadi, Rune Kristiansen
Pelagia Nature & Enviromnet AB	Artsidentifisering	Swedac Test 1846	Katarina Hedman
Sea Eco AS	Utrekning, vurdering og fortolkning av faunaindeksler	TEST 311	Tone Rasmussen, Rikke Gunnufsen
Sea Eco AS	Vurderinger og fortolkninger	TEST 311	Rikke Gunnufsen



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/E <sub>h</sub> 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. Pelagia Nature & Environment AS har utført akkreditert artsidentifisering. Strømmålingene er utført i henhold til kravene gitt i NS 9425, men er ikke akkrediterte målinger.							
Lokalitetens navn:	Haug	Dato for undersøkelse:	30.01.2023				
Kommune:	Kvæfjord	Kartkoordinater N:	68°46.016				
Fylke:	Troms og Finnmark	Kartkoordinater Ø:	16°03.891				
MTB-tillatelse:	3 600 (øke til 4 280)	Kontakt:	Remi Mathisen				
Oppdragsgiver:	Nordlaks Havbruk AS						
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen							
Brakklagt (siden 26.12.2020)							
Delresultater fra C-undersøkelsen							
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige				
	Meget fin sand	Fin sand	Leire/silt				
Hovedresultater fra C-undersøkelsen							
Parameter	C1	C2	C3	C4	C5	REF	
Geo- kjemisk	pH	7,7	8,1	8,0	8,1	8,1	7,9
	E <sub>h</sub>	219,9	212,5	210,8	203,3	201,8	144,8
	TK	1	1	1	1	1	1
	TOM (%)	2,1	1,0	1,2	2,1	1,1	1,0
	TOC (mg/g)	8,8	5,4	6,0	9,8	4,6	4,4
	nTOC (mg/g)	24,46	21,65	21,12	24,20	21,00	19,70
	TOT-N (mg/kg)	890	520	440	920	470	360
	C/N-forholdet	9,89	10,38	13,64	10,65	9,79	12,22
	TOT-P (mg/kg)	1500	690	770	910	870	620
	Zn (mg/kg)	40	12	16	22	15	17
	Cu (mg/kg)	11,0	2,9	4,0	6,8	4,1	4,1
Tørrestoff (TS %)	73	68	70	66	69	73	
Oksygen	ml O <sub>2</sub> /l				5,73-6,55		
	%				81,62-90,42		
	TK*				1		
Fauna	Antall arter	27	39,5	29	28,5	18	17,5
	Antall ind.	268	146	73	184,5	30,5	31,5
	NQI1		0,78	0,77	0,65	0,76	0,70
	H'		4,60	4,30	3,08	3,83	3,80
	ES <sub>100</sub>		34,04	27,32	19,94	16,52	16,24
	IS <sub>2012</sub>		8,88	8,26	8,24	8,63	7,19
	NSI		24,33	23,85	21,77	26,16	21,85
	nEQR		0,849	0,804	0,675	0,780	0,670
	ØT**		I	I	II	II	II
Pooling C3-C5 (TK)					II		
NS 9410: 2016	MT***	1					
	Undersøkelses-frekvens	Hver tredje produksjonssyklus					

\*Tilstandsklasse

NB: For fargekoder se «Om undersøkelsen».

\*\* Økologisk tilstand

\*\*\* Miljøtilstand

# 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 parameter.....	18
Kvantitative bunndyrsanalyser .....	19
Hydrografi.....	34
Sammenligning med tidligere undersøkelser .....	37
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

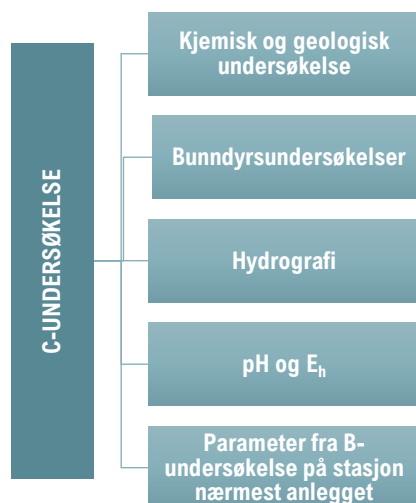
Danner grunnlaget for Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner. Standarden beskriver metodikk for risikobasert miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg, ved trendundersøkelser (B- og C-undersøkelse). B-undersøkelse er en overvåking av bunnforholdene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

# UNDERSØKELSESOMRÅDET

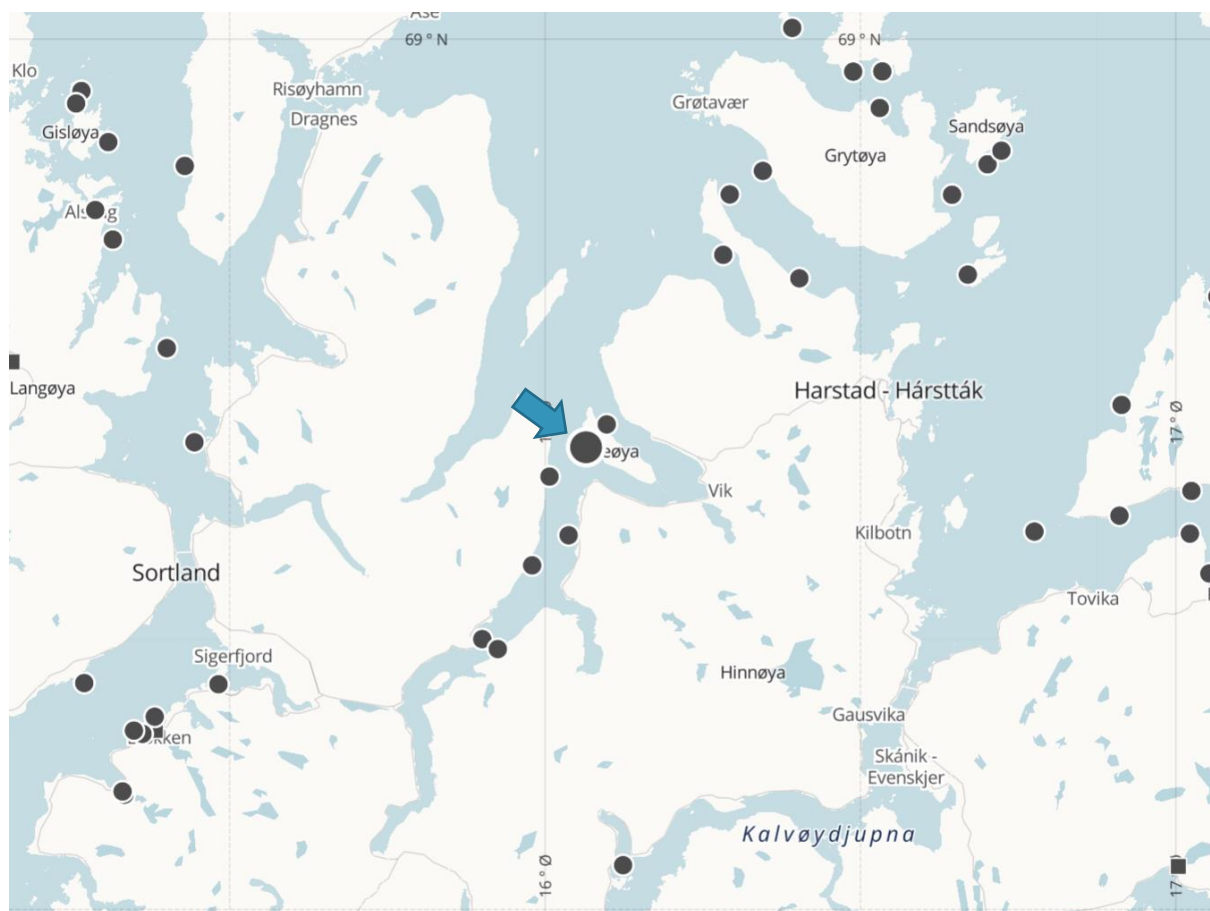
## Lokaliteten

Lokaliteten Haug (68°46.016 N/ 16°03.891 Ø) ligger på vestsiden av Kveøya i Kvæfjord kommune (Figur 2). I dag har lokaliteten en MTB på 3 600. Anlegget består i dag av 9 merder plassert på en rekke i nord-sørlig retning (Figur 3 og Figur 4). C-undersøkelsen ble gjennomført under brakklegging. Bakgrunnen for undersøkelsen er i forbindelse med en forundersøkelse for søknad om utvidelse av anlegget, samt økt MTB fra 3 600 til 4 280 t. Det nye anlegget består av to parallelle rekker med 6 bur, som totalt gir 12 bur (se f.eks. Figur 4). Denne C-undersøkelsen er tatt med hensyn til anlegges nye konfigurering og MTB økning.

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

**Tabell 1** Informasjon fra Vann-Nett.no (Vann-Nett.no, 2023).

Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0401010403-2-C	Norskehavet Nord	Beskyttet kyst/fjord

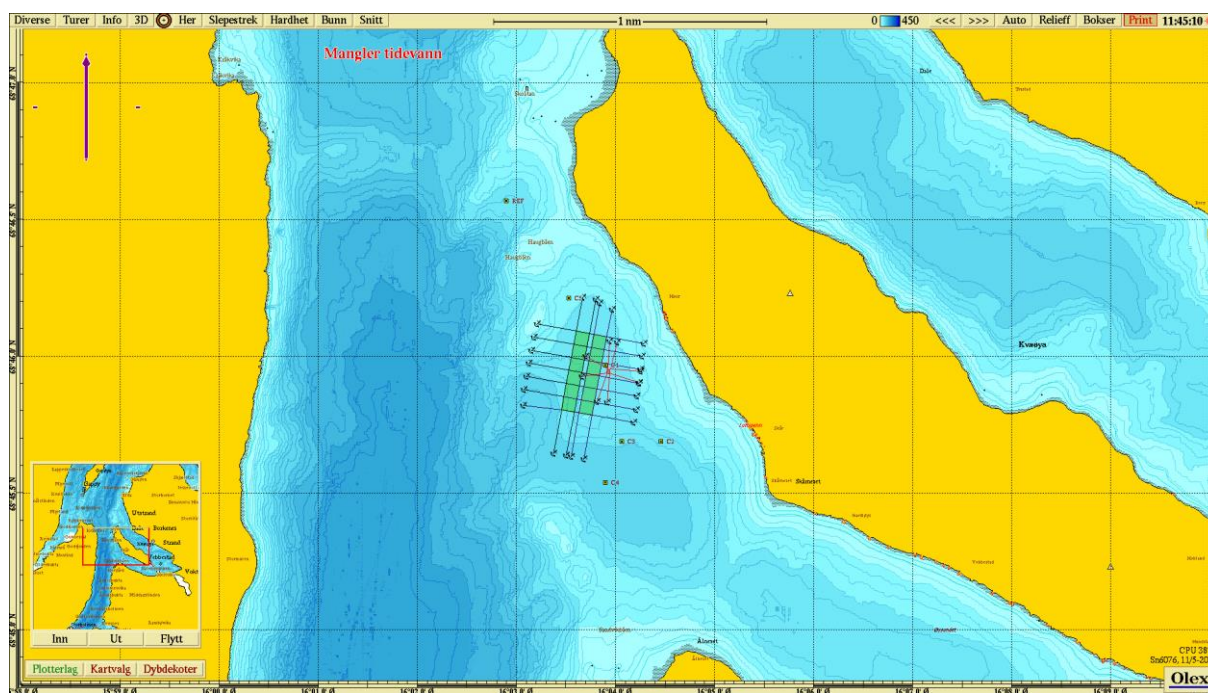


**Figur 2** Kart over plasseringen av lokaliteten Haug i Kvæfjord kommune (Barentswatch.no, 2023).

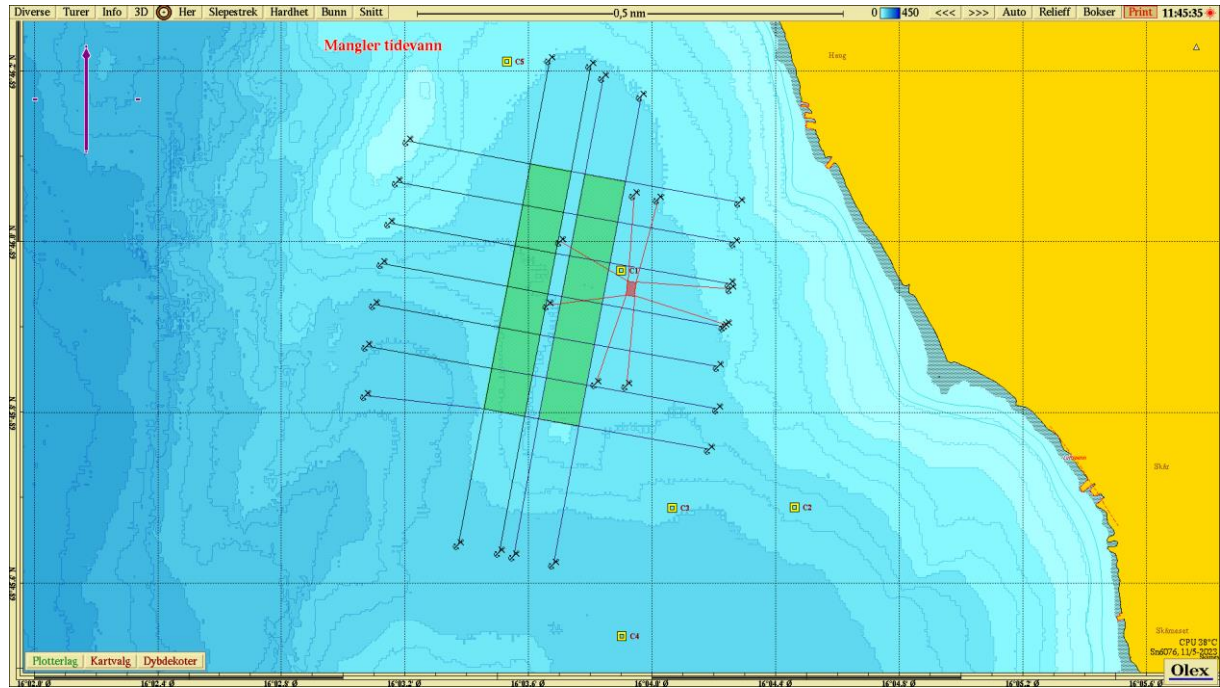


Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten. Oppgitt av kunden 23.01.2023.

Lokalitet:	Haug	
Lokalitets-ID:	26615	
Godkjent MTB:	3 600 MT	
Antall bur/merder i produksjon:	0	
Type merder/omkrets:	160	
Type poser:	Spiss	
Biomasse på undersøkelsestidspunkt (tonn):	0	
Produksjon og forbruk		
	Produksjon (tonn)	Fôrforbruk (tonn)
Inneværende generasjon (til undersøkelsestidspunkt)	-	-
Forutgående generasjon 1	3 391	3 690
Forutgående generasjon 2	4 287	4 760
Forutgående generasjon 3	5 050	6 010



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



**Figur 4** Anleggets plassering med ramme og fortøyningslinjer. Gule firkanter viser prøvestasjoner (C1-C5, REF) for undersøkelsen. Bildet inneholder nytt anlegg.



## Historisk utvikling

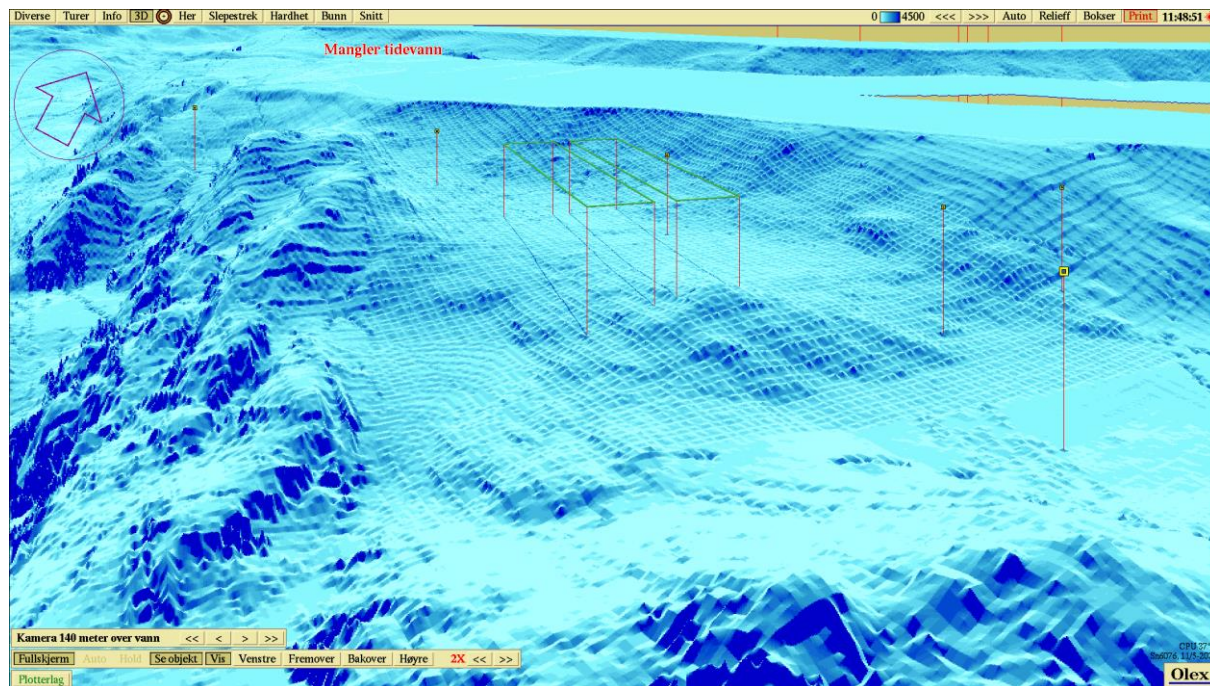
For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på lokaliteten. Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i Tabell 3.

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

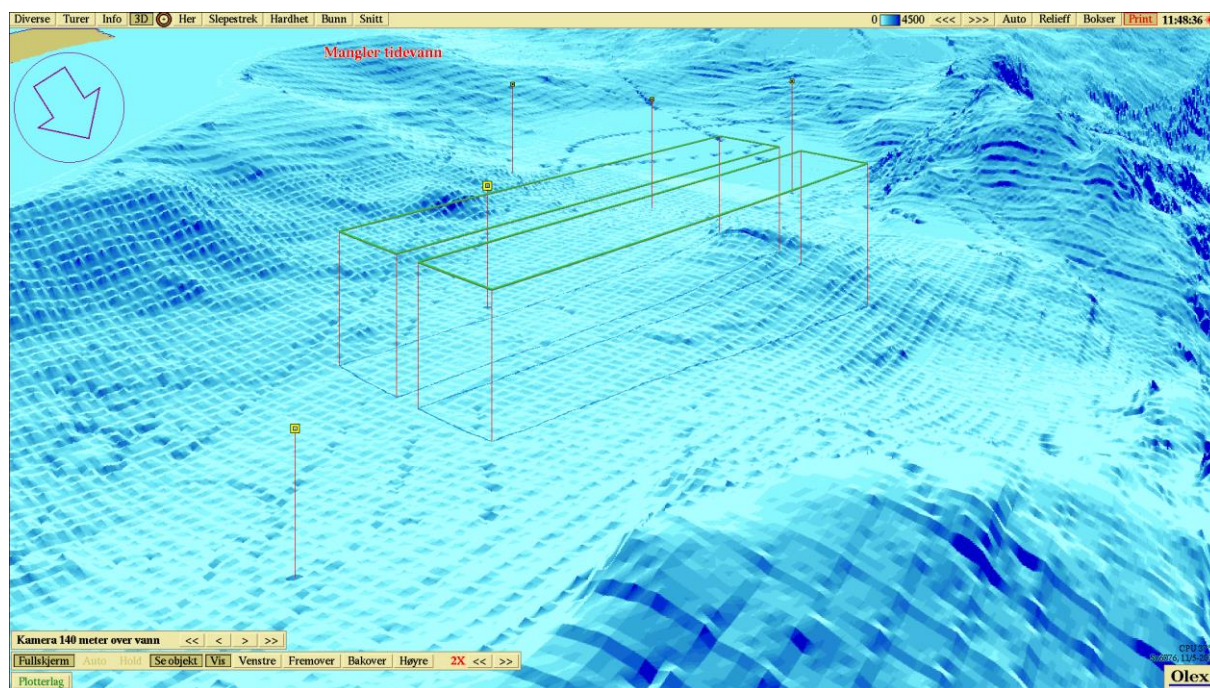
NS9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
25.04.2017	B-undersøkelse	3	Akvaplan niva AS
25.04.2017	C-undersøkelse	-	Akvaplan niva AS
21.11.2019	B-undersøkelse	1	Akvaplan niva AS
02.12.2020	B-undersøkelse	2	Akvaplan niva AS

## Bunntopografi

Figur 5-8 viser anleggets plassering i forhold til bunntopografien og bunnhardhet. Store deler av anlegget ligger plassert oppå et platå (Figur 5 og Figur 6). Dybden i undersøkelsesområdet varierer fra 53 meter i de grunneste områdene til 99 meter i de dypeste områdene. Bunn sedimentet i området rundt anlegget består hovedsakelig av meget fin sand og fin sand, samt noe leire/silt. Fra Figur 7 og Figur 8 kan en se at bunnen rundt lokaliteten er preget av hardbunn, med noen bløtbunnsområder.

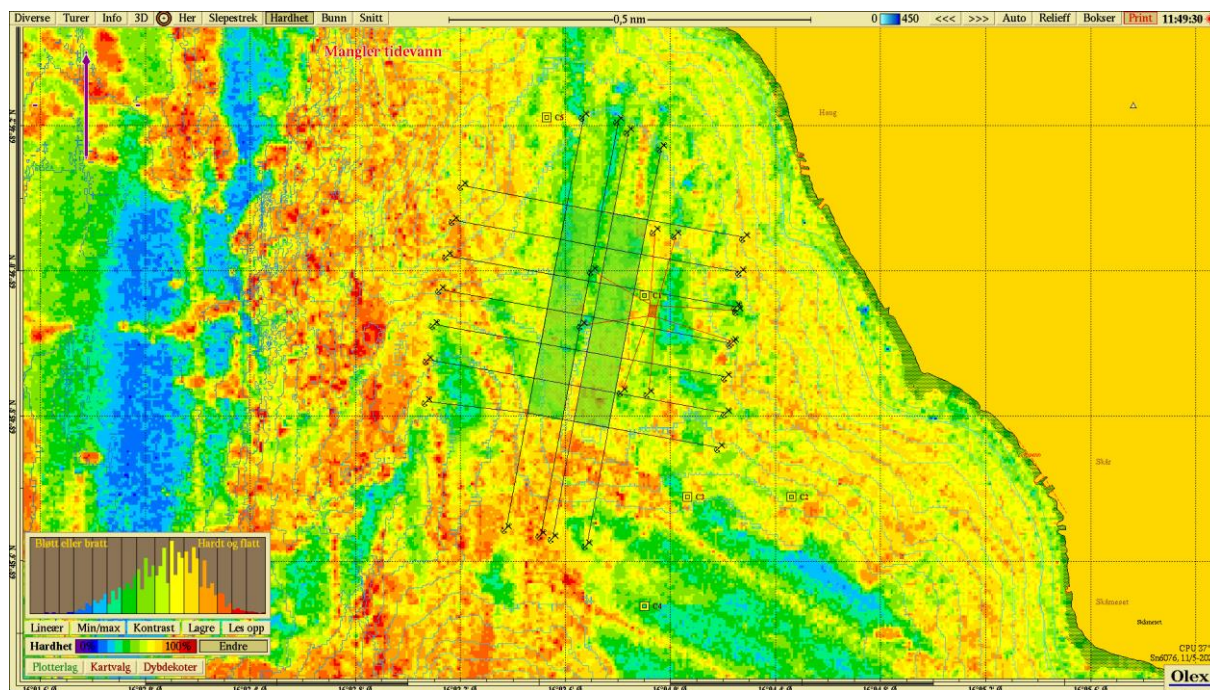


**Figur 5** Bunntopografi ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i sørøstlig retning. Bildet inneholder nytt anlegg.

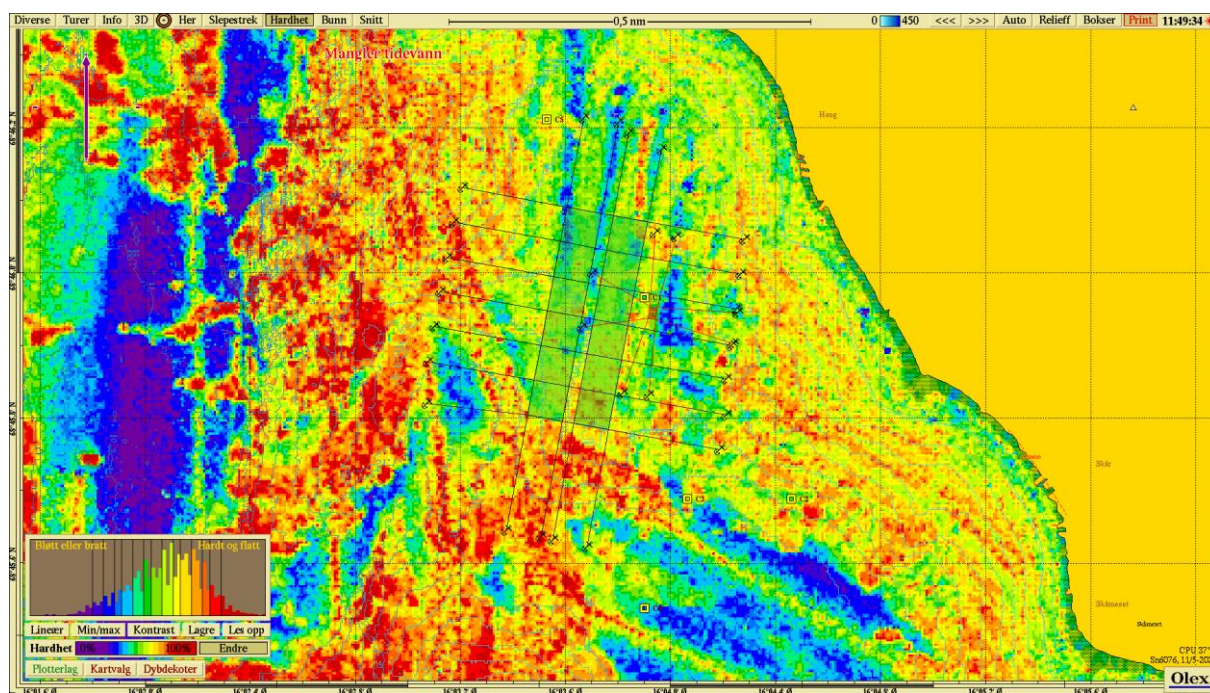


**Figur 6** Bunntopografien ved lokaliteten i 3D med angivelse av prøvestasjoner. Kartet er orientert i vestlig retning. Bildet inneholder nytt anlegg.





**Figur 7** Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for undersøkelsen. Bildet inneholder nytt anlegg.



**Figur 8** Bunnhardhetskart (min/max) med stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for undersøkelsen. Bildet inneholder nytt anlegg.

## Strømforhold

---

Strømmålingene i denne rapporten er utført av Sea Eco AS i 2022/2023 (24.11.2022-01.03.2023). Strømmålerne målte i to perioder: overflate- og vannutskiftningsstrøm ble målt i første periode (24.11.2022-30.01.2023) og alle måledybene i andre periode (30.01.2023-01.03.2023). I første måleperiode ble det benyttet to AQD300, mens i andre måleperiode ble det benyttet en AquaPro og to AQD300.

Strømmålerigg ble plassert ved posisjon 68°45.929N/16°03.458Ø, plassert på ca. 5, 15, 67 og 78 meters dyp og målte i totalt ca. 4 måneder.

Se Tabell 4 for nøkkeltall for resultater fra strømmålingene på lokaliteten. Se Figur 9 og Figur 10 for kart med strømrose for spredningsstrøm.

Overflatestrømmen (5 m) hadde en gjennomsnittshastighet på 5,8 cm/s og en maksimal strømhastighet på 40,2 cm/s. Dominerende strømretning er mot nordvest og nord (330°, 345°, 15°, 315°). Dominerende strømretning for vannutskiftningsstrømmen (15 m) viste en gjennomsnittshastighet på 4,7 cm/s og en maksimal strømhastighet på 35,8 cm/s. Dominerende strømretning er mot nordvest og nord (330°, 346°, 315°, 360° og 15°).

Ved 67 meters dyp (spredningsstrøm) var gjennomsnittstrømmen på 3,9 cm/s og maksimal strømhastighet var 22,1 cm/s. Hovedstrømretning og massetransport av vann for spredningsstrømmen er mot øst og nordvest (75°, 105°, 60°, 90°). Bunnstrømmen (78 m) har dominerende strømretning mot sørvest og vest (240°, 255°, 285°, 225°). Gjennomsnittshastighet på bunnstrømmen er 3,7 cm/s og maksimal strømhastighet ble målt til 20,8 cm/s.

Neumann-konstanten beskrives stabiliteten på retningen til strømmen. For spredningsstrømmen er konstanten 0,25. Det vil si at vannet strømmer i en retning 25 % av tiden ved 67 meters dybde.

Gjennomsnittlig spredningsstrøm (3,9 cm/s) er klassifisert til liten eksponering (A) iht. NS 9415.

Nullstrøm (målinger mindre enn 1 cm/s) er på 5,4% på spredningsdybden.

**Tabell 4** Nøkkeltall for resultater fra strømmåling (Sea Eco AS, 2023).

Resultat – Nøkkeltall				
Strømtype	Overflate	Vannutskiftning	Spredning	Bunn
Måledybde (m)	Ca. 5	Ca. 15	Ca. 67	Ca. 78
Posisjon	68°45.929 N, 16°03.458 Ø			
Instrumenttype	AQD300 <sup>1</sup>	AQD300 <sup>1</sup>	AQD300 <sup>2</sup>	AQD300 <sup>2</sup>
	AquaPro <sup>2</sup>			
Middelstrøm (cm/s)/(m/s)	5,8 / 0,06	4,7 / 0,05	3,9 / 0,04	3,7 / 0,04
Maksimal strøm (cm/s)/(m/s)	40,2 / 0,40	35,8 / 0,36	22,1 / 0,22	20,8 / 0,21
Nullstrøm (% av målinger < 1 cm/s)	4,5	5,0	5,4	7,2
Standardavvik (cm/s)	5	3	2	2
Neumans parameter	0,50	0,49	0,25	0,21

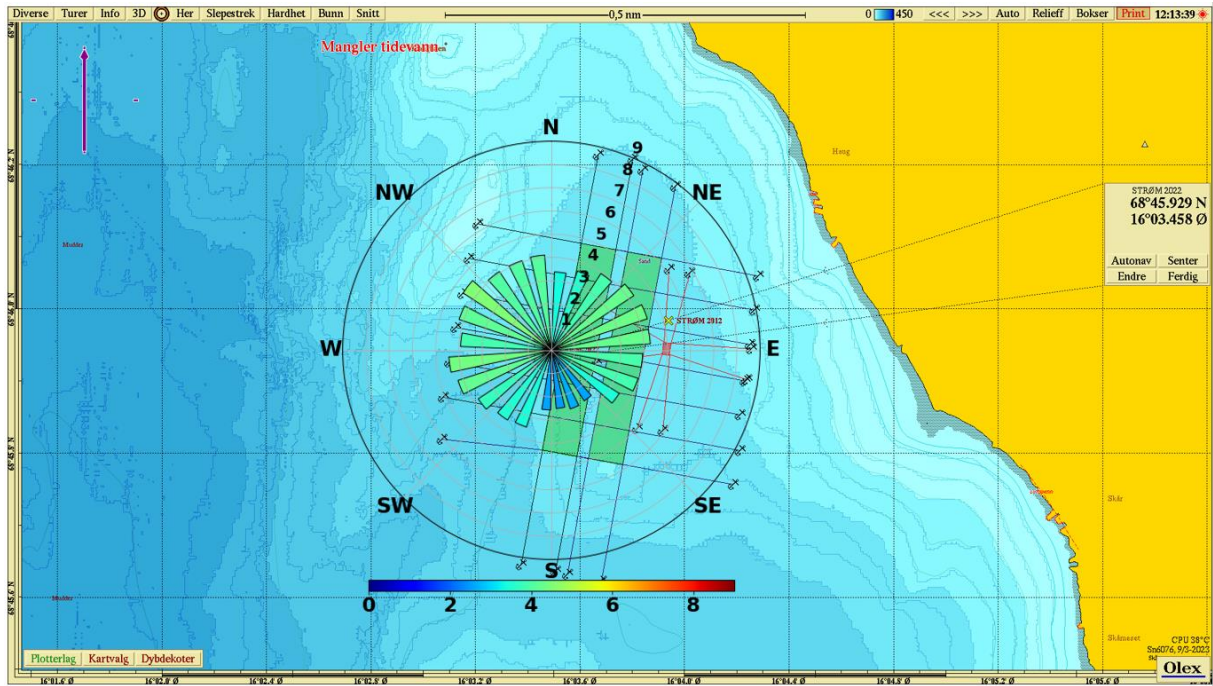
Tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tabellen fra NS 9415 tabell A2, tillegg A s. 72

Strømklasser	Strømhastighet [m/s]	Betegnelse
A	0,0 – 0,3	Liten eksponering
B	0,3 – 0,5	Moderat eksponering
C	0,5 – 1,0	Stor eksponering
D	1,0 – 1,5	Høy eksponering
E	> 1,5	Svær eksponering

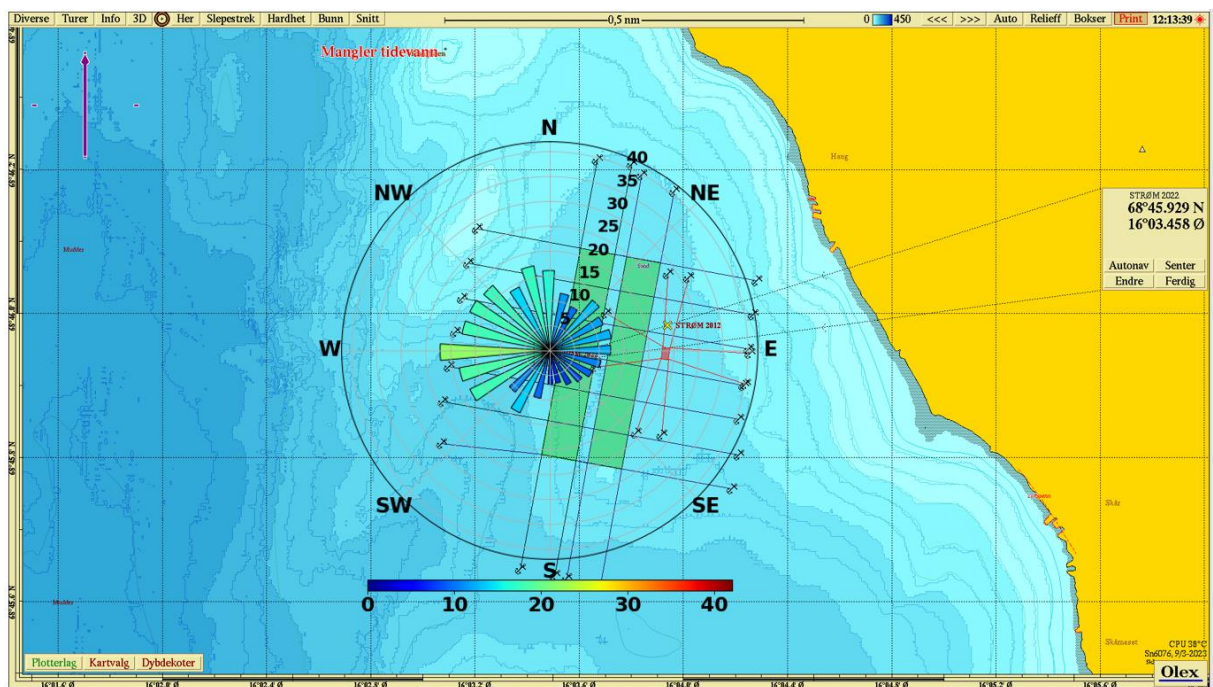
<sup>1</sup> Måleperiode 1: 24.11.2022 – 30.01.2023<sup>2</sup> Måleperiode 2: 30.01.2023 – 01.03.2023



# SEA ECO



Figur 9 Strømrose av gjennomsnittlig spredningsstrøm (Sea Eco AS, 2023).



Figur 10 Strømrose av maksimal spredningsstrøm (Sea Eco AS, 2023).



## Stasjonsplassering

---

Prøvepunktene ble plassert ut fra tilgjengelige opplysninger om strøm og topografi for å dekke et mest mulig representativt område. Antall stasjoner for C-undersøkelse settes ut fra MTB, og plassering av stasjoner følger anbefaling i NS 9410:2016 (Se Vedlegg C, Tabell 1).

Stasjonene for prøvetaking ble lagt i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen for å dekke områder med risiko for spredning. I denne undersøkelsen ble det prøvetatt fra 5 stasjoner pluss en referansestasjon. Stasjons plasseringer er basert på nytt og utvidet anlegg.

Stasjon C1 er plassert i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, øst for anlegget. Stasjonen er plassert hvor siste B-undersøkelse viste størst påvirkning. Stasjonen er plassert 27 meter fra anlegget.

Stasjon C2 er plassert i hovedstrømretning for gjennomsnittlig spredningsstrøm, 500 m fra anlegget i sørøstlig retning.

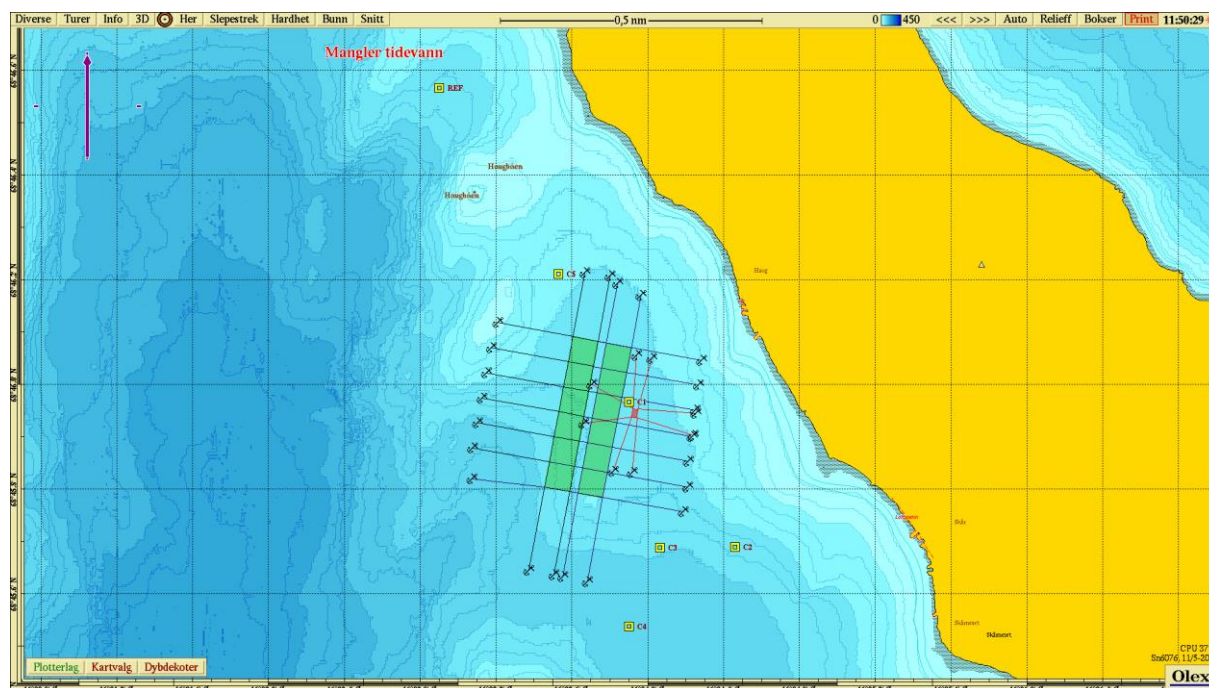
Stasjon C3 er plassert i overgangssonen i hovedstrømretning for gjennomsnittlig spredningsstrøm (sørøst). Stasjon C5 er plassert i nordvestlig retning, da dette også er en dominerende strømretning for spredningsstrøm.

Stasjon C4 er lagt i et dypområde innenfor overgangssonen.

Referansestasjon ble plassert 1001 m fra anlegget i et område med samme dybde og antatt samme type bunnforhold som øvrige stasjoner.

**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. 'Avstand fra anlegget' er basert på utvidelse av nytt anlegg.

	Stasjon	Dato	Posisjon		Avstand fra anlegg (m)	Dybde (m)	Grabbhugg	Volum (cm)	Analyser
Anleggs- sone	C1	30.01.2023	68°45.965	N	27	69	1	5	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkellesparameter
			16°04.065	Ø			2	7,5	BIO, pH/Eh,
							3	5,5	BIO, pH/Eh,
Ytre sone og overgangssone	C2	30.01.2023	68°45.688	N	500	77	1	2	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°04.459	Ø			2	4,5	BIO, pH/Eh
							3	5	BIO, pH/Eh
	C3	30.01.2023	68°45.688	N	269	87	1	2	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°04.065	Ø			2	3	BIO, pH/Eh
							3	3,5	BIO, pH/Eh
	C4	30.01.2023	68°45.537	N	466	99	1	5	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°04.459	Ø			2	5	BIO, pH/Eh
							3	7	BIO, pH/Eh
			CTD						
	C5	30.01.2023	68°64.211	N	228	53	1	3,5	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°03.529	Ø			2	3,5	BIO, pH/Eh
				3			3	BIO, pH/Eh	
Refe- ranse	REF	30.01.2023	68°46.566	N	1001	73	1	5	GEO, KJEMI, pH/Eh
			16°02.898	Ø			2	3,5	BIO, pH/Eh
							3	2,5	BIO, pH/Eh



**Figur 11** Stasjoner for prøvetaking. Gule firkanter indikerer stasjoner for C-undersøkelse. Bildet inneholder nytt anlegg.

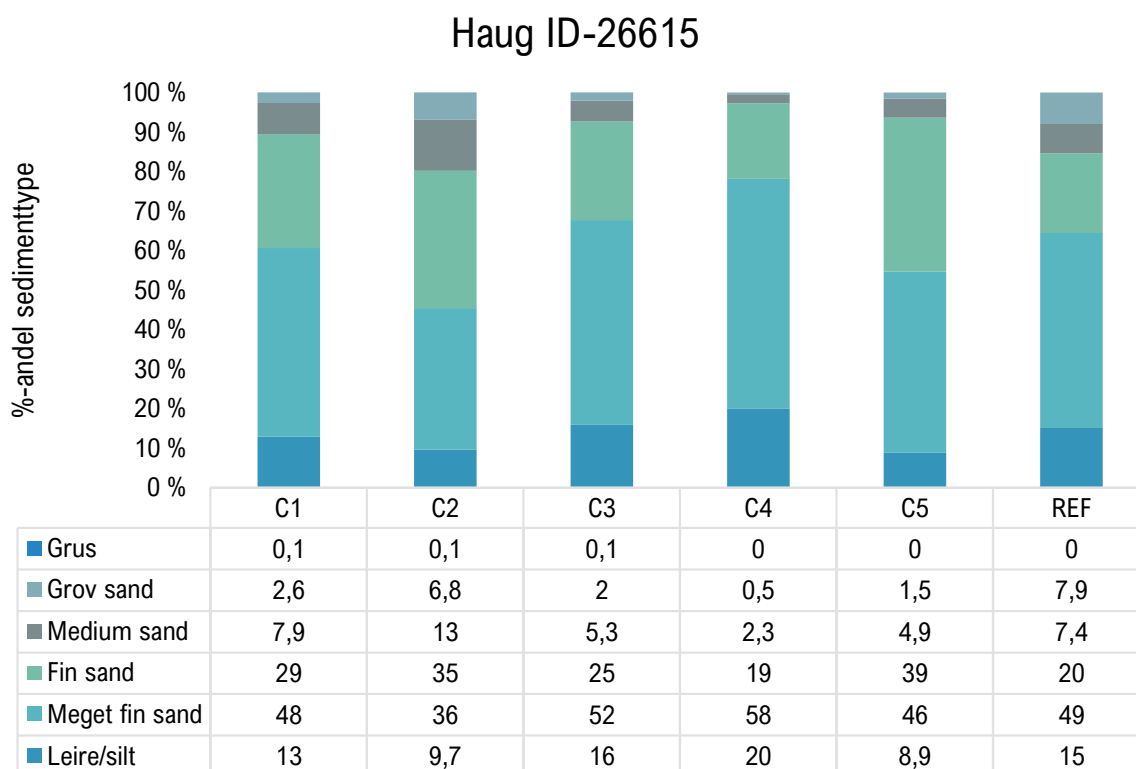
# RESULTATER OG DISKUSJON

## Geokjemiske analyser

Se Vedlegg B for bilder av sediment-prøvene. Se Vedlegg D for fullstendige rapport for geokjemisk analyse levert av Nemko Norlab AS (2023).

### SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 12. Resultatene viste at stasjonene hadde relativt lik andel av de forskjellige sediment typene. Ved alle stasjonene var det høyest andel meget fin sand (36 – 58 %), hvor dypvannsstationen C4 hadde den høyeste andelen på 58 %. For alle stasjonene var det også tilstedeværelse av leire/silt (8,9 – 20 %), fin sand (19 – 39 %) og medium sand (2,3 – 13 %). Det var lavest andel grov sand ved samtlige stasjoner som varierte mellom 1,5 og 7,9 % (<1 antatt fraværende). Stasjon C4 hadde ikke grovere sedimenter enn medium sand. Resterende stasjoner hadde ikke grovere sedimenter enn grov sand.



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

## KJEMISKE ANALYSER

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

Totalt nitrogen varierer fra 360 til 920 mg/kg, og total fosfor varierer mellom 620 og 1500 mg/kg.

nTOC har noe forhøyde verdier ved alle stasjonene, foruten referansestasjonen, og får **god tilstandsklasse (II)**. Referansestasjonen har lavere nTOC verdier og får **meget god tilstandsklasse (I)**.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) gir en indikasjon på hvor den organiske belastninga stammer fra, samt hvor lett nedbrytbart materialet er. Forholdet til stasjonene varierer mellom 9,79 til 13,64. Da 4 av de 6 stasjonene hadde høyere verdi enn 10 tyder det på at det er tilføring av ikke-marint materiale ved disse stasjonene. Referansestasjonen har også en verdi over 10, noe som tilsier at det er andre kilder enn oppdrettsanlegget for tilføring av ikke-marint materiale.

Det er lave sink- og kobberkonsentrasjoner ved alle stasjonene, og de får **tilstands Bakgrunn (Klasse I)**.

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	C5	REF
TOM (%)	2,1	1,0	1,2	2,1	1,1	1,0
TOC (mg/g)	8,8	5,4	6,0	9,8	4,6	4,4
nTOC (mg/g)	24,46	21,65	21,12	24,20	21,00	19,70
TOT-N (mg/kg)	890	520	440	920	470	360
C/N-forholdet	9,89	10,38	13,64	10,65	9,79	12,22
TOT P (mg/kg)	1500	690	770	910	870	620
Zn (mg/kg)	40	12	16	22	15	17
Cu (mg/kg)	11,0	2,9	4,0	6,8	4,1	4,1
Tørrstoff (TS %)	73	68	70	66	69	73
<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	

## ELEKTROKJEMISK PARAMETER

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

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

C1	
pH	7,7
E <sub>n</sub>	219,9
TK	1

## Kvantitative bunndyrsanalyser

Se Vedlegg C for metode og klassifisering. Feltarbeid og grovsortering utført av Sea Eco AS. Artidentifisering er utført av Pelagia Nature & Environment 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 C4, C5 og referansestasjonen er noe påvirket, og fikk **god tilstand (II)**. Da referansestasjonen også viste en noe påvirket tilstand kan det indikere et område med påvirkning fra andre kilder enn lokaliteten, da lokaliteten har vært brakklagt siden desember 2020. Øvrige stasjoner fikk **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-C5 og REF iht. Veileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	C5	REF
Antall arter	27	39,5	29	28,5	18	17,5
Antall individer	268	146	73	184,5	30,5	31,5
Miljøtilstand (NS 9410:2016)	1					
Økologisk tilstandsklasse (Veileder 02:2018)		I	I	II	II	II
Pooling C3-C5			II			
	I – Svært god	II – God	III - Moderat	IV - Dårlig	V – Svært dårlig	

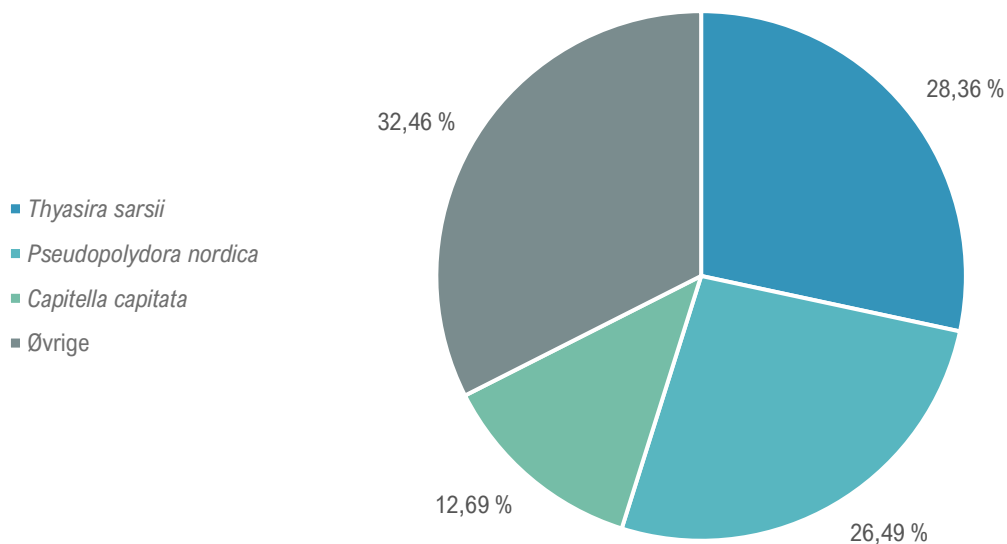
## STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 268 individer fordelt på 27 arter. Se Tabell 9 for oversikt over de ti mest tallrike artene på stasjonen. Figur 13 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. Den forurensningstolerante/opportunistiske muslingen *Thyasira sarsii*, samt børstemarkene *Pseudopolydora nordica* (tolerant/opportunistisk) og *Capitella capitata* (Indikerende) er representert i figuren. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningssensitive arter blant de ti mest tallrike artene, men flere tolerante og tolerante/opportunistiske arter.

**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 sarsii</i>	76	28,36	IV
<i>Pseudopolydora nordica</i>	71	26,49	IV
<i>Capitella capitata</i>	34	12,69	V
<i>Glycera alba</i>	22	8,21	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	10	3,73	IV
<i>Scoloplos armiger</i>	8	2,99	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	7	2,61	III
<i>Chaetozone setosa</i>	5	1,87	IV
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	4	1,49	III
<i>Amphictene auricoma</i>	4	1,49	II
<b>Totalt antall individer</b>	<b>268</b>		

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



**Figur 13** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C1.



I en C-undersøkelse ligger stasjon C1 nær oppdrettsanlegget og en vil derfor forvente relativt få arter med jevn individfordeling. Klassifisering av stasjonen gjøres på grunnlag av artsantallet og artssammensetningen. Stasjonen blir klassifisert som **meget god miljøtilstand (1)** iht. NS 9410:2016 (Tabell 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	27	<i>Thyasira sarsii</i> (28,36 %)	<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 – YTRE KANT AV OVERGANGSSONEN

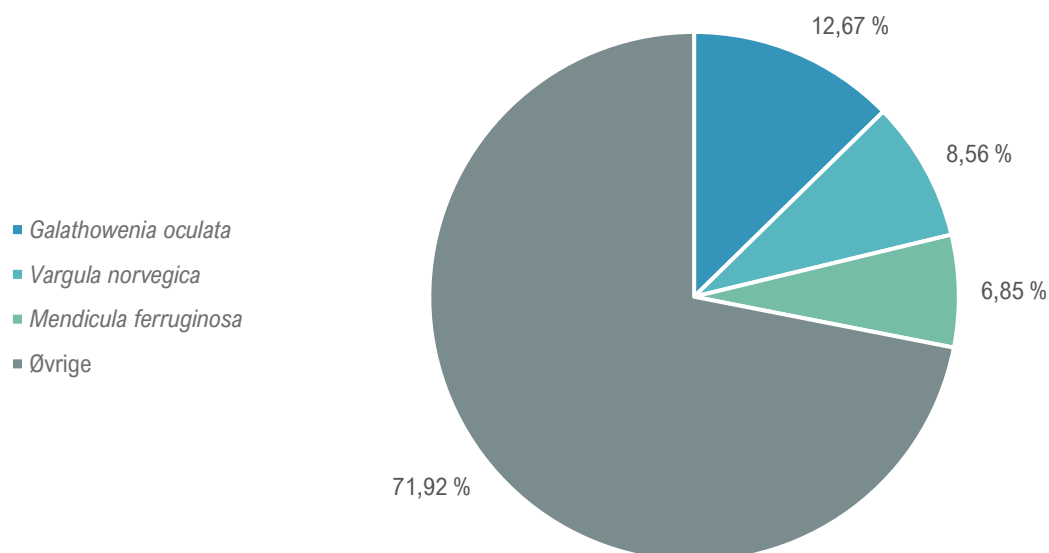
Ved stasjon C2 var det i snitt 146 individer fordelt på 39,5 arter. Se Tabell 11 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 14 viser at den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* er den mest tallrike på stasjonen med 12,67 %. Den sensitive musligkrepsen *Vargula norvegica* og den sensitive muslingen *Mendicula ferruginosa* er også representert i figuren med relativt lik prosentandel. Det er tilstedeværelse av flere forurensningssensitive og tolerante 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>Galathowenia oculata</i>	37	12,67	III
<i>Vargula norvegica</i>	25	8,56	I
<i>Mendicula ferruginosa</i>	20	6,85	I
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	18	6,16	III
<i>Thyasira obsoleta</i>	15	5,14	I
<i>Goniada maculata</i>	13	4,45	II
<i>Chaetozone setosa</i>	10	3,42	IV
<i>Spiophanes kroyeri</i>	10	3,42	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	9	3,08	IV
<i>Antalis</i> sp.	9	3,08	N.A.
<b>Totalt antall individer</b>	<b>292</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 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	38	41	39,5	
Individer	112	180	146	
NQI1	0,77	0,80	0,78	0,870
H'	4,60	4,61	4,60	0,901
ES <sub>100</sub>	35,16	32,92	34,04	0,896
ISI <sub>2012</sub>	8,39	9,38	8,88	0,808
NSI	23,19	25,47	24,33	0,773
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,849</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

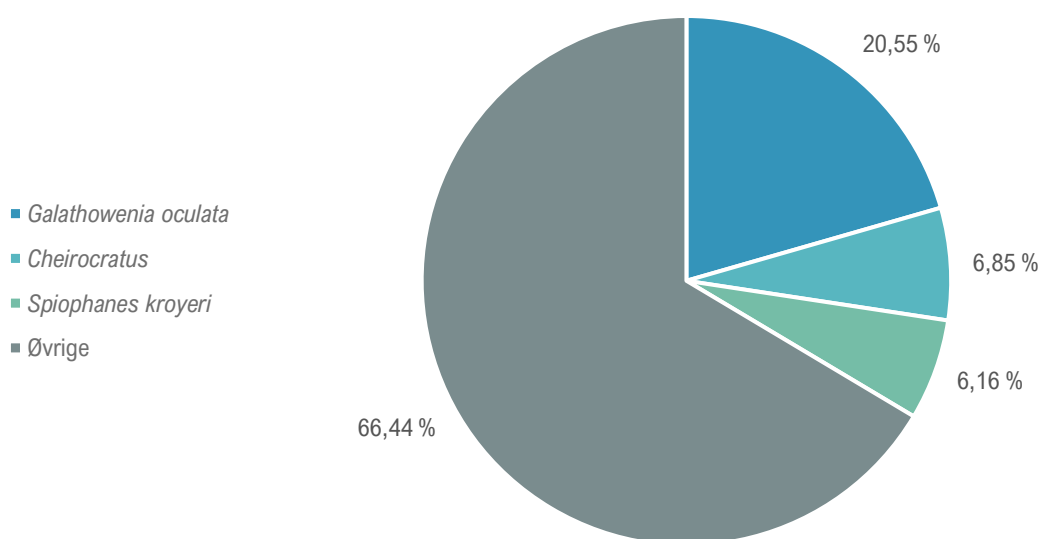
Ved stasjon C3 var det i snitt 73 individer fordelt på 29 arter. Se Tabell 13 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 15 viser at den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* er den mest tallrike arten på stasjonen med 20,55 % av individtallet. Slekten *Cheirocratus* (ikke kjent økologisk gruppe) og børstemarken *Spiophanes kroyeri* (tolerant) er også representert i figuren. Det er ingen forurensningsindikerende arter blant de tolv mest tallrike, men flere forurensningsnøytrale arter.

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

**Tabell 13** De tolv 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>Galathowenia oculata</i>	30	20,55	III
<i>Cheirocratus</i> sp.	10	6,85	N.A.
<i>Spiophanes kroyeri</i>	9	6,16	III
<i>Labidoplax buskii</i>	9	6,16	II
<i>Antalis</i> sp.	9	6,16	N.A.
<i>Nephtys hombergii</i>	8	5,48	II
<i>Caudofoveata</i>	5	3,42	II
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	4	2,74	III
<i>Goniada maculata</i>	4	2,74	II
<i>Euspira montagui</i>	4	2,74	I
<i>Diplocirrus glaucus</i>	4	2,74	II
<i>Trichobranchus roseus</i>	4	2,74	II
<b>Totalt antall individer</b>	<b>146</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 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 individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C3-2	C3-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	30	28	29	
Individer	81	65	73	
NQI1	0,78	0,77	0,77	0,860
H'	4,18	4,42	4,30	0,866
ES <sub>100</sub>	27,98	26,66	27,32	0,838
ISI <sub>2012</sub>	8,27	8,24	8,26	0,702
NSI	24,15	23,55	23,85	0,754
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,804</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

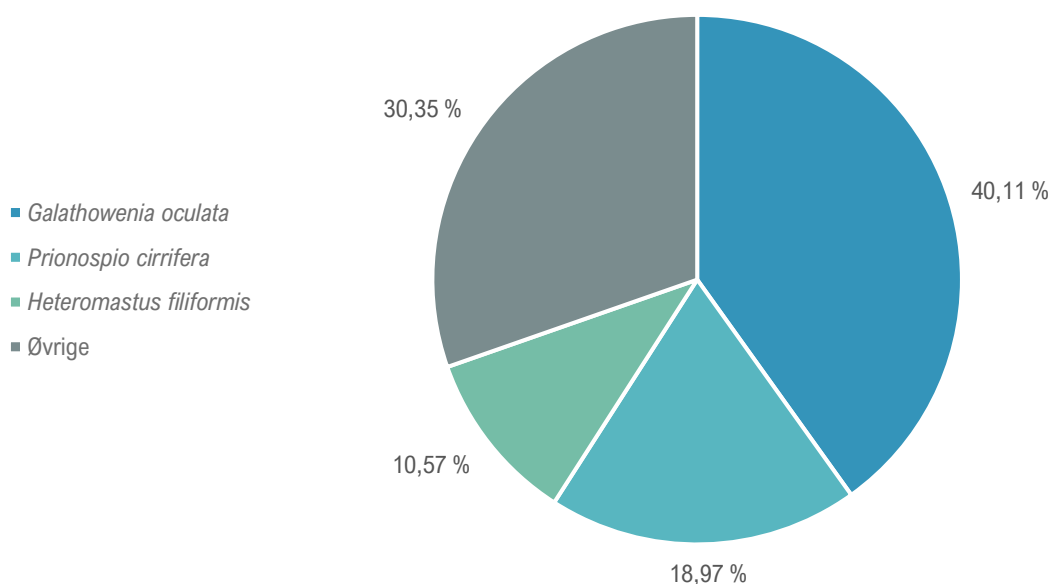
Ved stasjon C4 var det i snitt 184,5 individer fordelt på 28,5 arter. Se Tabell 15 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 16 viser at den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* er den mest tallrike arten på stasjonen med 40,11 %. De to børstemarkene *Prionospio cirrifera* (tolerant) og *Heteromastus filiformis* (nøytral) er også representert i figuren med hhv. 18,97 og 10,57 % av individtallet. Det er flere forureningsnøytrale og tolerante arter blant de ti mest tallrike, og det er ikke tilstedeværelse av noen forureningsindikerende arter.

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

**Tabell 15** De ti 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>Galathowenia oculata</i>	148	40,11	III
<i>Prionospio cirrifera</i>	70	18,97	III
<i>Heteromastus filiformis</i>	39	10,57	IV
<i>Ennucula tenuis</i>	20	5,42	III
<i>Falcidens crossotus</i>	9	2,44	I
<i>Chaetozone setosa</i>	8	2,17	IV
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	5	1,36	III
<i>Goniada maculata</i>	5	1,36	II
<i>Owenia</i> sp.	5	1,36	II
<i>Labidoplax buskii</i>	5	1,36	II
<b>Totalt antall individer</b>	<b>369</b>		

Forurenningssensitiv (ØG 1)	Forureningsnøytral (ØG 2)	Forurenningstolerant (ØG 3)	Forurenningstolerant og opportunistisk (ØG 4)	Forureningsindikerende (ØG 5)
-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---	-------------------------------



**Figur 16** 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	25	32	28,5	
Individer	149	220	184,5	
NQI1	0,66	0,64	0,65	0,648
H'	3,08	3,08	3,08	0,645
ES <sub>100</sub>	19,91	19,97	19,94	0,713
ISI <sub>2012</sub>	7,54	8,93	8,24	0,697
NSI	21,84	21,69	21,77	0,671
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,675</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

## STASJON C5 - OVERGANGSSONEN

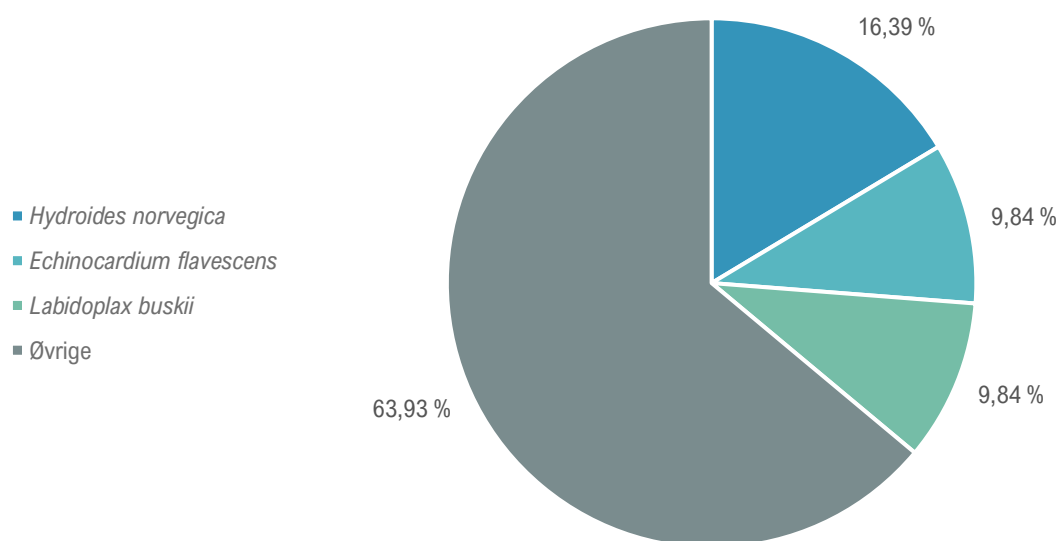
Ved stasjon C5 var det i snitt 30,5 individer fordelt på 18 arter. Se Tabell 17 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 17 viser at den forurensningssensitive børstemarken *Hydroides norvegica* er den mest tallrike arten på stasjonen (16,39 %). Den nøytrale sjømusa *Echinocardium flavescens* og den nøytrale sjøpølsa *Labidoplax buskii* er også representert i figuren. Det er flere forurensningsnøytrale arter blant de tolv mest tallrike, og det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter.

Stasjonen er klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 18 for alle indeksutregninger for stasjonen.

**Tabell 17** De ti mest tallrike artene for stasjon C5. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C5	Ant.	%	ØG
<i>Hydroides norvegica</i>	10	16,39	I
<i>Echinocardium flavescens</i>	6	9,84	II
<i>Labidoplax buskii</i>	6	9,84	II
<i>Goniada maculata</i>	3	4,92	II
<i>Amphictene auricoma</i>	3	4,92	II
Holothuroidea	3	4,92	I
<i>Ophiocten affinis</i>	3	4,92	II
<i>Sipuncula</i> sp.	3	4,92	II
<i>Pholoe</i> sp.	2	3,28	II
<i>Chaetozone setosa</i>	2	3,28	IV
<i>Scoloplos armiger</i>	2	3,28	III
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2	3,28	III
<b>Totalt antall individer</b>	<b>61</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 C5.

**Tabell 18** Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C5 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	C5-2	C5-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	17	19	18	
Individer	29	32	30,5	
NQI1	0,73	0,78	0,76	0,840
H'	3,69	3,97	3,83	0,814
ES <sub>100</sub>	15,52	17,53	16,52	0,615
ISI <sub>2012</sub>	8,33	8,94	8,63	0,785
NSI	26,31	26,01	26,16	0,846
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,780</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

### SAMMENSTILLING – OVERGANGSSONEN

Sammenstillingen av stasjon C3-C5 (overgangssonen) gir en samlet beregnet nEQR på 0,753 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 19 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

**Tabell 19** Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3, C4 og C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018.

Indekser	Gjennomsnitt C3-C5	nEQR indekser
Arter	25,2	
Individer	96	
NQI1	0,73	0,783
H'	3,74	0,775
ES <sub>100</sub>	21,26	0,722
ISI <sub>2012</sub>	8,38	0,728
NSI	23,93	0,757
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse		<b>0,753</b>
I – Svært god	II – God	III- Moderat
		IV – Dårlig
		V – Svært dårlig

## REFERANSESTASJON

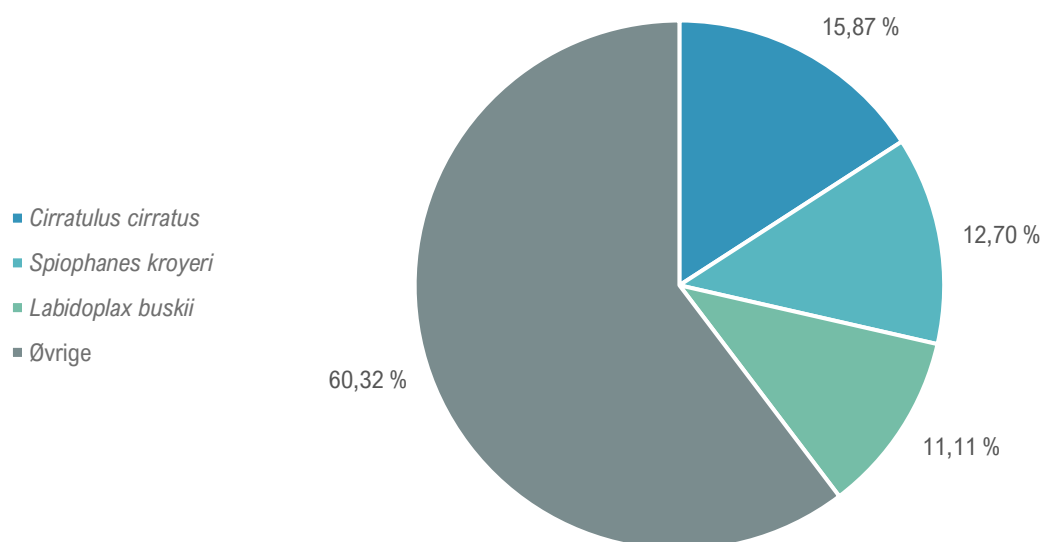
Ved referansestasjonen var det i snitt 31,5 individer fordelt på 17,5 arter. Se Tabell 20 for oversikt over de elleve mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 18 viser at den forurensningstolerante/opportunistiske børstemarken *Cirratulus cirratus* er den mest tallrike på stasjonen (15,87 %). Den tolerante børstemarken *Spiophanes kroyeri* (12,70 %) og den nøytrale sjøpølsa *Labidoplax buskii* (11,11 %) er også representert i figuren. Blant de elleve mest tallrike artene for stasjonen er det flest forurensningstolerante og nøytrale arter, og det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter.

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

**Tabell 20** 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>Cirratulus cirratus</i>	10	15,87	IV
<i>Spiophanes kroyeri</i>	8	12,70	III
<i>Labidoplax buskii</i>	7	11,11	II
<i>Chaetozone setosa</i>	4	6,35	IV
<i>Nephtys hombergii</i>	4	6,35	II
<i>Anobothrus gracilis</i>	4	6,35	II
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	2	3,17	III
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	2	3,17	III
<i>Euspira montagui</i>	2	3,17	I
<i>Echinocardium flavescens</i>	2	3,17	II
<i>Ennucula tenuis</i>	2	3,17	III
<b>Totalt antall individer</b>	<b>63</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.

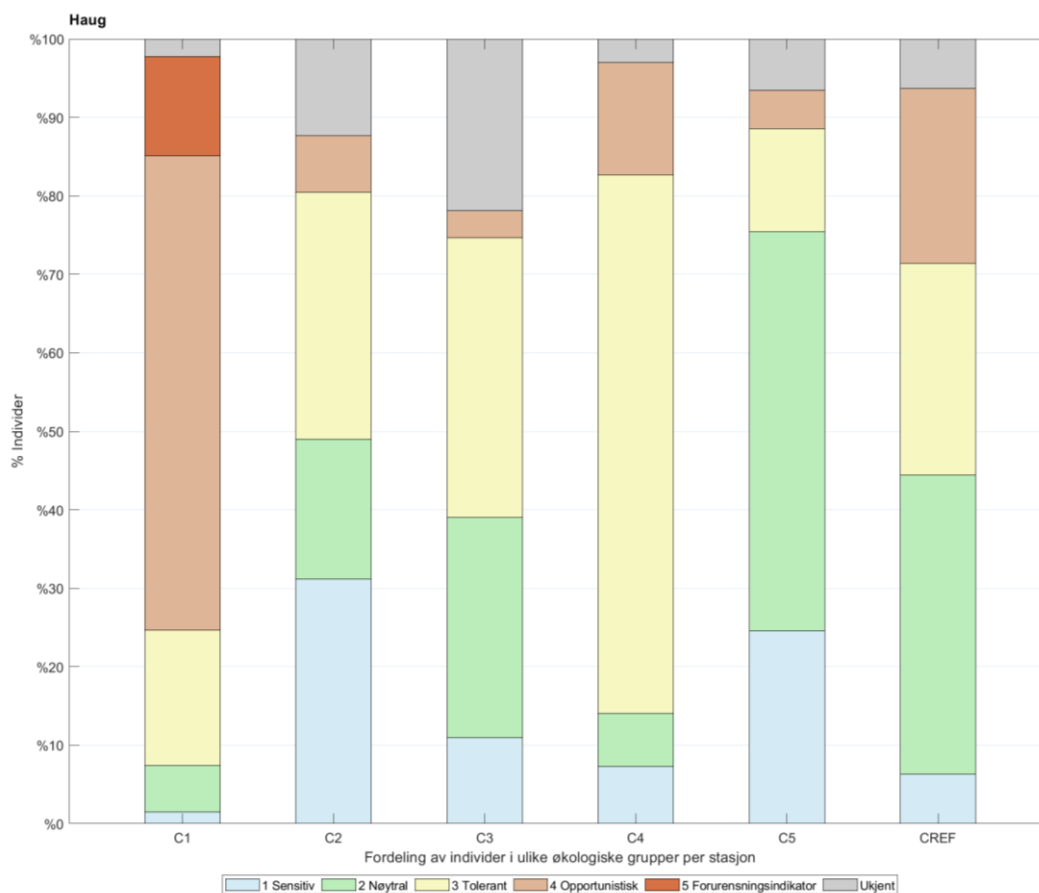
**Tabell 21** Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	REF-2	REF-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	16	19	17,5	
Individer	33	30	31,5	
NQI1	0,66	0,73	0,70	0,747
H'	3,52	4,08	3,80	0,811
ES <sub>100</sub>	14,70	17,79	16,24	0,607
ISI <sub>2012</sub>	7,84	6,54	7,19	0,513
NSI	21,03	22,67	21,85	0,674
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				<b>0,670</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 stasjonen C1 skiller seg ut med å være dominert av tolerante/opportunistiske arter, samt den eneste stasjonen med tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter. Stasjon C4 og C3 skiller seg noe ut ved å ha høyest andel av hhv. tolerante og nøytrale arter.

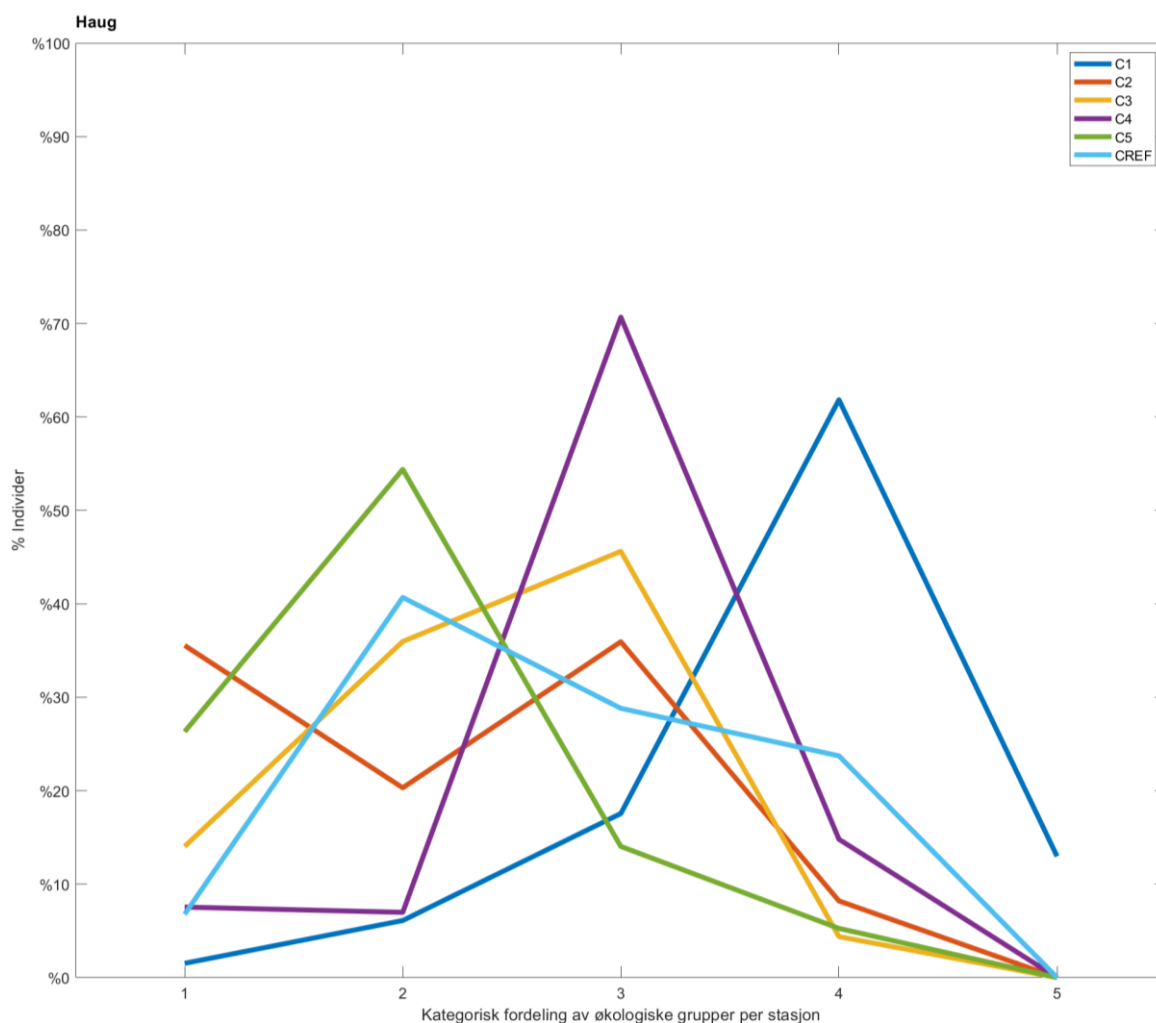


**Figur 19** Fordeling av individer i ulike økologiske grupper (Rygg og Norling, 2013) med fargekoding pr. stasjon.

## 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.

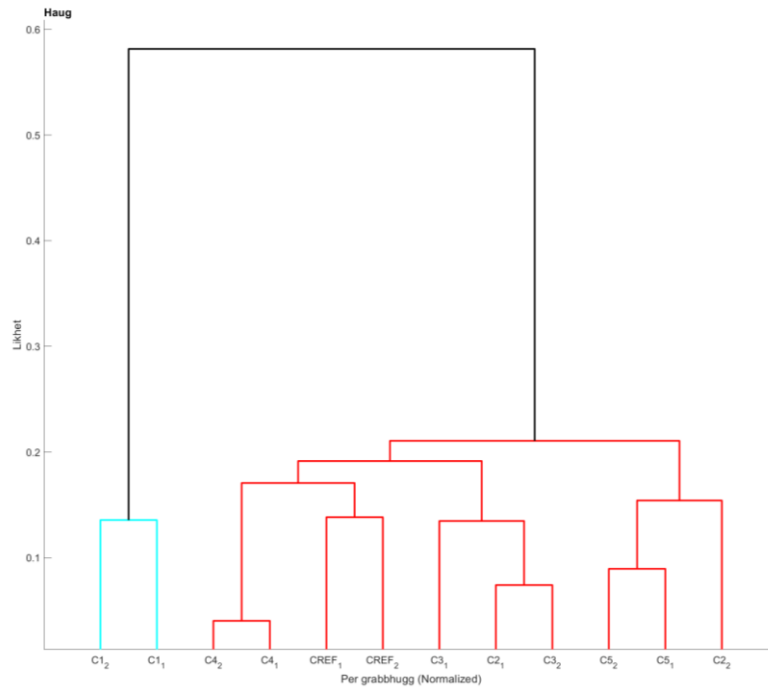
Igjen kan en se at stasjon C1 (mørkeblå linje) skiller seg ut ved å være dominert av forurensningstolerante/opportunistiske arter, samt eneste stasjonene med forurensningsindikerende arter. Det er også tydelig at stasjon C4 (lilla linje) har høyest andel tolerante/opportunistiske arter, og C3 har høyest andel nøytrale arter.



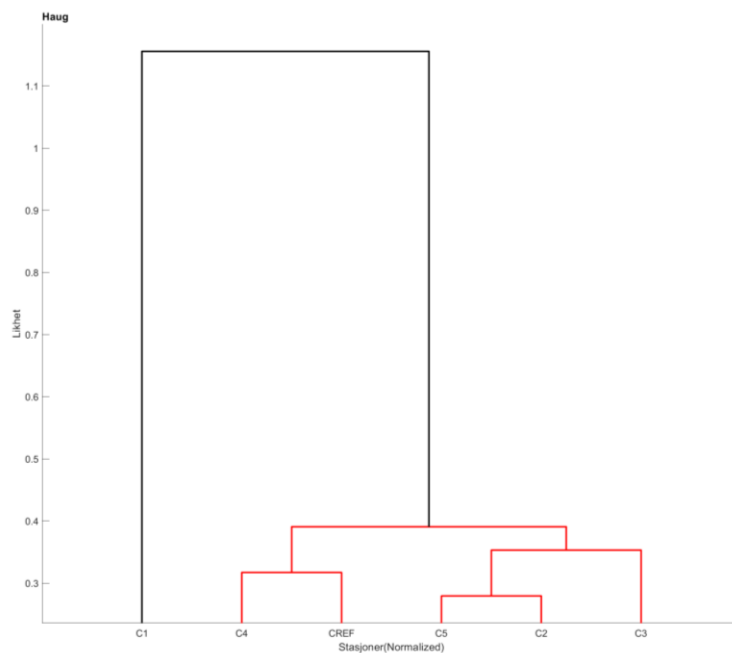
**Figur 20** Prosentvis fordeling av antall individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) pr. stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men farge er ikke knyttet til tilstandsklassifisering.

## CLUSTERANALYSE

Clusteranalyse blir benyttet for å se på likheten mellom prøvene. To hugg eller to stasjoner som har identiske arts- og individfordeling vil få 0% ulikhet, og to hugg eller to stasjoner som ikke har noen felles arter vil få 100% ulikhet. Ulik farge på strekene tilsier signifikant ulikhet mellom stasjonene. Figur 21 viser at det er likhet mellom huggene på hver enkelt stasjon. Figur 22 viser at stasjon C1 skiller seg klart fra de øvrige stasjonene. Dette er forventet basert på faunasammensetningen på disse to stasjonene, da C1 var eneste stasjonen med forurensningsindikerende arter.



Figur 21 Clusteranalyse for likhet pr. grabbagg.



Figur 22 Clusteranalyse for likhet pr. stasjon.

## Hydrografi

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

Måledyp	Profil
Instrumenttype	CTD Model SD 204 med Oksygen sensor
Måler ID-nr	SN 1588
Prinsipp for temperatursensor	Termistor (Fenwall 112-102 EAJ-B01)
Posisjon	68°45.537 N 16°04.459 Ø
Dyp på målested	99 m
Måleperiode	30.01.2023
Valg av målinger	«Up-cast»

Tabell 22 viser nøkkeltall fra resultat.

Figur 23 og Figur 24 viser at det er en tydelig lagdeling i vannmassene på grunn av saltholdighet (haloklin) og temperatur (termoklin) på ca. 20-25 m.

Saltholdigheten i vannet varierte mellom 33,35 og 33,49‰ på 1-25 m dybde. Mellom 25 m og 60 m økte saltholdigheten fra 33,49 til 33,53‰. Fra 60 til 90 m var det registrert ustabil saltholdighet med verdier mellom 33,53 og 33,82‰.

Vanntemperaturen i overflaten var 4,63°C. Videre økte temperaturen til 4,70°C ved 20 m dyp. Mellom 20 og 60 m varierte vanntemperaturen fra 4,70 til 5,13°C. Fra 60 m og ned til bunnen økte vanntemperaturen til 6,15°C.

Det var økende tetthet fra overflate og ned til bunn. Tettheten av sjøvannet øker med økende saltholdighet og avtagende temperatur (Breen, 1980). Ved ca. 20 m var det ustabil sjikting grunnet tyngre vann som ligger over lettere vann.

Det er generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Tabell 22 viser at verdiene for oksygen i hele vannsøylen tilsvarer **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

Se Vedlegg F for rådata fra måling.

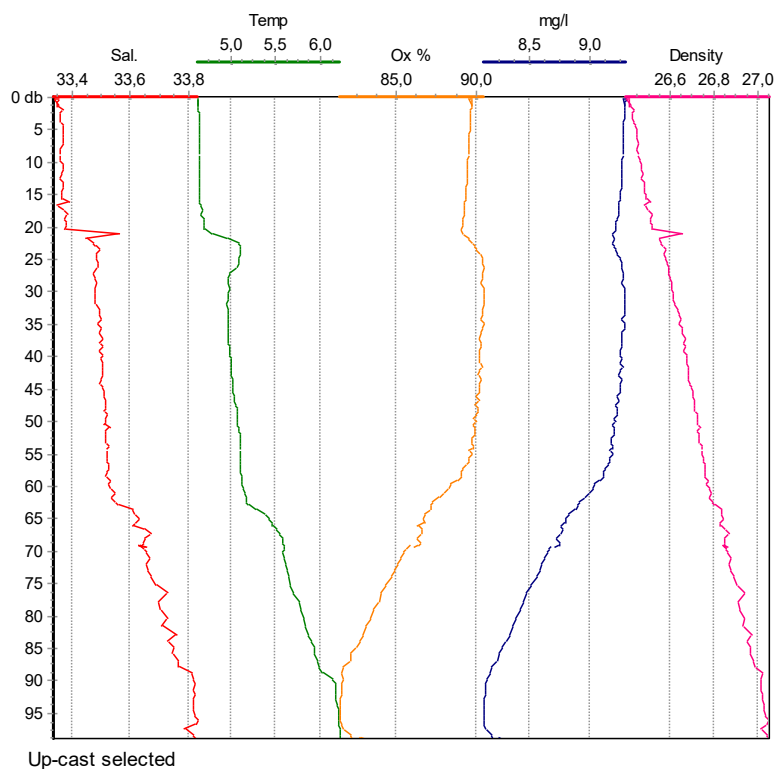


Tabell 22 Nøkkeltall fra vannprofilmåling ved lokaliteten (tilstandsklassifisering etter Veileder 02:2018).

Resultat - nøkkeltall						
Trykk (dbar)	Saltholdighet (‰)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Oksygen (ml/l)	Tetthet
1	33,35	4,63	89,68	9,30	6,55	26,41
2	33,37	4,63	89,64	9,29	6,54	26,43
3	33,36	4,64	89,61	9,29	6,54	26,43
5	33,37	4,64	89,56	9,28	6,54	26,45
7	33,37	4,64	89,53	9,28	6,54	26,46
10	33,37	4,64	89,42	9,27	6,53	26,47
15	33,37	4,64	89,28	9,25	6,51	26,49
20	33,38	4,70	89,08	9,22	6,49	26,52
25	33,49	5,09	90,35	9,26	6,52	26,58
30	33,48	4,97	90,42	9,29	6,54	26,61
40	33,50	5,00	90,16	9,26	6,52	26,68
50	33,52	5,08	89,93	9,22	6,49	26,72
60	33,53	5,13	88,32	9,04	6,37	26,77
70	33,65	5,59	85,52	8,65	6,09	26,86
80	33,72	5,81	83,41	8,39	5,91	26,93
90	33,82	6,15	81,62	8,14	5,73	27,01

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

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE23\_HM\_Haug-  
Data displayed from: 13:50:08 - 30.Jan-23 (No. 35) To: 13:57:42 - 30.Jan-23 (No: 262)

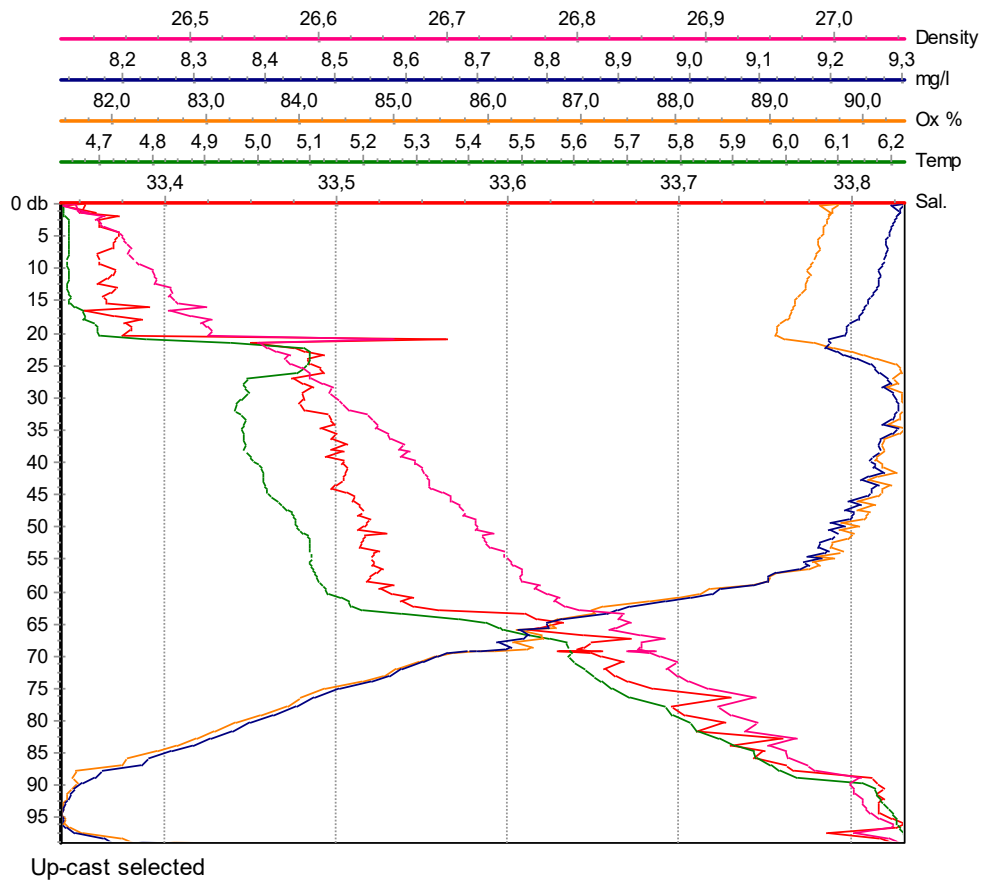


Figur 23 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.

# SEA ECO

Multigraph - SCTDOXc Ref: 1588 - SE23\_HM\_Haug-

Data displayed from: 13:50:08 - 30.Jan-23 (No: 35) To: 13:57:42 - 30.Jan-23 (No: 262)



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

## Sammenligning med tidligere undersøkelser

Nåværende C-undersøkelse (2023) ble utført ved brakklegging og forrige C-undersøkelse ble utført ved produksjon i 2017. Samtlige stasjoner er sammenfallende. Se Tabell 23 for sammenligning mellom undersøkelsene for fauna og nTOC. For sink og kobber ble det ved forrige C-undersøkelse kun undersøkt kobberverdi for C1 stasjonen.

**Tabell 23** Sammenligning med tidligere C-undersøkelser på lokaliteten (Fauna og nTOC). Nummerering av stasjonene er basert på nåværende undersøkelse.

År	C1		C2		C3		C4	
	Fauna	Kjemi (nTOC)	Fauna	Kjemi (nTOC)	Fauna	Kjemi (nTOC)	Fauna	Kjemi (nTOC)
2017	2	I	-	-	II	I	III	I
2023	1	II	I	II	I	II	II	II
År	C5		REF					
	Fauna	Kjemi (nTOC)	Fauna	Kjemi (nTOC)				
2017	II	I	-	-				
2023	II	II	II	I				

Stasjon C1 (nærstasjon) har bedre fauna tilstand i 2023 enn i 2017 (Tabell 23). I 2017 bestod stasjonen av 17 arter totalt med 926 individer, og den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* utgjorde 84 % av individtallet. I 2023 var det 27 arter, hvor muslingen *Thyasira sarsii* utgjorde ca. 28 %. Flere arter, samt lavere prosentandel av dominant art førte til en bedre tilstand i 2023. Det kjemiske resultatet (nTOC) har økt siden forrige C-undersøkelse og har nå fått en dårligere tilstandsklasse (fra **Klasse I** til **Klasse II**). Det var ingen endringer i kobberverdi, **Klasse I**.

Stasjonene i overgangssonen (C3-C5) har bedre eller uendret tilstand i faunaresultatene. Stasjon C3 har forbedret tilstand (fra **II** til **I**), C4 har også forbedret tilstand (fra **III** til **II**), og C5 har uendret tilstand (**II**). nTOC har en økt verdi og fått dårligere tilstand ved nåværende undersøkelse. Alle stasjonene har økt med en tilstandsklasse (fra **Klasse I** til **Klasse II**).

Stasjon C2 (ytterkant av overgangssonen) og referansestasjonen i nåværende undersøkelse har ingen sammenfallende stasjoner med forrige C-undersøkelse.

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

---

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

- Ved spredningsdypet var gjennomsnittshastigheten på strøm på 3,9 cm/s mot øst og nordvest (75°, 105°, 60°, 90°).
- Prøvene bestod i hovedsak av finere materiale – høy andel meget fin sand
- De kjemiske analysene viste forhøyde verdier av nTOC ved samtlige stasjoner. Stasjon C1-5 fikk **god tilstandsklasse (II)**. Referansestasjonen fikk **meget god tilstandsklasse (I)**. C/N-forholdet var noe forhøyet på samtlige stasjoner inkludert referansestasjonen.
- Det var lave verdier av sink og kobber på samtlige stasjoner, og alle stasjoner fikk **tilstandsklasse I**.
- Stasjon C1 hadde totalt 27 arter hvor den forurensningstolerante/oppportunistiske muslingen *Thyasira sarsii* var dominerende med ca. 28 %. Stasjonen fikk **meget god tilstand (1)** iht. NS 9410:2016.
- Stasjon C2 og C3 fikk **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Stasjon C4, C5 og referansestasjonen fikk **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018.
- Pooling av stasjonene i overgangssonen gav **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018.
- Det var generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Verdiene tilsvarte **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.
- Sammenligning med forrige undersøkelse var det hovedsakelig en forbedring i forbindelse med faunaresultatene, men forverret nTOC.

# UTSTYRSLISTE

---

## Feltarbeid

- Grabb 1000 cm, Sea Eco® (Intern-ID: Grabb nr.3).
- Sil med 1 mm perforert platebunn (Intern-ID: Sil nr. 2)
- ODEON RANGE pH/E<sub>h</sub>-meter, digital sensor (Intern-ID: pH-meter nr. 3).
- Kamera
- Ass. feltutstyr for dokumentasjon og analyser.
- SD204 CTD-Oksygen, 500 m. SN1588 (Intern-ID: SN1588).

## Programvare

- OLEX Ver. 15.2 (kontorversjon)
- IndexCalc. Internutviklet. Ver. 1.0.



# REFERANSER

---

Barentswatch.no (2023) *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

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.

Nemko Norlab AS (2023) Prøvingsrapport P2301233 datert 15.02.2023 – Kornfordeling og kjemiske analyser.

Sea Eco AS (2023) *Strømrapport Haug (ID 26615)*. Rapport-ID: SE23-SU-26615-8-1

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

Vann-Nett.no (2023) *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

Kunde	Nordlaks Havbruk AS			Dato	30.01.2023			Prøvetakingsutstyr ID		
Lokalitet	Haug			Klokkeslett start/slutt	08:56-18:00			Grabb:	3	
ID	26615			Værforhold	Rolig			Sil:	2	
Toktleder	Tone Rasmussen			Sjøvann pH [-]	8,31			pH/Eh:	3	
Prøvetaker(e)	Tone Rasmussen, Alena Timoshina, Helena K. Michelsen			Sjøvann Temp [°C]	3,4			CTD:	SN1588	
				Sjøvann Eh [mV]	228,3			Kalibrering:	27.01.2023	
Stasjons nr.	C1			C2			C4			
Posisjon N	68° 45.965			68° 45.688			68° 45.537			
Posisjon Ø	16° 04.065			16° 04.459			16° 04.459			
Dybde (m)	69			77			99			
CTD							x			
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ant. forsøk	1	1	1	2	3	3	1	1	1	
Godkjent grabbhastighet	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	nei	nei	Ja	Ja	Ja	Ja	
Volum (cm)	5	7,5	5,5	2	4,5	5	5	5	7	
pH	7,71	7,9	7,85	8,1	7,7	7,8	8,04	8,08	8,1	
Eh (mv)	219,9	197,3	7,9	212,5	88,2	85,9	210,8	202,9	180,9	
Temp. sediment	4,2	6,3	3,6	3,2	3,5	3,5	3,8	3,7	4,3	
Sediment	Sand	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Silt									
	Leire									
	Skjellsand									
	Grus									
	Steinbunn									
Farge	Lys/grå	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Brun/sort									
Lukt	Ingen	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Noe									
	Sterk									
Konsistens	Fast	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Myk									
	Løs									
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1	
Kommentar:	(merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, för, fekalier)			Grabbhugg 3 åpnet seg litt da den var i baljen men likevel godkjent						

## SEA ECO

Kunde	Nordlaks Havbruk AS			Dato	30.01.2023			Prøvetakingsutstyr ID		
Lokalitet	Haug			Klokkeslett start/slutt	08:56-18:00			Grabb:	3	
ID	26615			Værforhold	Rolig			Sil:	2	
Toktleder	Tone Rasmussen			Sjøvann pH [-]	8,31			pH/Eh:	3	
Prøvetaker(e)	Tone Rasmussen, Alena Timoshina, Helena K. Michelsen			Sjøvann Temp [°C]	3,4			CTD:	SN1588	
				Sjøvann Eh [mV]	228,3			Kalibrering:	27.01.2023	
Stasjons nr.	C3			C5			REF			
Posisjon N	68° 45.688			68° 64.211			68° 46.566			
Posisjon Ø	16° 04.065			16° 03.529			16° 02.898			
Dybde (m)	87			53			73			
CTD										
Huggnr.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ant. forsøk	2	1	1	4	1	1	2	2	1	
Godkjent grabbhastighet	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Akkreditert hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Akkreditert hugg volum (ja/nei)	nei	nei	nei	nei	nei	nei	Ja	nei	nei	
Volum (cm)	2	3	3,5	3,5	3,5	3	5	3,5	2,5	
pH	8,12	7,98	7,81	8,07			7,94	8,2	7,95	
Eh (mv)	203,3	177	20,36	201,8			144,8	195	207,6	
Temp. sediment	3,8	3,5	3,6	3,8			3,87	3,49	3,6	
Sediment	Sand	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Silt									
	Leire									
	Skjellsand									
	Grus									
	Steinbunn									
Farge	Lys/grå	x	x	x	x		x	x	x	
	Brun/sort									
Lukt	Ingen	x	x	x	x		x	x	x	
	Noe									
	Sterk									
Konsistens	Fast	x	x	x	x		x	x	x	
	Myk									
	Løs									
Antall prøvebøtter:	2	1	1	2	1	1	2	1	1	
Kommentar:				Første grabb hugg 1 med stein. Samme x2, x3. Hugg 2 =II. Brukte sediment fra hugg 2 til hugg 3 - volumet godkjennes. Avvik: glemt å ta bilde av de to siste huggene uskyldt			Hugg 1 x II, Hugg 2 x II			
<i>(merknader, e.g. gassbobler, funn av beggiota, fôr, fekalier)</i>										

# 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 C5

---



Bilde mangler



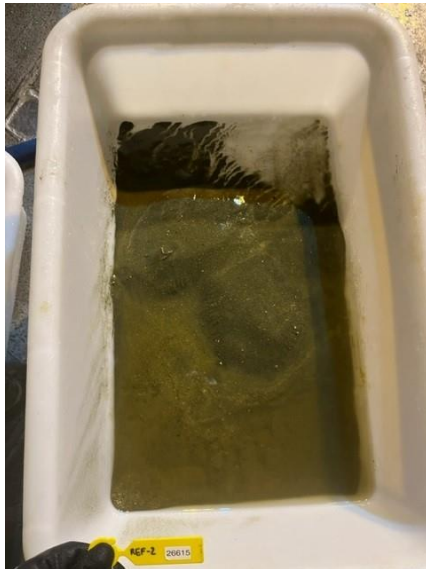
Bilde mangler





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).

C/N-forholdet mellom karbon og nitrogen sier noe om hvor det organiske materialet i bunnsedimentene kommer fra og dermed hvor lett nedbrytbart det er for dyr/bakteriene. Bunndyrene og bakteriene bryter lettest ned materiale som er rikt på nitrogen. Planteplankton og annet marint-materiale er rikt på nitrogen, noe som gir en lav C/N verdi og er lett å nedbrytbar. Mens terrestrisk materiale (men også tare) har høyt karbon innhold (høy C/N verdi) er vanskeligere å bryte ned og materiale blir liggende på bunnen over lengre tid. Når C/N forholdet er over 10 tyder det på betydelige mengder tilførsel fra land og vil være viktige å følge opp ved videre miljøundersøkelser.

# SEA ECO

## 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.

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

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

## 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	20-84	84-147	147-84	>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 der er lavt innhold av oksygen i sedimentet. Måling av pH/ $E_h$  blir gjort like under overflaten (1-2 cm) i sedimentprøven gjennom luke i 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.

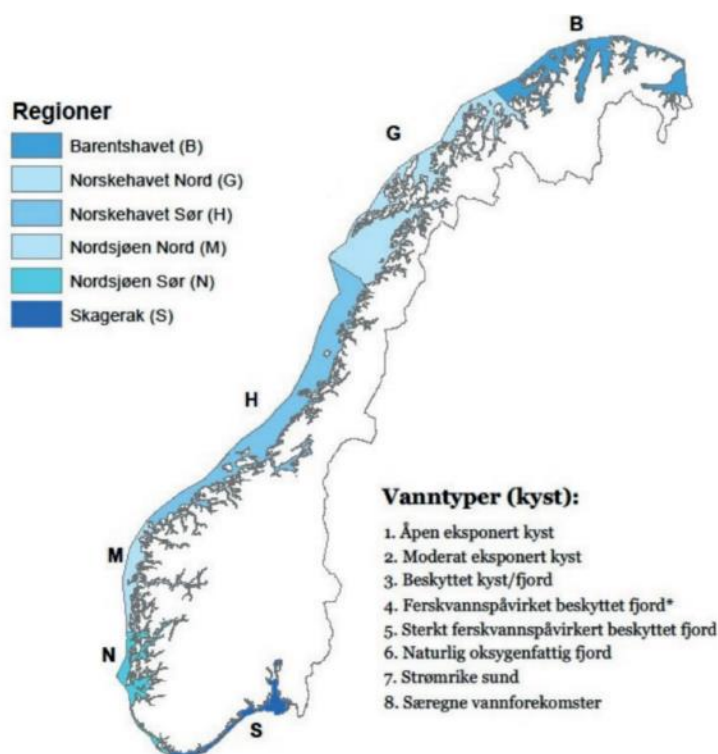
Når det er forurensningspåvirkning blir først de forurensningssensitive artene borte, og artsmangfoldet vil synke i takt med økende grad av forurensning. Det vil da gjerne bli ett større individtall av enkelte forurensningstolerante arter. Når mange av de forurensningssensitive artene blir borte, vil 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:

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

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

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

Diversitetsindeksen  $ES_{100}$  har følgende formel:

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

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

## ØMFINTLIGHET

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

$ISI_{2012}$  har følgende formel:

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

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

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

NSI har følgende formel:

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

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

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

AMBI har følgende formel:

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

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

## SAMMENSETTE INDEKSER

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

NQI1 har følgende formel:

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

N=antall individer, S=antall arter

## ØKOLOGISK TILSTANDSKLASSIFISERING (NEQR)

Hver stasjon blir gitt en økologisk tilstandsverdi ved å benytte gjennomsnittlig normalisert EQR-verdi.

Basert på grabbgjennomsnitt beregnes normalisert EQR (nEQR) etter formel:

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

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

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

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

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

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

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

## Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold blir målt på den dypeste stasjonen ved en C-undersøkelse. 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.

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

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

SEA ECO

# VEDLEGG D GEOKJEMISK ANALYSE

---

# VEDLEGG E

## ARTSIDENTIFISERING (ARTSLISTE)

### Stasjon C1

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Paramphinome jeffreysii	3	1	4
Glycera alba	12	10	22
Goniada maculata		2	2
Nephtys caeca	1		1
Pholoe sp.	1	1	2
Eteone longa		1	1
Phyllodoce groenlandica		2	2
Phyllodoce rosea	2		2
Polynoidae	1		1
Owenia sp.		1	1
Prionospio cirrifera	5	2	7
Pseudopolydora nordica	34	37	71
Spio sp.	1		1
Chaetozone setosa-gr	3	2	5
Amphictene auricoma	3	1	4
Capitella capitata-gr	18	16	34
Heteromastus filiformis	6	4	10
Scoloplos armiger-gr	5	3	8
Tryphosites longipes	3		3
Westwoodilla caecula		1	1
Bryozoa	x	x	0
Leptosynapta decaria	1		1
Thyasira sarsii	55	21	76
Thyasiridae		3	3
Bivalvia	1		1
Hermania scabra	3		3
Euspira montagui	1		1
Onchidoris sp.		1	1
<b>Total</b>	<b>159</b>	<b>109</b>	<b>268</b>

## Stasjon C2

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Paramphinome jeffreysii	13	5	18
Glycera lapidum	5	2	7
Glycera sp.	3		3
Goniada maculata	5	8	13
Oxydromus sp.	1	2	3
Nephtys hombergii	1	2	3
Nephtyidae		1	1
Phyllodoce groenlandica	2		2
Exogone verugera	4		4
Exogone sp.		1	1
Galathowenia oculata	19	18	37
Sabellidae	1		1
Ditrupa arietina	1		1
Siboglinidae	2	1	3
Prionospio cirrifera	1	1	2
Spiophanes kroyeri	4	6	10
Chaetozone setosa-gr	4	6	10
Cirratulidae	1		1
Diplocirrus glaucus	3	1	4
Eclysippe eliasoni		2	2
Ampharetidae	2		2
Amphictene auricoma	2	2	4
Terebellides sp.	3	1	4
Heteromastus filiformis	4	5	9
Capitellidae	1		1
Clymenura sp.	1		1
Rhodine sp.		1	1
Maldanidae		1	1
Phylo norvegicus	1		1
Scoloplos armiger-gr	2	4	6
Scalibregma inflatum	1		1
Aoridae	1	1	2
Harpinia sp.	1	2	3
Pagurus sp.		1	1
Vargula norvegica		25	25
Echinocardium flavescens	1		1
Spatangoida		2	2
Labidoplax buskii	3	5	8
Holothuroidea	1	3	4
Amphiura filiformis		1	1
Ophiocten affinis	2	4	6

## SEA ECO

Ophiuroidea		3	3
Foraminifera		x	0
Bathyarca pectunculoides		3	3
Limopsis cristata		1	1
Astarte sp.		2	2
Mendicula ferruginosa		20	20
Parathyasira sp.		4	4
Thyasira obsoleta		15	15
Thyasira sarsii	1		1
Yoldiella lucida		1	1
Ennucula tenuis	2	5	7
Kelliella miliaris		7	7
Falcidens crossotus	2	2	4
Philine sp.	1		1
Euspira montagui	2		2
Eulima bilineata	1		1
Antalis sp.	9		9
Nematoda	x		0
Onchnesoma steenstrupii		3	3
Sipuncula		1	1
<b>Total</b>	<b>114</b>	<b>181</b>	<b>295</b>

## SEA ECO

## Stasjon C3

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Paramphinome jeffreysii	2	2	4
Nothria sp.	1		1
Glycera lapidum	2	1	3
Goniada maculata	1	3	4
Goniadidae	1		1
Oxydromus sp.	1	1	2
Nephtys caeca		2	2
Nephtys hombergii	4	4	8
Nephtyidae	1	1	2
Pholoe sp.	1		1
Eteone flava	1		1
Phyllodoce groenlandica	1		1
Exogone verugera	1		1
Galathowenia oculata	20	10	30
Hydroides norvegica		1	1
Siboglinidae	1		1
Prionospio cirrifera	2	1	3
Spiophanes kroyeri	4	5	9
Chaetozone setosa-gr		2	2
Cirratulus cirratus		2	2
Diplocirrus glaucus	2	2	4
Amphictene auricoma	1	1	2
Terebellides sp.		1	1
Trichobranchus roseus	2	2	4
Phylo norvegicus		1	1
Scoloplos armiger-gr	1	2	3
Calanoida	x		0
Cheirocratus sp.	10		10
Ischyrocerus sp.	2	1	3
Amphipoda		1	1
Hemilamprops roseus	1		1
Edwardsiidae		1	1
Echinocardium flavescens	1		1
Labidoplax buskii	4	5	9
Holothuroidea		3	3
Ophiocten affinis	1	1	2
Thyasira sarsii		1	1
Thyasiridae	1		1
Ennucula tenuis	2		2
Falcidens crossotus		1	1
Caudofoveata	2	3	5
Philine sp.	3		3
Euspira montagui	3	1	4
Antalis sp.	4	5	9
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>67</b>	<b>151</b>

## Stasjon C4

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Paramphinome jeffreysii	2	3	5
Nothria sp.		1	1
Glycera lapidum	1	1	2
Goniada maculata	4	1	5
Nephtys ciliata		4	4
Nephtys cirrosa		1	1
Nephtys hombergii	1		1
Nephtys pente		1	1
Nephtyidae	1		1
Galathowenia oculata	72	76	148
Owenia sp.	5		5
Sabellidae	1		1
Siboglinidae	1	1	2
Prionospio cirrifera	13	57	70
Pseudopolydora nordica		2	2
Spiophanes kroyeri		1	1
Chaetozone setosa-gr	5	3	8
Diplocirrus glaucus	1		1
Ampharete sp.	1		1
Melinna sp.	1		1
Terebellidae		1	1
Heteromastus filiformis	12	27	39
Chirimia biceps		1	1
Scoloplos armiger-gr	2		2
Levinsenia gracilis		2	2
Polyphysia crassa		1	1
Tryphosites longipes		1	1
Westwoodilla caecula	2	1	3
Spatangus raschi	1	1	2
Labidoplax buskii	5		5
Holothuroidea	4		4
Amphiura filiformis	1	1	2
Ophiura sarsii		1	1
Papillicardium minimum		2	2
Parathyasira sp.		2	2
Thyasira gouldi		1	1
Thyasira sarsii	1	2	3
Yoldiella lucida		2	2
Ennucula tenuis	6	14	20
Falcidens crossotus	3	6	9
Euspira montagui	2	1	3
Gastropoda		1	1
Antalis sp.	2		2
Nemertea		3	3
Thysanocardia procera		1	1
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>224</b>	<b>374</b>



## Stasjon C5

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Glycera lapidum	1		1
Goniada maculata	3		3
Nephtys hombergii		1	1
Nephtyidae	1		1
Pholoe sp.		2	2
Eteone longa	1		1
Phyllodoce groenlandica		1	1
Hydroides norvegica	7	3	10
Prionospio cirrifera		1	1
Spiophanes kroyeri	1	1	2
Chaetozone setosa-gr	1	1	2
Cirratulidae	1		1
Diplocirrus glaucus		1	1
Amphictene auricoma	3		3
Scoloplos armiger-gr	1	1	2
Harpinia sp.	1		1
Bryozoa	x	x	0
Edwardsiidae	1		1
Echinocardium flavescens	3	3	6
Labidoplax buskii		6	6
Holothuroidea	1	2	3
Amphiura filiformis		1	1
Ophiocten affinis	1	2	3
Ophiuroidea		1	1
Ennucula tenuis	1		1
Falcidens crossotus		1	1
Polyplacophora		1	1
Antalis sp.		1	1
Sipuncula	1	2	3
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>61</b>

## Referansestasjon

Taxa	Hugg 2	Hugg 3	Total
Paramphinome jeffreysii		2	2
Nephtys hombergii	1	3	4
Phyllodoce groenlandica	1	1	2
Polynoidae	1		1
Galathowenia oculata		1	1
Owenia sp.	1		1
Spiophanes kroyeri	6	2	8
Chaetozone setosa-gr	2	2	4
Cirratulus cirratus	8	2	10
Anobothrus gracilis	2	2	4
Amphictene auricoma	1		1
Terebellidae	1		1
Terebellides sp.		1	1
Trichobranchus roseus	1		1
Scoloplos armiger-gr		1	1
Ischyrocerus sp.		1	1
Amphipoda		2	2
Chaetognatha	1		1
Luidia sarsii		1	1
Echinocardium flavescens		2	2
Spatangoida		1	1
Labidoplax buskii	3	4	7
Holothuroidea	1		1
Ophiocten affinis		1	1
Ennucula tenuis	1	1	2
Caudofoveata		1	1
Cylichna cylindracea		1	1
Hermania scabra		1	1
Euspira montagui	2		2
Antalis sp.	1		1
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>33</b>	<b>67</b>

# VEDLEGG F

## RÅDATA CTD

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	33	0.00	0.00	0.908	93.85	13.45	-0.103	1406.91	0.00	30.Jan-23	13:50:04
1	34	0.00	0.00	3.437	92.53	12.38	-0.027	1419.03	0.16	30.Jan-23	13:50:06
1	35	33.40	31.67	4.537	93.66	9.73	26.464	1466.81	1.43	30.Jan-23	13:50:08
1	36	33.34	31.68	4.610	92.66	9.61	26.409	1467.04	2.01	30.Jan-23	13:50:10
1	37	33.34	31.69	4.621	92.12	9.56	26.411	1467.10	2.79	30.Jan-23	13:50:12
1	38	33.26	31.63	4.630	91.42	9.49	26.352	1467.05	3.85	30.Jan-23	13:50:14
1	39	33.24	31.62	4.634	90.87	9.43	26.343	1467.06	4.62	30.Jan-23	13:50:16
1	40	33.31	31.68	4.634	90.50	9.39	26.401	1467.16	5.35	30.Jan-23	13:50:18
1	41	33.35	31.72	4.642	90.18	9.35	26.435	1467.26	6.29	30.Jan-23	13:50:20
1	42	33.33	31.70	4.641	89.76	9.31	26.421	1467.24	7.25	30.Jan-23	13:50:22
1	43	33.25	31.64	4.648	89.69	9.30	26.363	1467.18	8.04	30.Jan-23	13:50:24
1	44	33.24	31.63	4.644	89.38	9.27	26.361	1467.17	8.99	30.Jan-23	13:50:26
1	45	33.32	31.71	4.655	89.35	9.26	26.430	1467.34	9.99	30.Jan-23	13:50:28
1	46	33.35	31.74	4.666	89.33	9.26	26.451	1467.43	10.94	30.Jan-23	13:50:30
1	47	33.34	31.75	4.677	89.09	9.23	26.458	1467.50	12.71	30.Jan-23	13:50:32
1	48	33.18	31.60	4.667	89.11	9.24	26.331	1467.26	13.18	30.Jan-23	13:50:34
1	49	33.29	31.69	4.660	93.19	9.66	26.423	1467.38	13.76	30.Jan-23	13:50:36
1	50	33.35	31.74	4.661	91.82	9.51	26.474	1467.48	15.10	30.Jan-23	13:50:38
1	51	33.36	31.75	4.660	91.61	9.49	26.492	1467.52	17.01	30.Jan-23	13:50:40
1	52	33.35	31.74	4.659	90.93	9.42	26.491	1467.53	18.70	30.Jan-23	13:50:42
1	53	33.36	31.76	4.669	90.48	9.37	26.506	1467.61	20.20	30.Jan-23	13:50:44
1	54	33.35	31.76	4.674	90.59	9.38	26.510	1467.66	22.07	30.Jan-23	13:50:46
1	55	33.35	31.88	4.813	91.40	9.44	26.503	1468.26	24.08	30.Jan-23	13:50:48
1	56	33.48	32.21	5.068	92.20	9.45	26.582	1469.49	26.16	30.Jan-23	13:50:50
1	57	33.47	32.22	5.085	92.14	9.44	26.583	1469.58	27.85	30.Jan-23	13:50:52
1	58	33.48	32.15	4.999	91.81	9.43	26.602	1469.26	29.02	30.Jan-23	13:50:54
1	59	33.48	32.13	4.972	92.06	9.46	26.615	1469.18	30.71	30.Jan-23	13:50:56
1	60	33.47	32.11	4.959	92.21	9.48	26.617	1469.14	32.52	30.Jan-23	13:50:58
1	61	33.47	32.12	4.970	92.01	9.46	26.621	1469.20	33.67	30.Jan-23	13:51:00
1	62	33.48	32.14	4.980	91.91	9.44	26.636	1469.29	35.25	30.Jan-23	13:51:02
1	63	33.48	32.14	4.975	91.80	9.43	26.648	1469.30	36.99	30.Jan-23	13:51:04
1	64	33.49	32.15	4.980	91.97	9.45	26.662	1469.36	39.16	30.Jan-23	13:51:06
1	65	33.49	32.16	4.990	91.82	9.43	26.668	1469.43	40.61	30.Jan-23	13:51:08
1	66	33.50	32.18	5.006	92.05	9.45	26.681	1469.53	42.68	30.Jan-23	13:51:10
1	67	33.48	32.17	5.009	91.81	9.43	26.674	1469.55	43.81	30.Jan-23	13:51:12
1	68	33.50	32.19	5.012	91.64	9.41	26.692	1469.59	44.49	30.Jan-23	13:51:14
1	69	33.50	32.19	5.015	91.50	9.39	26.694	1469.62	45.62	30.Jan-23	13:51:16
1	70	33.50	32.20	5.024	91.46	9.39	26.700	1469.68	46.77	30.Jan-23	13:51:18
1	71	33.50	32.21	5.033	91.34	9.37	26.706	1469.74	47.93	30.Jan-23	13:51:20
1	72	33.50	32.23	5.052	91.32	9.36	26.712	1469.84	49.08	30.Jan-23	13:51:22
1	73	33.51	32.24	5.056	91.21	9.35	26.722	1469.88	50.20	30.Jan-23	13:51:24
1	74	33.51	32.24	5.060	91.13	9.34	26.723	1469.91	51.27	30.Jan-23	13:51:26
1	75	33.51	32.25	5.065	90.97	9.33	26.733	1469.96	52.67	30.Jan-23	13:51:28
1	76	33.51	32.26	5.074	90.91	9.32	26.739	1470.02	53.83	30.Jan-23	13:51:30
1	77	33.51	32.27	5.088	90.94	9.32	26.741	1470.09	55.04	30.Jan-23	13:51:32
1	78	33.52	32.28	5.095	90.82	9.30	26.747	1470.14	55.92	30.Jan-23	13:51:34
1	79	33.52	32.29	5.099	90.64	9.28	26.758	1470.18	57.21	30.Jan-23	13:51:36
1	80	33.52	32.30	5.109	90.54	9.27	26.763	1470.24	58.31	30.Jan-23	13:51:38
1	81	33.52	32.31	5.124	90.56	9.27	26.763	1470.32	59.50	30.Jan-23	13:51:40
1	82	33.53	32.33	5.135	90.58	9.27	26.776	1470.40	60.70	30.Jan-23	13:51:42
1	83	33.53	32.35	5.156	90.62	9.27	26.781	1470.50	61.92	30.Jan-23	13:51:44
1	84	33.53	32.37	5.181	90.59	9.26	26.782	1470.62	63.30	30.Jan-23	13:51:46
1	85	33.52	32.46	5.291	90.42	9.22	26.770	1471.08	64.81	30.Jan-23	13:51:48
1	86	33.54	32.60	5.431	90.56	9.20	26.775	1471.70	66.18	30.Jan-23	13:51:50
1	87	33.60	32.72	5.508	90.19	9.14	26.819	1472.11	67.62	30.Jan-23	13:51:52

## SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	87	33.60	32.72	5.508	90.19	9.14	26.819	1472.11	67.62	30.Jan-23	13:51:52
1	88	33.63	32.79	5.552	89.85	9.10	26.847	1472.35	68.89	30.Jan-23	13:51:54
1	89	33.64	32.81	5.567	89.24	9.03	26.857	1472.44	70.32	30.Jan-23	13:51:56
1	90	33.64	32.83	5.595	88.90	8.99	26.855	1472.57	71.58	30.Jan-23	13:51:58
1	91	33.66	32.87	5.617	88.37	8.93	26.876	1472.70	72.79	30.Jan-23	13:52:00
1	92	33.66	32.88	5.623	88.17	8.91	26.884	1472.75	73.85	30.Jan-23	13:52:02
1	93	33.65	32.89	5.643	87.86	8.88	26.878	1472.83	74.68	30.Jan-23	13:52:04
1	94	33.66	32.92	5.667	87.53	8.84	26.888	1472.96	75.86	30.Jan-23	13:52:06
1	95	33.66	32.95	5.705	87.36	8.81	26.886	1473.13	77.21	30.Jan-23	13:52:08
1	96	33.69	33.01	5.742	87.05	8.77	26.909	1473.33	77.96	30.Jan-23	13:52:10
1	97	33.70	33.03	5.757	86.61	8.72	26.918	1473.42	79.09	30.Jan-23	13:52:12
1	98	33.69	33.05	5.783	86.28	8.69	26.916	1473.53	79.88	30.Jan-23	13:52:14
1	99	33.70	33.08	5.810	86.20	8.67	26.922	1473.66	80.80	30.Jan-23	13:52:16
1	100	33.71	33.10	5.825	85.75	8.62	26.930	1473.75	81.77	30.Jan-23	13:52:18
1	101	33.71	33.14	5.864	85.78	8.62	26.935	1473.93	83.05	30.Jan-23	13:52:20
1	102	33.72	33.18	5.899	85.53	8.58	26.943	1474.10	84.05	30.Jan-23	13:52:22
1	103	33.73	33.22	5.936	85.38	8.56	26.951	1474.28	85.44	30.Jan-23	13:52:24
1	104	33.75	33.26	5.960	85.20	8.54	26.970	1474.42	86.72	30.Jan-23	13:52:26
1	105	33.76	33.29	5.981	84.89	8.50	26.984	1474.54	88.18	30.Jan-23	13:52:28
1	106	33.73	33.33	6.061	84.85	8.48	26.953	1474.84	89.83	30.Jan-23	13:52:30
1	107	33.81	33.49	6.159	84.81	8.46	27.013	1475.37	91.80	30.Jan-23	13:52:32
1	108	33.82	33.52	6.176	84.25	8.40	27.031	1475.48	93.33	30.Jan-23	13:52:34
1	109	33.82	33.54	6.200	84.07	8.37	27.035	1475.61	95.43	30.Jan-23	13:52:36
1	110	33.83	33.56	6.213	83.59	8.32	27.049	1475.70	97.43	30.Jan-23	13:52:38
1	111	33.83	33.57	6.224	83.08	8.27	27.055	1475.77	99.02	30.Jan-23	13:52:40
1	112	33.83	33.57	6.227	82.66	8.23	27.052	1475.77	98.88	30.Jan-23	13:52:42
1	113	33.83	33.57	6.226	82.53	8.21	27.053	1475.77	98.97	30.Jan-23	13:52:44
1	114	33.83	33.57	6.227	82.25	8.19	27.052	1475.78	98.94	30.Jan-23	13:52:46
1	115	33.82	33.56	6.226	82.09	8.17	27.041	1475.75	98.24	30.Jan-23	13:52:48
1	116	33.79	33.53	6.222	81.67	8.13	27.015	1475.68	97.42	30.Jan-23	13:52:50
1	117	33.83	33.56	6.216	81.55	8.12	27.043	1475.70	96.65	30.Jan-23	13:52:52
1	118	33.83	33.56	6.211	81.49	8.11	27.045	1475.67	95.90	30.Jan-23	13:52:54
1	119	33.82	33.55	6.209	81.51	8.12	27.035	1475.64	95.17	30.Jan-23	13:52:56
1	120	33.82	33.54	6.205	81.47	8.11	27.027	1475.60	94.46	30.Jan-23	13:52:58
1	121	33.82	33.53	6.194	81.48	8.12	27.024	1475.55	93.61	30.Jan-23	13:53:00
1	122	33.82	33.52	6.183	81.49	8.12	27.022	1475.49	92.80	30.Jan-23	13:53:02
1	123	33.82	33.52	6.180	81.53	8.12	27.022	1475.47	92.08	30.Jan-23	13:53:04
1	124	33.81	33.51	6.174	81.53	8.13	27.015	1475.43	91.27	30.Jan-23	13:53:06
1	125	33.82	33.51	6.170	81.59	8.13	27.015	1475.40	90.47	30.Jan-23	13:53:08
1	126	33.81	33.48	6.141	81.64	8.14	27.012	1475.27	89.70	30.Jan-23	13:53:10
1	127	33.81	33.37	6.021	81.59	8.16	27.021	1474.78	88.82	30.Jan-23	13:53:12
1	128	33.77	33.30	5.988	81.62	8.17	26.984	1474.57	87.77	30.Jan-23	13:53:14
1	129	33.76	33.28	5.970	82.12	8.23	26.979	1474.48	86.86	30.Jan-23	13:53:16
1	130	33.74	33.24	5.944	82.17	8.24	26.963	1474.33	85.82	30.Jan-23	13:53:18
1	131	33.75	33.24	5.939	82.49	8.27	26.963	1474.30	84.71	30.Jan-23	13:53:20
1	132	33.73	33.19	5.902	82.71	8.30	26.948	1474.12	83.78	30.Jan-23	13:53:22
1	133	33.76	33.19	5.873	82.91	8.32	26.971	1474.02	82.80	30.Jan-23	13:53:24
1	134	33.71	33.11	5.833	83.11	8.36	26.931	1473.78	81.56	30.Jan-23	13:53:26
1	135	33.73	33.11	5.817	83.34	8.38	26.940	1473.72	80.35	30.Jan-23	13:53:28
1	136	33.70	33.06	5.785	83.59	8.41	26.919	1473.54	79.04	30.Jan-23	13:53:30
1	137	33.70	33.04	5.770	83.89	8.45	26.909	1473.45	77.73	30.Jan-23	13:53:32
1	138	33.73	33.01	5.702	84.02	8.47	26.939	1473.20	76.44	30.Jan-23	13:53:34
1	139	33.68	32.94	5.669	84.28	8.51	26.901	1472.98	75.14	30.Jan-23	13:53:36
1	140	33.67	32.91	5.650	84.68	8.55	26.886	1472.87	73.91	30.Jan-23	13:53:38
1	141	33.66	32.89	5.636	84.90	8.58	26.877	1472.79	72.98	30.Jan-23	13:53:40



## SEA IECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	141	33.66	32.89	5.636	84.90	8.58	26.877	1472.79	72.98	30.Jan-23	13:53:40
1	142	33.66	32.87	5.620	85.03	8.59	26.869	1472.70	71.87	30.Jan-23	13:53:42
1	143	33.67	32.86	5.597	85.29	8.62	26.877	1472.61	70.93	30.Jan-23	13:53:44
1	144	33.65	32.84	5.589	85.46	8.64	26.864	1472.54	70.17	30.Jan-23	13:53:46
1	145	33.65	32.84	5.595	85.64	8.66	26.856	1472.55	69.62	30.Jan-23	13:53:48
1	146	33.63	32.82	5.590	85.89	8.69	26.840	1472.50	69.15	30.Jan-23	13:53:50
1	147	33.65	32.84	5.588	85.91	8.69	26.861	1472.53	69.29	30.Jan-23	13:53:52
1	148	33.63	32.82	5.591	86.00	8.70	26.840	1472.50	69.18	30.Jan-23	13:53:54
1	149	33.65	32.84	5.595	86.09	8.71	26.854	1472.55	69.25	30.Jan-23	13:53:56
1	150	33.64	32.83	5.591	86.42	8.74	26.848	1472.52	69.05	30.Jan-23	13:53:58
1	151	33.64	32.83	5.587	86.49	8.75	26.850	1472.50	68.58	30.Jan-23	13:54:00
1	152	33.65	32.83	5.584	86.28	8.73	26.850	1472.48	67.93	30.Jan-23	13:54:02
1	153	33.67	32.82	5.550	86.59	8.77	26.869	1472.36	67.25	30.Jan-23	13:54:04
1	154	33.64	32.76	5.510	86.57	8.77	26.849	1472.15	66.62	30.Jan-23	13:54:06
1	155	33.61	32.69	5.463	86.32	8.76	26.826	1471.91	66.02	30.Jan-23	13:54:08
1	156	33.62	32.69	5.456	86.73	8.80	26.830	1471.89	65.53	30.Jan-23	13:54:10
1	157	33.63	32.68	5.431	86.66	8.80	26.842	1471.79	64.94	30.Jan-23	13:54:12
1	158	33.62	32.62	5.379	86.77	8.82	26.832	1471.55	64.30	30.Jan-23	13:54:14
1	159	33.61	32.52	5.272	87.15	8.88	26.836	1471.10	63.55	30.Jan-23	13:54:16
1	160	33.56	32.41	5.197	87.11	8.90	26.802	1470.72	62.87	30.Jan-23	13:54:18
1	161	33.54	32.38	5.177	87.25	8.92	26.790	1470.61	62.26	30.Jan-23	13:54:20
1	162	33.54	32.37	5.173	87.73	8.97	26.782	1470.58	61.64	30.Jan-23	13:54:22
1	163	33.54	32.36	5.155	88.03	9.00	26.786	1470.50	60.93	30.Jan-23	13:54:24
1	164	33.53	32.33	5.133	88.27	9.03	26.776	1470.38	60.31	30.Jan-23	13:54:26
1	165	33.52	32.32	5.130	88.38	9.05	26.767	1470.35	59.65	30.Jan-23	13:54:28
1	166	33.53	32.32	5.122	88.81	9.09	26.772	1470.32	59.04	30.Jan-23	13:54:30
1	167	33.52	32.30	5.115	88.99	9.11	26.757	1470.26	58.38	30.Jan-23	13:54:32
1	168	33.52	32.30	5.113	89.00	9.11	26.757	1470.25	57.78	30.Jan-23	13:54:34
1	169	33.52	32.30	5.109	89.11	9.12	26.758	1470.23	57.22	30.Jan-23	13:54:36
1	170	33.53	32.30	5.106	89.43	9.16	26.758	1470.21	56.60	30.Jan-23	13:54:38
1	171	33.52	32.29	5.101	89.53	9.17	26.751	1470.17	56.04	30.Jan-23	13:54:40
1	172	33.52	32.29	5.100	89.46	9.16	26.750	1470.16	55.52	30.Jan-23	13:54:42
1	173	33.52	32.29	5.102	89.70	9.19	26.746	1470.16	54.98	30.Jan-23	13:54:44
1	174	33.52	32.29	5.102	89.51	9.17	26.744	1470.15	54.53	30.Jan-23	13:54:46
1	175	33.52	32.29	5.101	89.76	9.19	26.743	1470.14	54.19	30.Jan-23	13:54:48
1	176	33.52	32.29	5.098	89.79	9.20	26.744	1470.12	53.70	30.Jan-23	13:54:50
1	177	33.51	32.28	5.098	89.65	9.18	26.732	1470.10	53.13	30.Jan-23	13:54:52
1	178	33.51	32.28	5.098	89.67	9.18	26.730	1470.09	52.54	30.Jan-23	13:54:54
1	179	33.52	32.28	5.097	89.84	9.20	26.728	1470.08	51.94	30.Jan-23	13:54:56
1	180	33.52	32.28	5.096	89.89	9.21	26.727	1470.07	51.44	30.Jan-23	13:54:58
1	181	33.53	32.28	5.084	89.89	9.21	26.736	1470.03	50.92	30.Jan-23	13:55:00
1	182	33.51	32.26	5.078	89.75	9.20	26.721	1469.97	50.42	30.Jan-23	13:55:02
1	183	33.52	32.26	5.074	89.96	9.22	26.723	1469.95	49.92	30.Jan-23	13:55:04
1	184	33.52	32.26	5.073	89.76	9.20	26.721	1469.94	49.43	30.Jan-23	13:55:06
1	185	33.52	32.26	5.071	90.02	9.23	26.721	1469.93	48.91	30.Jan-23	13:55:08
1	186	33.51	32.25	5.068	90.04	9.23	26.712	1469.90	48.30	30.Jan-23	13:55:10
1	187	33.52	32.25	5.065	90.07	9.23	26.713	1469.88	47.82	30.Jan-23	13:55:12
1	188	33.51	32.24	5.054	89.93	9.22	26.712	1469.83	47.34	30.Jan-23	13:55:14
1	189	33.51	32.23	5.044	90.13	9.24	26.709	1469.78	46.70	30.Jan-23	13:55:16
1	190	33.51	32.22	5.038	89.94	9.23	26.702	1469.73	46.05	30.Jan-23	13:55:18
1	191	33.51	32.21	5.025	90.17	9.25	26.702	1469.67	45.36	30.Jan-23	13:55:20
1	192	33.51	32.20	5.019	90.21	9.26	26.696	1469.63	44.72	30.Jan-23	13:55:22
1	193	33.50	32.19	5.016	90.20	9.26	26.687	1469.60	44.16	30.Jan-23	13:55:24
1	194	33.50	32.19	5.014	90.30	9.27	26.686	1469.58	43.51	30.Jan-23	13:55:26
1	195	33.50	32.19	5.010	90.05	9.24	26.686	1469.56	42.67	30.Jan-23	13:55:28

## SEA ECO

SD204, Serial No 1588											
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time
1	195	33.50	32.19	5.010	90.05	9.24	26.686	1469.56	42.67	30.Jan-23	13:55:28
1	196	33.50	32.19	5.010	90.17	9.26	26.684	1469.55	42.12	30.Jan-23	13:55:30
1	197	33.50	32.19	5.010	90.35	9.27	26.681	1469.54	41.52	30.Jan-23	13:55:32
1	198	33.51	32.19	5.009	90.21	9.26	26.680	1469.53	40.88	30.Jan-23	13:55:34
1	199	33.50	32.18	5.001	90.21	9.26	26.675	1469.48	40.26	30.Jan-23	13:55:36
1	200	33.50	32.17	4.989	90.12	9.26	26.675	1469.43	39.77	30.Jan-23	13:55:38
1	201	33.49	32.16	4.988	90.15	9.26	26.664	1469.40	39.09	30.Jan-23	13:55:40
1	202	33.50	32.16	4.978	90.25	9.27	26.670	1469.36	38.41	30.Jan-23	13:55:42
1	203	33.50	32.15	4.974	90.22	9.27	26.662	1469.33	37.93	30.Jan-23	13:55:44
1	204	33.51	32.16	4.976	90.21	9.27	26.666	1469.33	37.13	30.Jan-23	13:55:46
1	205	33.50	32.15	4.975	90.22	9.27	26.655	1469.30	36.30	30.Jan-23	13:55:48
1	206	33.50	32.15	4.972	90.39	9.29	26.654	1469.28	35.55	30.Jan-23	13:55:50
1	207	33.49	32.14	4.970	90.45	9.29	26.644	1469.25	34.81	30.Jan-23	13:55:52
1	208	33.50	32.15	4.974	90.26	9.27	26.646	1469.27	34.09	30.Jan-23	13:55:54
1	209	33.50	32.15	4.976	90.40	9.29	26.641	1469.26	33.39	30.Jan-23	13:55:56
1	210	33.49	32.14	4.967	90.40	9.29	26.637	1469.21	32.61	30.Jan-23	13:55:58
1	211	33.48	32.12	4.958	90.43	9.30	26.624	1469.14	31.87	30.Jan-23	13:56:00
1	212	33.48	32.12	4.961	90.44	9.30	26.618	1469.14	31.02	30.Jan-23	13:56:02
1	213	33.48	32.13	4.970	90.42	9.29	26.615	1469.16	30.21	30.Jan-23	13:56:04
1	214	33.48	32.14	4.983	90.41	9.29	26.609	1469.20	29.37	30.Jan-23	13:56:06
1	215	33.49	32.14	4.977	90.25	9.27	26.611	1469.17	28.53	30.Jan-23	13:56:08
1	216	33.48	32.13	4.973	90.37	9.29	26.602	1469.13	27.76	30.Jan-23	13:56:10
1	217	33.47	32.13	4.979	90.31	9.28	26.593	1469.14	27.00	30.Jan-23	13:56:12
1	218	33.49	32.23	5.076	90.42	9.27	26.593	1469.54	26.18	30.Jan-23	13:56:14
1	219	33.49	32.24	5.090	90.39	9.26	26.586	1469.59	25.44	30.Jan-23	13:56:16
1	220	33.48	32.24	5.096	90.33	9.25	26.578	1469.59	24.69	30.Jan-23	13:56:18
1	221	33.48	32.24	5.098	90.13	9.23	26.573	1469.59	24.07	30.Jan-23	13:56:20
1	222	33.49	32.25	5.100	89.99	9.22	26.578	1469.60	23.40	30.Jan-23	13:56:22
1	223	33.48	32.24	5.100	89.87	9.21	26.566	1469.57	22.88	30.Jan-23	13:56:24
1	224	33.47	32.22	5.084	89.68	9.19	26.560	1469.49	22.32	30.Jan-23	13:56:26
1	225	33.45	32.08	4.948	89.46	9.20	26.553	1468.89	21.63	30.Jan-23	13:56:28
1	226	33.56	32.04	4.789	89.15	9.20	26.658	1468.38	20.96	30.Jan-23	13:56:30
1	227	33.37	31.80	4.701	89.07	9.22	26.515	1467.76	20.31	30.Jan-23	13:56:32
1	228	33.38	31.80	4.696	89.09	9.22	26.516	1467.74	19.65	30.Jan-23	13:56:34
1	229	33.38	31.80	4.697	89.09	9.22	26.513	1467.73	19.06	30.Jan-23	13:56:36
1	230	33.38	31.79	4.689	89.13	9.23	26.509	1467.69	18.61	30.Jan-23	13:56:38
1	231	33.39	31.78	4.668	89.20	9.24	26.516	1467.60	17.98	30.Jan-23	13:56:40
1	232	33.37	31.77	4.673	89.22	9.24	26.500	1467.59	17.38	30.Jan-23	13:56:42
1	233	33.35	31.75	4.668	89.24	9.25	26.483	1467.54	16.68	30.Jan-23	13:56:44
1	234	33.39	31.77	4.653	89.25	9.25	26.513	1467.52	16.05	30.Jan-23	13:56:46
1	235	33.37	31.74	4.644	89.27	9.25	26.491	1467.44	15.54	30.Jan-23	13:56:48
1	236	33.37	31.74	4.644	89.28	9.25	26.488	1467.43	14.95	30.Jan-23	13:56:50
1	237	33.36	31.74	4.646	89.31	9.26	26.484	1467.43	14.40	30.Jan-23	13:56:52
1	238	33.37	31.74	4.641	89.35	9.26	26.486	1467.40	13.80	30.Jan-23	13:56:54
1	239	33.37	31.74	4.639	89.38	9.26	26.485	1467.39	13.03	30.Jan-23	13:56:56
1	240	33.36	31.73	4.639	89.39	9.27	26.472	1467.36	12.28	30.Jan-23	13:56:58
1	241	33.37	31.74	4.644	89.41	9.27	26.474	1467.38	11.62	30.Jan-23	13:57:00
1	242	33.37	31.74	4.642	89.44	9.27	26.473	1467.36	10.91	30.Jan-23	13:57:02
1	243	33.37	31.74	4.641	89.41	9.27	26.471	1467.35	10.18	30.Jan-23	13:57:04
1	244	33.36	31.73	4.639	89.45	9.27	26.461	1467.32	9.50	30.Jan-23	13:57:06
1	245	33.36	31.73	4.640	89.48	9.28	26.457	1467.31	8.90	30.Jan-23	13:57:08
1	246	33.36	31.73	4.640	89.48	9.28	26.456	1467.30	8.54	30.Jan-23	13:57:10
1	247	33.36	31.73	4.641	89.51	9.28	26.452	1467.30	7.84	30.Jan-23	13:57:12
1	248	33.37	31.74	4.644	89.53	9.28	26.455	1467.31	7.00	30.Jan-23	13:57:14
1	249	33.37	31.74	4.644	89.52	9.28	26.451	1467.29	6.09	30.Jan-23	13:57:16

## SEA ECO

SD204, Serial No 1588												
Ser	Meas	Sal.	Cond.	Temp	Ox %	mg/l	Density	S. vel.	Press	Date	Time	
1	249	33.37	31.74	4.644	89.52	9.28	26.451	1467.29	6.09	30.Jan-23	13:57:16	
1	250	33.37	31.74	4.643	89.52	9.28	26.450	1467.28	5.64	30.Jan-23	13:57:18	
1	251	33.37	31.74	4.642	89.56	9.28	26.448	1467.27	4.97	30.Jan-23	13:57:20	
1	252	33.37	31.74	4.642	89.57	9.28	26.445	1467.26	4.29	30.Jan-23	13:57:22	
1	253	33.36	31.73	4.642	89.58	9.29	26.433	1467.23	3.67	30.Jan-23	13:57:24	
1	254	33.36	31.73	4.642	89.61	9.29	26.431	1467.22	3.15	30.Jan-23	13:57:26	
1	255	33.36	31.73	4.643	89.62	9.29	26.427	1467.22	2.44	30.Jan-23	13:57:28	
1	256	33.37	31.73	4.632	89.64	9.29	26.435	1467.18	1.88	30.Jan-23	13:57:30	
1	257	33.35	31.71	4.632	89.68	9.30	26.414	1467.14	1.37	30.Jan-23	13:57:32	
1	258	33.35	31.71	4.630	89.68	9.30	26.413	1467.12	0.69	30.Jan-23	13:57:34	
1	259	33.35	31.71	4.629	89.74	9.31	26.411	1467.11	0.13	30.Jan-23	13:57:36	
1	260	33.34	31.70	4.631	89.53	9.28	26.401	1467.10	0.22	30.Jan-23	13:57:38	
1	261	33.36	31.72	4.633	89.67	9.30	26.422	1467.16	1.41	30.Jan-23	13:57:40	
1	262	33.36	31.72	4.632	89.62	9.29	26.424	1467.16	1.52	30.Jan-23	13:57:42	
1	263	33.36	31.72	4.629	89.62	9.29	26.423	1467.14	0.79	30.Jan-23	13:57:44	
1	264	0.98	1.18	4.543	90.08	11.63	0.760	1425.40	0.00	30.Jan-23	13:57:46	
1	265	0.00	0.00	4.382	90.20	11.77	-0.026	1423.37	0.01	30.Jan-23	13:57:48	
1	266	0.00	0.00	4.276	90.32	11.82	-0.026	1422.89	0.02	30.Jan-23	13:57:50	
1	267	0.00	0.00	4.124	90.77	11.93	-0.025	1422.20	0.00	30.Jan-23	13:57:52	
1	268	0.00	0.00	4.011	91.53	12.06	-0.025	1421.68	0.01	30.Jan-23	13:57:54	
1	269	0.00	0.00	3.882	92.05	12.17	-0.025	1421.09	0.01	30.Jan-23	13:57:56	
1	270	0.00	0.00	3.787	92.51	12.26	-0.025	1420.65	0.00	30.Jan-23	13:57:58	
1	271	0.00	0.00	3.707	92.79	12.33	-0.026	1420.28	0.00	30.Jan-23	13:58:00	
1	272	0.00	0.00	3.599	93.03	12.39	-0.026	1419.78	0.00	30.Jan-23	13:58:02	
1	273	0.00	0.00	3.455	93.17	12.46	-0.027	1419.11	0.00	30.Jan-23	13:58:04	
1	274	0.00	0.00	3.291	93.33	12.54	-0.029	1418.35	0.00	30.Jan-23	13:58:06	
1	275	0.00	0.00	3.064	93.48	12.63	-0.032	1417.29	0.00	30.Jan-23	13:58:08	
1	276	0.00	0.00	2.799	93.67	12.75	-0.036	1416.04	0.02	30.Jan-23	13:58:10	
1	277	0.00	0.00	2.513	93.68	12.85	-0.043	1414.68	0.01	30.Jan-23	13:58:12	
1	278	0.00	0.00	2.259	93.72	12.94	-0.049	1413.47	0.01	30.Jan-23	13:58:14	
1	279	0.00	0.00	2.167	93.74	12.98	-0.052	1413.03	0.00	30.Jan-23	13:58:16	
1	280	0.00	0.00	2.106	93.83	13.01	-0.054	1412.74	0.00	30.Jan-23	13:58:18	
1	281	0.00	0.00	2.062	93.92	13.04	-0.055	1412.53	0.00	30.Jan-23	13:58:20	
1	282	0.00	0.00	2.016	93.97	13.06	-0.057	1412.31	0.00	30.Jan-23	13:58:22	
1	283	0.00	0.00	1.945	94.11	13.11	-0.059	1411.97	0.00	30.Jan-23	13:58:24	
1	284	0.00	0.00	1.828	94.16	13.16	-0.063	1411.40	0.00	30.Jan-23	13:58:26	
1	285	0.00	0.00	1.579	94.16	13.25	-0.072	1410.20	0.00	30.Jan-23	13:58:28	
1	286	0.00	0.00	1.461	94.09	13.28	-0.077	1409.62	0.00	30.Jan-23	13:58:30	
1	287	0.00	0.00	1.375	94.17	13.32	-0.081	1409.21	0.00	30.Jan-23	13:58:32	
1	288	0.00	0.00	1.400	94.20	13.32	-0.080	1409.33	0.00	30.Jan-23	13:58:34	
1	289	0.00	0.00	1.505	94.31	13.30	-0.075	1409.84	0.00	30.Jan-23	13:58:36	
1	290	0.00	0.00	1.508	94.36	13.30	-0.075	1409.85	0.00	30.Jan-23	13:58:38	
1	291	0.00	0.00	1.483	94.37	13.31	-0.076	1409.73	0.00	30.Jan-23	13:58:40	
1	292	0.00	0.00	1.354	94.30	13.35	-0.082	1409.10	0.00	30.Jan-23	13:58:42	
1	293	0.00	0.00	1.250	94.37	13.40	-0.087	1408.59	0.00	30.Jan-23	13:58:44	
1	294	0.00	0.00	1.187	94.29	13.41	-0.089	1408.29	0.00	30.Jan-23	13:58:46	
1	295	0.00	0.00	1.182	94.09	13.38	-0.090	1408.26	0.00	30.Jan-23	13:58:48	
1	296	0.00	0.00	1.223	94.08	13.37	-0.088	1408.46	0.00	30.Jan-23	13:58:50	
1	297	0.00	0.00	1.218	94.19	13.38	-0.088	1408.44	0.00	30.Jan-23	13:58:52	
1	298	0.00	0.00	1.198	94.31	13.41	-0.089	1408.34	0.00	30.Jan-23	13:58:54	
1	299	0.00	0.00	1.187	94.62	13.46	-0.089	1408.29	0.00	30.Jan-23	13:58:56	
1	300	0.00	0.00	1.194	94.27	13.40	-0.089	1408.32	0.00	30.Jan-23	13:58:58	
1	301	0.00	0.00	1.205	94.21	13.39	-0.089	1408.37	0.00	30.Jan-23	13:59:00	
2	302	0.00	0.00	8.203	79.69	9.11	-0.162	1439.98	0.02	30.Jan-23	14:07:55	
2	303	0.00	0.00	8.213	79.60	9.09	-0.162	1440.02	0.01	30.Jan-23	14:07:57	