


Forundersøkelse av oppdrettslokaliteten: Skallneset

Lokalitets-ID: Ny lokalitet



2022

Rapporttittel:			
Forundersøkelse av oppdrettslokaliteten: Skallneset (ny lokalitet)		 Hamneveien 5, 9455 Engenes	
Forfatter(e): Ann-Kristin Kulseng, Tone Rasmussen	Rapport-ID: SE22-F-3-1	Rapportdato/sted: 30.05.2022/Harstad	Antall sider: 45
Oppdragsgiver: Gratanglaks AS	Kontaktperson: Hanne Lundberg	Lokalitet: Skallneset	Lokalitets-ID: Ny lokalitet
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.00		Avvik/merknader: B-undersøkelse: Det var bare mulig å få opp prøve på 2 av 14 stasjoner. 86% av grabbene var tomme. C-undersøkelse: Det var ikke akkreditert volum på stasjon C1 og C3, da det var urørt overflate regnes disse prøvene likevel som representative. Det var ikke mulig å få opp mer sediment på stasjonene, og alle tre huggene på stasjonene var like.	
Sammendrag: Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre forundersøkelse for ønsket oppdrettslokalitet Skallneset, Kvæfjord kommune i Troms og Finnmark fylke. Totalt sett viste undersøkelsen indikasjoner på organisk påvirkning av bunnmiljøet i fjorden. Dagens tilstand må derfor betraktes som nullverdi/utgangspunkt for å vurdere eventuell påvirkning av drift fra havbruk på lokaliteten.			
Godkjent av: Tone Rasmussen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Tone Rasmussen	

OPPSUMMERING AV FORUNDERSØKELSEN

Informasjon om lokaliteten			
Lokalitetens navn:	Skallneset	Kartkoordinater N:	68°47.759
Kommune:	Kvæfjord	Kartkoordinater Ø:	16°05.801
Fylke:	Troms og Finnmark	Driftssjef/kontakt:	Hanne Lundberg
Oppdragsgiver:	Gratanglaks AS		

Bakgrunnen for forundersøkelsen		
Ny lokalitet:	<input checked="" type="checkbox"/>	Merknad:
Endring MTB:	<input type="checkbox"/>	Lokalitet Skallneset i Kvæfjord kommune. Planlagt MTB på 3600.
Arealendring:	<input type="checkbox"/>	

Strømmålinger		
Leverandør:	Sea Eco AS	Dato:
Dybde strømmålinger:	5, 15, 52 og 60	27.01.2022-06.05.2022

Oppsummering B-undersøkelse, 01.02.2022, (Rapport-ID: SE22-BU-2-1)			
Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen:	Ny lokalitet – Ingen produksjon		
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Antall grabbstasjoner:	14	Antall grabbhugg:	27
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige:
	Hardbunn	Silt og sand	Stein
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med tilstand og merknad:			
Tilstand 1	14	Hvorav 12 av 14 stasjoner var hardbunn (86%)	
Tilstand 2			
Tilstand 3			
Tilstand 4			
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,00	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,00	Gr. III Sensorisk	1
Gr. II + III	0,00	Gr. II + III (Lokalitetstilstand):	Hardbunn
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		4

Oppsummering fra C-undersøkelse, mars 2022, (Rapport-ID.: SE22-CU-4-1)							
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen:			Ny lokalitet – Ingen produksjon				
Delresultater fra C-undersøkelsen							
Ant. Grabbstasjoner	6 (18)		Ant. Grabbhugg:	37			
Type sediment:	Dominerende		Mindre dominerende	Minst dominerende			
	Sand		Silt	Leire			
Hovedresultater fra C-undersøkelsen							
Parameter	C1	C2	C3	C4	C5	REF	
Geo- kjemisk	pH	8,0	7,7	7,8	7,7	8,0	8,0
	E _h	146	168	176	75	46	149
	TK	1	1	1	1	1	1
	TOM (%)	1,2	2,0	1,4	2,6	1,4	1,7
	TOC (mg/g)	5,8	7,6	5,7	10	6,9	5,9
	nTOC (mg/g)	20,20	21,64	19,38	19,54	21,12	18,68
	TOT-N (mg/kg)	500	800	520	950	630	540
	C/N-forholdet	11,6	9,5	11,0	10,5	11,0	10,9
	TOT-P (mg/kg)	770	1000	900	1100	840	870
	Zn (mg/kg)	24	21	21	28	20	26
	Cu (mg/kg)	5,3	6,9	6,0	8,3	6,1	7,4
Tørrstoff (TS %)	73	69	70	60	72	69	
Oksygen	ml O ₂ /l				6,1-6,3		
	%				84,8-95,8		
	TK*				I		
Fauna	Antall arter	41	41	26,50	32,50	30	30,50
	Antall ind.	100	122	34,50	166,50	74	73,50
	NQI1		0,76	0,84	0,64	0,80	0,81
	H'		4,55	4,54	3,25	4,42	4,47
	ES ₁₀₀		36,71	25,34	23,74	28,01	28,84
	IS _{l2012}		8,79	9,67	7,94	7,71	8,24
	NSI		23,12	25,20	20,93	23,73	25,37
	nEQR		0,837	0,859	0,679	0,790	0,831
	ØT**		I	I	II	II	I
Pooling C3-C5 (TK)			II				
NS 9410:2016	MT***	1					
Undersøkelses- frekvens	Etter første produksjon, og deretter hver tredje produksjonssyklus.						

*Tilstandsklasse

** Økologisk tilstand

*** Miljøtilstand

FORORD

Sea Eco AS har gjennomført en forundersøkelse etter NS9410:2016 ved ønsket oppdrettslokalitet Skallneset som grunnlag for å søke lokalitet.

Rapporten omfatter et sammendrag av:

Rapport-ID	Beskrivelse	Utarbeidet av	Feltdato
SE22-BU-2-1	B-undersøkelse lokalitet Skallneset (ny lokalitet)	Sea Eco AS	01.02.2022
SE22-CU-4-1	C-undersøkelse av oppdrettslokaliteten: Skallneset (Ny lokalitet)	Sea Eco AS	03.03.2022, 08.03.2022
SE22_AOS_Skallneset_nylok_02_00	Strømrapport Skallneset (ID Ny lokalitet)	Sea Eco AS	Januar 2022 – Mai 2022

Harstad, 30.05.22

Tone Rasmussen
Prosjektleder

Elektronisk godkjent

INNHALDSFORTEGNELSE

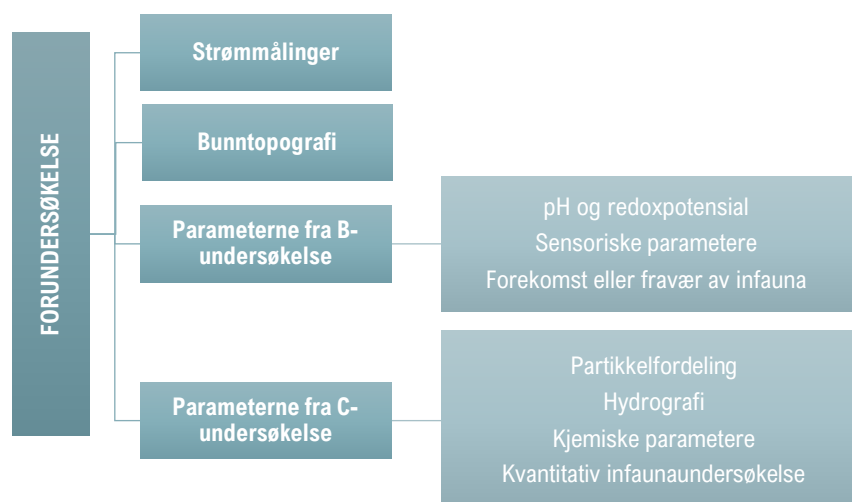
OPPSUMMERING AV FORUNDERSØKELSEN.....	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
FORORD.....	5
OM FORUNDERSØKELSEN	7
OM LOKALITETEN	8
BUNNTOPOGRAFI.....	11
STRØMMÅLINGER.....	14
B-UNDERSØKELSE	16
C-UNDERSØKELSE	19
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	43
REFERANSER	45
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	45

OM FORUNDERSØKELSEN

NS9410:2016

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.

Forundersøkelse utføres på grunnlag av Fiskeridirektoratets krav om miljødokumentasjon for oppdrettskonsesjoner etter Norsk standard 9410:2009/2016. Undersøkelsen utføres før plassering av akvakulturanlegget, eller ved utvidelse av anlegget. Forundersøkelsen forteller hvordan spredning og akkumulering av organisk materiale skjer i området. Dette skjer gjennom en rekke undersøkelser som består av strømmålinger, topografi, vurdering av bunnsstrat, samt parameterne fra B- og C-undersøkelse som geologisk og kjemisk analyse, sjikting og hydrografi og faunaundersøkelse, (Figur 1). Undersøkelsen brukes også som en referanse for senere undersøkelser, og kan brukes til å fastlegge prøvepunkter for overvåking.



Figur 1 Oversikt over undersøkte parameter i forundersøkelse.

OM LOKALITETEN

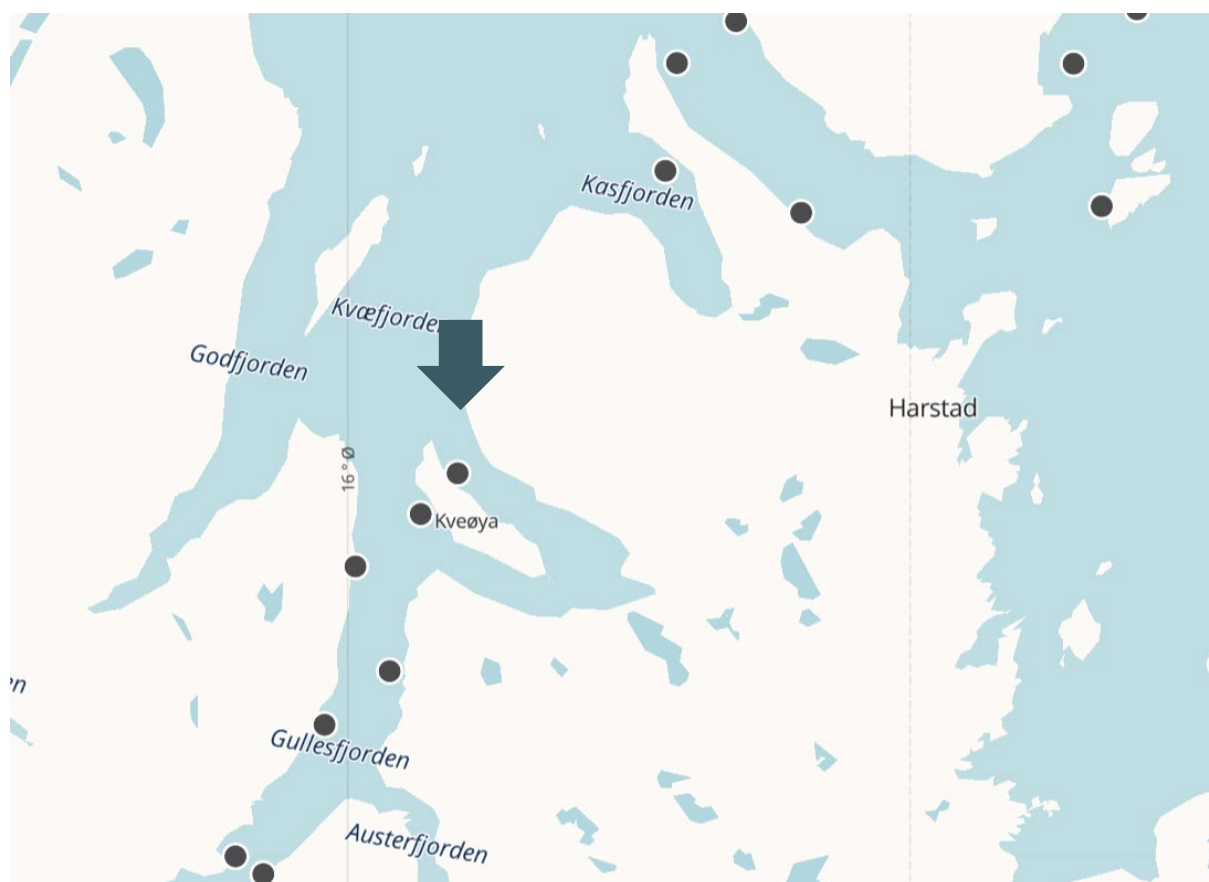
Lokalitetsbeskrivelse

Lokaliteten Skallneset (68°47.759N/ 16°05.801Ø) ligger nord for Borkenes i Kvæfjord kommune (Figur 1). Det ønskes omsøkt en MTB på 3600 MTB. Anlegget er planlagt med 12 bur fordelt på to rekker (Figur 3).

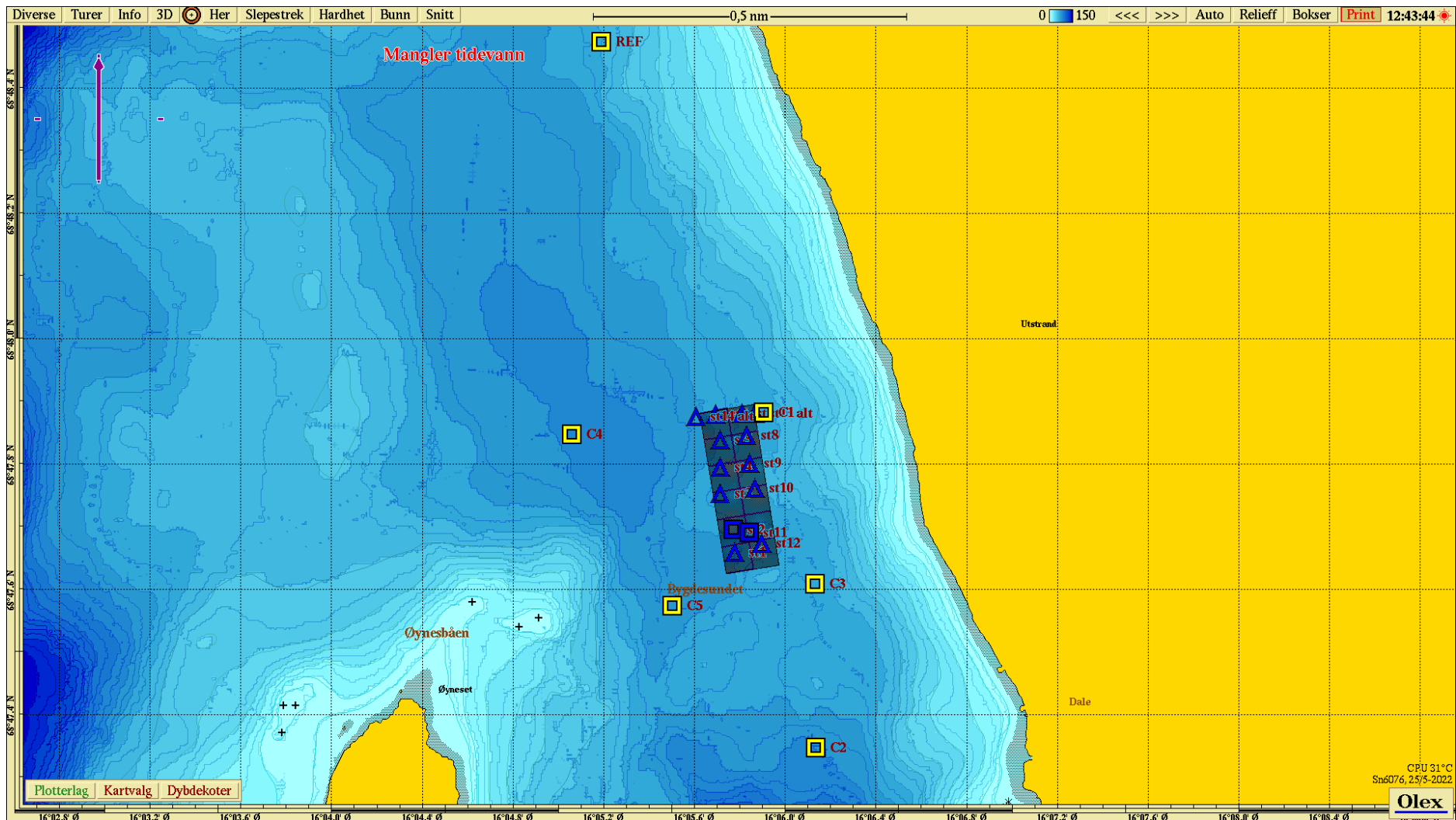
Tabell 1 viser informasjon fra vann-nett og Tabell 2 viser nøkkelinformasjon om lokaliteten.

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

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



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



Figur 3 Anleggets plassering med ramme og prøvetakingsstasjoner for B- og C-undersøkelse. Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsklassifisering. C-stasjonene er merket gul, men dette indikerer ikke tilstandsklassifisering.

Tabell 2 Nøkkelinformasjon om lokaliteten

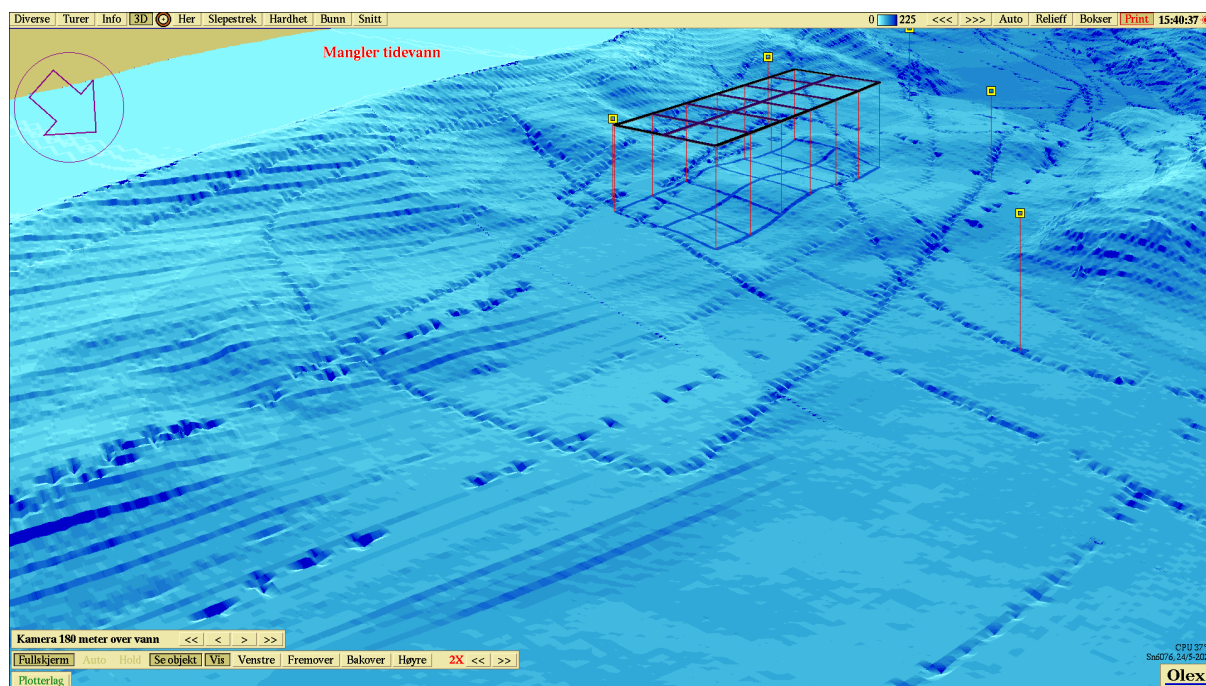
Lokalitet:	Skallneset
FiDir ID:	Ny lokalitet
Godkjent MTB:	Omsøkt 3600 MT
Førforbruk siste produksjon:	0 MT
Total førforbruk på lokaliteten siste ti årene:	0 MT
Stående biomasse ved prøvetidspunkt:	0 MT
Total produksjon på lokaliteten siste tre generasjoner:	0 MT
Antall bur/merder i produksjon:	0

BUNNTOPOGRAFI

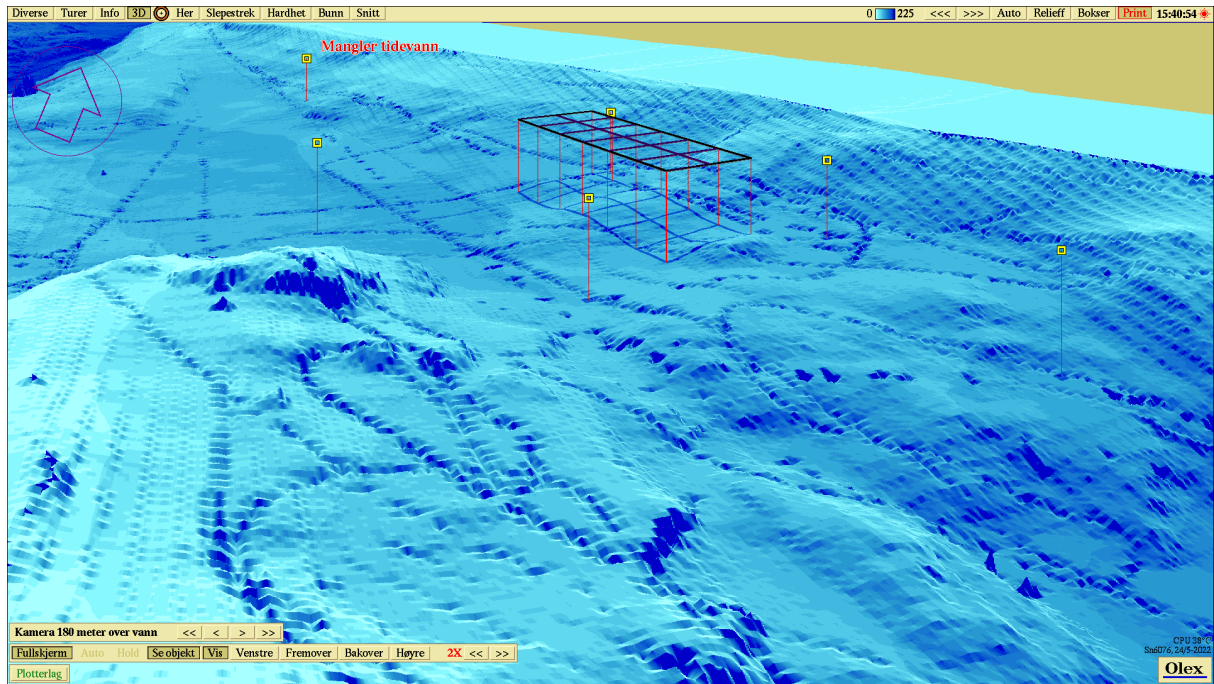
Bunntopografi er hentet fra OLEX, navigasjons- og kartleggingssystem utviklet av OLEX AS. OLEX genererer havbunnskart- og der det er datagrunnlag for dette; bunnhardhet. Bunnhardhet måles ved havbunnens evne til å reflektere lyd. Refleksjon tilbake til ekkoloddet blir lav ved bløt/bratt bunn (blå/lilla) og høy ved hard/flat bunn (gul/rød). Bunnhardhet angis som relativ hardhet der 0% er helt bløtt og 100 % er maksimalt hardt.

Figur 4, Figur 5 og Figur 6 viser anleggets plassering i forhold til bunntopografien. Anlegget er planlagt plassert på en terskel, antatt morene (registrert israndavsetning). Dybden i undersøkelsesområdet varierer fra ca. 60 meter i de grunneste områdene til ca. 80 meter i de dypeste områdene.

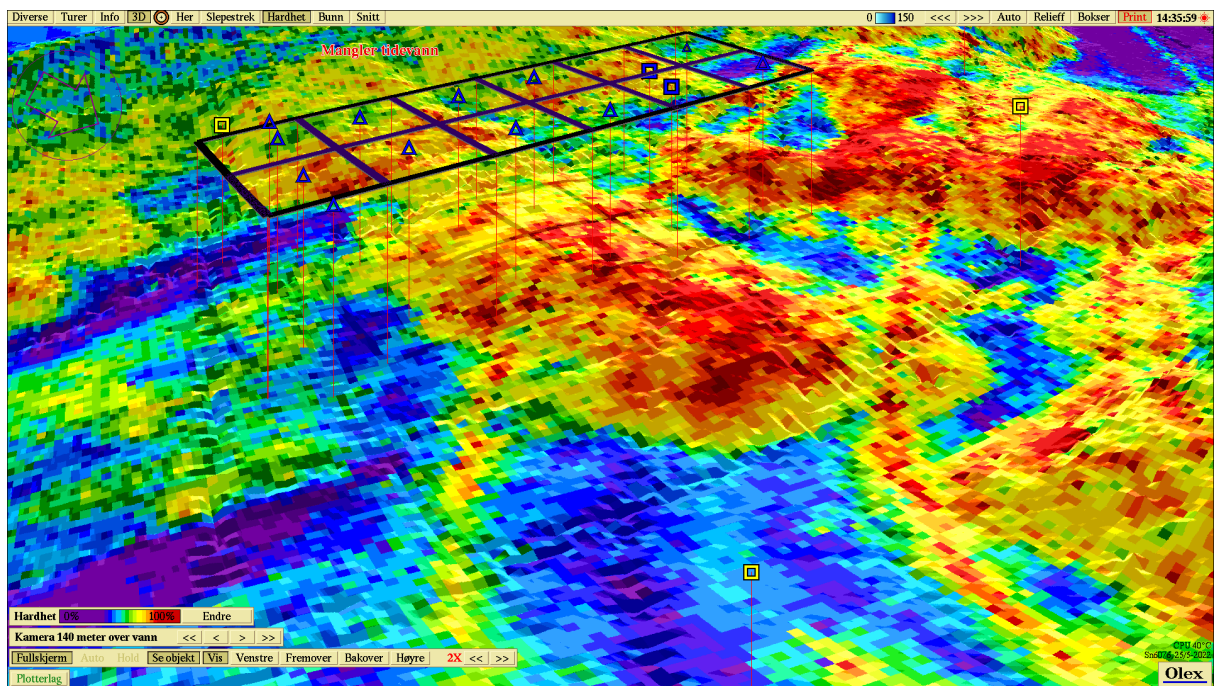
Resultatene fra B- og C-undersøkelser viser at bunnsedimentet i området er preget av en del hardbunn. Dette gjenspeiles i fargeskalaen for relativ hardhet ved bunnkartleggingen i resipienten (Figur 6, Figur 7 og Figur 8).



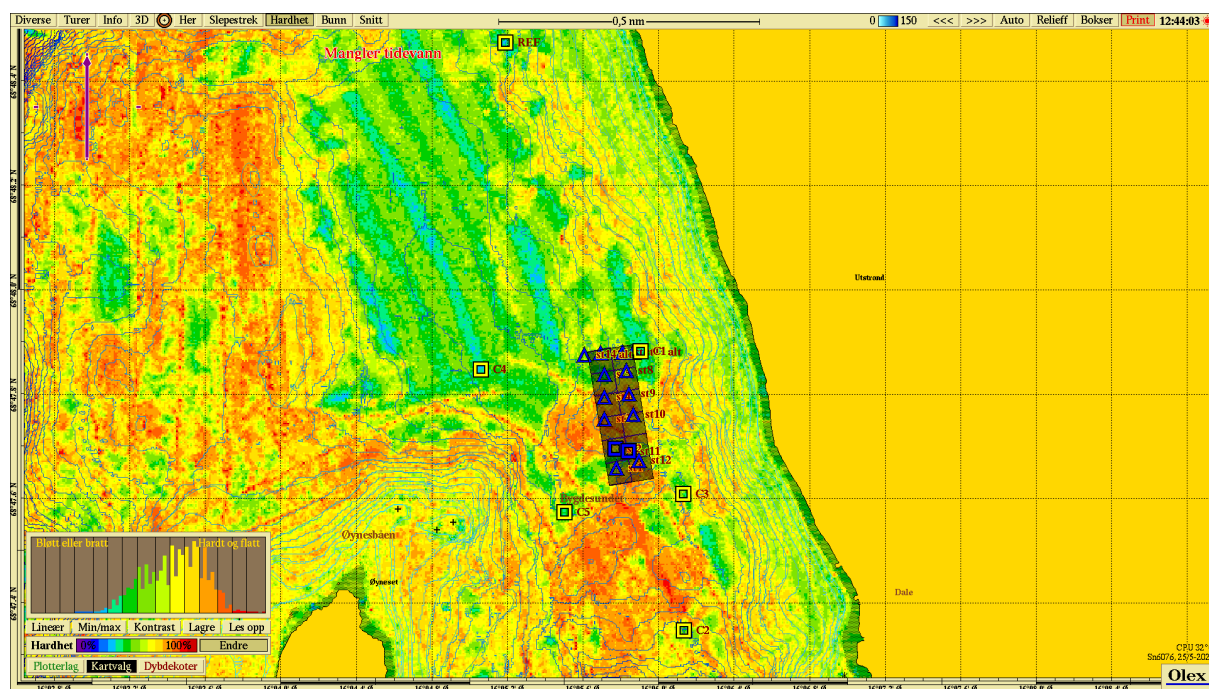
Figur 4 Bunntopografien ved lokaliteten i 3D. Kartet er orientert i sørøstlig retning.



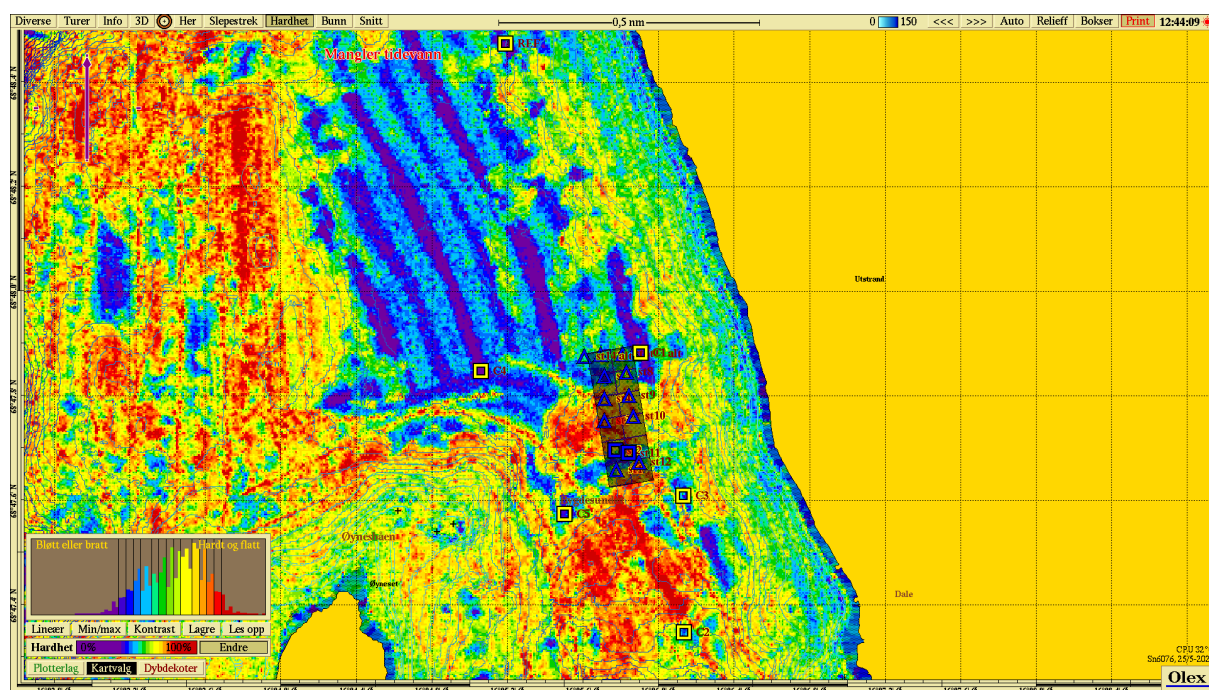
Figur 5 Buntopografien ved lokaliteten i 3D. Kartet er orientert i nordøstlig retning.



Figur 6 Buntopografien ved lokaliteten i 3D med bunnhardhet (min/max). Kartet er orientert i sørøstlig retning.



Figur 7 Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetaking (B-undersøkelse og C-undersøkelse).



Figur 8 Bunnhardhetskart (min/max) med stasjoner for prøvetaking (B-undersøkelse og C-undersøkelse).

STRØMMÅLINGER

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

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

Spredningsstrømmen (52 m) hadde en gjennomsnittlig hastighet på ca. 6 cm/s, og en maksimal hastighet på ca. 21 cm/s. Gjennomsnittsstrømmen er klassifisert til «liten eksponering» iht. NS 9415:2009. I henhold til klassifiseringstabell basert på reelle strømmålinger fra lokaliteter i området Sør-Troms/Nordre Nordland i perioden 2018-2021 er gjennomsnittsstrømmen «sterk», og den maksimale strømmen «svært sterk». Dominerende strømretning på for spredningsstrømmen var i sørøstlig og sørlig retning (se Figur 9 og Figur 10).

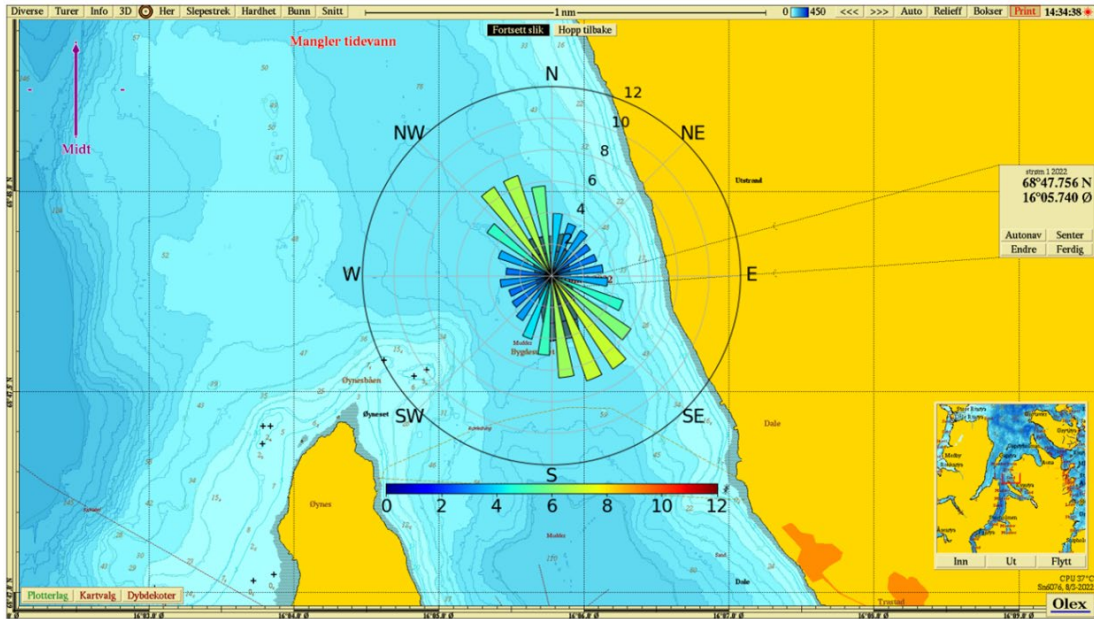
Standardavviket på spredningsdybden var 3 cm/s. Nullstrøm ble målt til 1,90% og 4,10% med en varighet på opp mot en halv time.

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

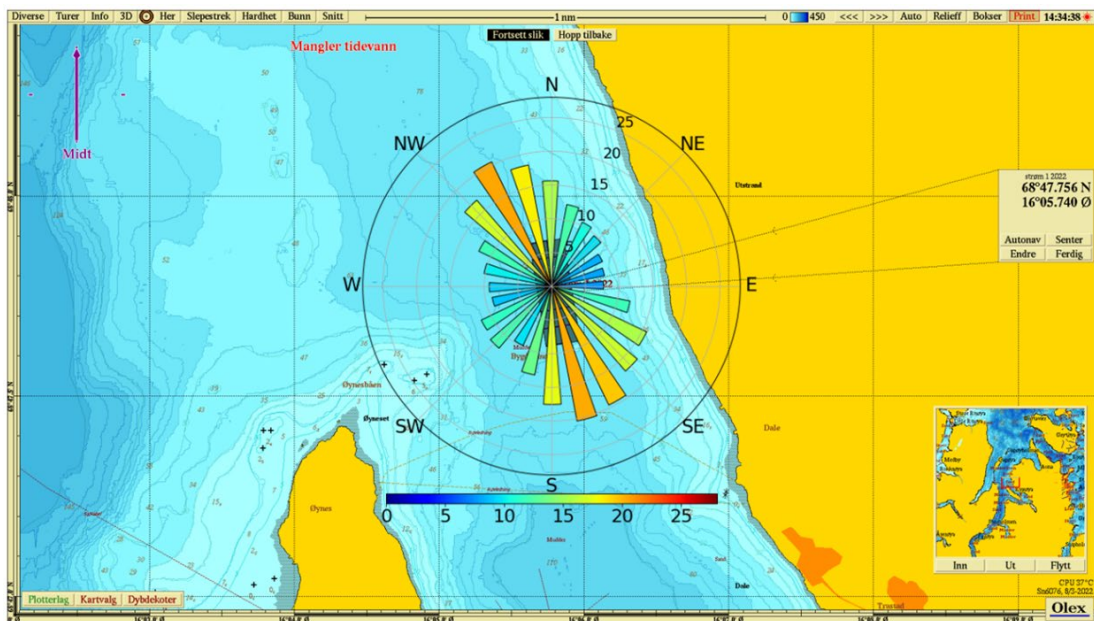
Se Tabell 3 for nøkkeltall fra resultatene fra strømmålingene.

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

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



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



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

B-UNDERSØKELSE

Om B-undersøkelse

Sea Eco AS har gjennomført en B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Skallneset 01.02.2022. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket, og gjennomføres ved en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet.

Det ble gjort vurdering av bunnfauna og sensoriske registreringer av sedimentet (elektrokjemiske målinger (pH og redoks; gruppe II) samt gassdannelse, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamlag; gruppe III). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet etter NS9410:2016 (Tabell 4).

Tabell 4 Tilstandsklassifisering basert på indeksverdi gitt ut fra B1-skjema ved B-undersøkelse (etter NS 9410:2016)

	Tilstand			
	1 Meget god	2 God	3 Dårlig	4 Meget dårlig
Indeksverdi	< 1,1	1,1 - < 2,1	2,1 - < 3,1	≥ 3,1

Stasjonsplassering og prøvetaking

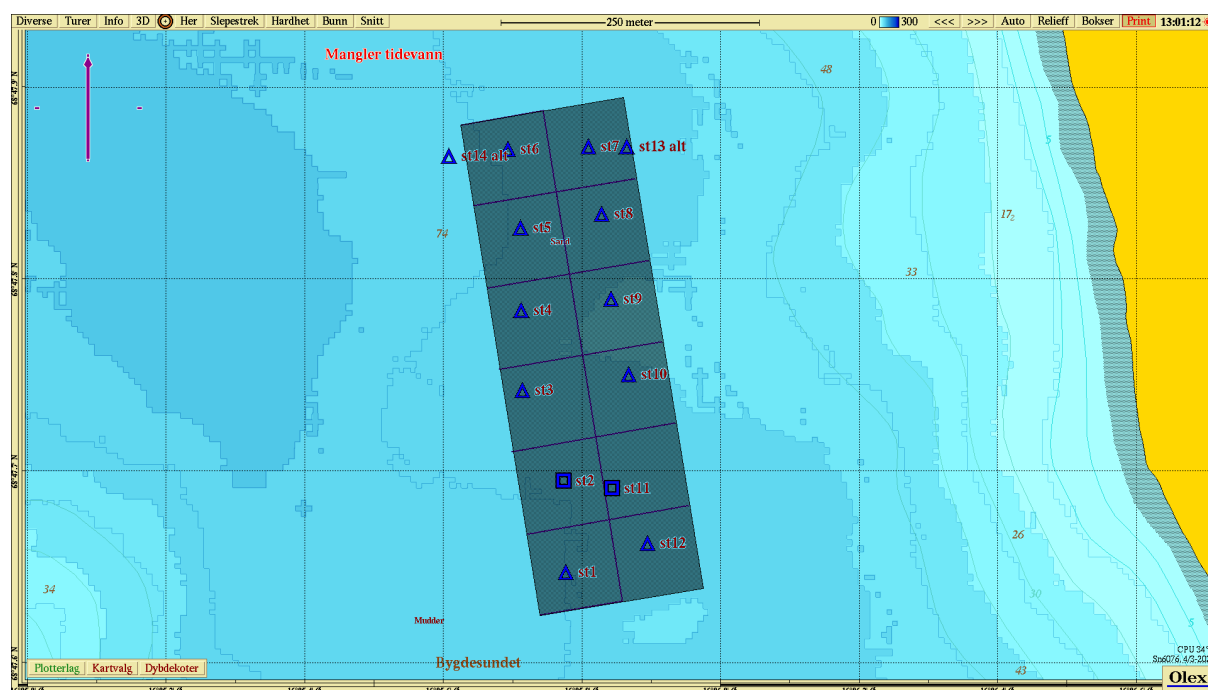
For B-undersøkelse tas det prøver fra bunnen under anlegget og en skal, om mulig, forsøke å ta prøver på de samme stasjonene som ved forrige B-undersøkelse. Etter NS 9410 skal antall grabbstasjoner for B-undersøkelse velges på bakgrunn av lokalitetens MTB, som for lokaliteten er planlagt til 3600 MT som gir 14 stasjoner.

Prøvestasjonene er plassert innenfor planlagt anleggsområde for å dekke så godt som mulig, og vises i Figur 11 med tilstand markert med farger etter Tabell 5. Posisjonene oppgis ved båtens posisjon på overflaten og kan avvike noen meter fra posisjon for bunntreff pga. strømforhold.

Til prøvetaking brukes det en Van Veen-grabb med ventilering for å hindre at vanntrykket ved nedslag ødelegger sedimentoverflaten, og inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) og kjemiske målinger. Sedimentet blir silt med 1 mm sikt, og dyr over 1 mm blir gruppert og registrert.

Tabell 5 Oversikt over posisjonene til stasjonene av B-undersøkelse.

St.nr.	Nordlig	Østlig	Dybde (m)	Ant. forsøk på prøvetaking	Hard (H)/ bløt bunn (B)
1	68°47.643	16°05.776	70,9	2	H
2	68°47.695	16°05.774	68,2	1	B
3	68°47.738	16°05.713	63,2	2	H
4	68°47.779	16°05.711	62,9	2	H
5	68°47.822	16°05.711	69	2	H
6	68°47.863	16°05.692	68,72	2	H
7	68°47.865	16°05.809	63,4	2	H
8	68°47.829	16°05.828	62,7	2	H
9	68°47.785	16°05.842	59,6	2	H
10	68°47.746	16°05.866	60,62	3	H
11	68°47.691	16°05.844	67,2	1	B
12	68°47.658	16°05.894	65,2	2	H
13	68°47.865	16°05.865	61,7	3	H
14	68°47.860	16°05.607	73,6	1	H



Figur 11 Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse etter Tabell 5. Trekant-symbol indikerer hardbunns-stasjon.

Resultater B-undersøkelse

Resultater av B-undersøkelse er beskrevet i rapporten «B-undersøkelse ved lokalitet Skallneset (ny lokalitet)» rapport-ID SE22-BU-2-1 utarbeidet av Sea Eco AS (2022b).

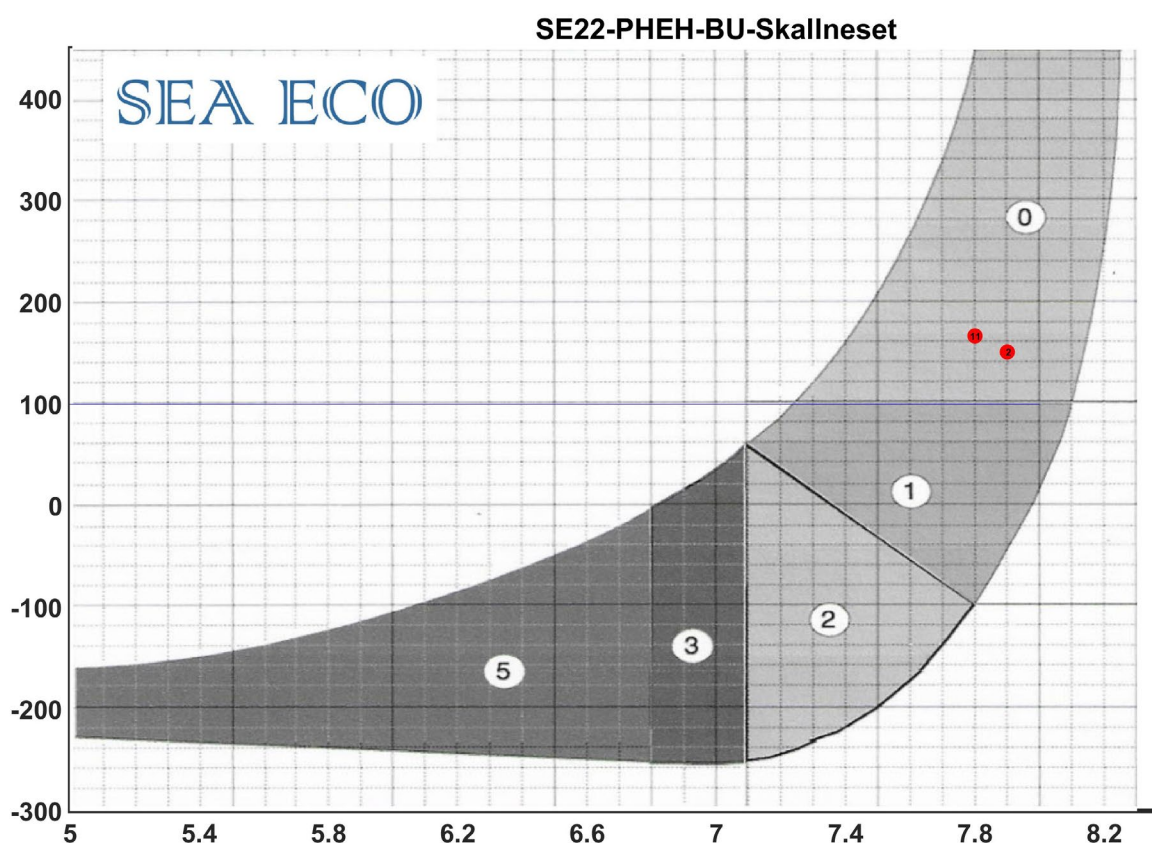
Bunntopografien på lokaliteten viser at anlegget er planlagt plassert på en terskel, antatt morene (registrert israndavsetning) (Figur 6).

Dybden under anlegget varierer fra 59,6 meter i de grunneste områdene til 73,6 meter i de dypeste områdene på lokaliteten. Bunnsedimentet består hovedsakelig av hardbunn,

Fauna: Det var dyr ved 2 av 14 stasjoner.

Elektrokjemiske undersøkelser: Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved 2 av de 14 stasjonene. Indeksen for målingene var 0,00 som gir lokalitetstilstand = 1. Av Figur 12 ser man at begge stasjonene ligger innenfor tilstandsklasse 0.

Sensoriske undersøkelser: Sensoriske data gir en indeksverdi på 0,00 som gir lokalitetstilstand 1.



Figur 12 Forholdet mellom pH og Eh – målinger på lokaliteten (SE2019) for prøvestasjonene av B-undersøkelsen. Bakgrunnen er Figur D1:NS9410 (NIVA, 1997).

C-UNDERSØKELSE

Om C-undersøkelse

Sea Eco AS har gjennomført en C-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved Skallneset i mars 2022. C-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen i overgangssonen av anlegget er påvirket, og gjennomføres ved en serie grabbprøver tatt fra området utenfor anlegget. Overgangssonen omfatter området utenfor anleggssonen der mindre partikler og resuspendert organisk materiale fra anleggssonen vanligvis sedimenterer.

Det blir gjort vurdering av bunnfauna, hydrografi, samt kornfordeling og kjemiske analyser av sedimentene. C-undersøkelsen gir en samlet vurdering av miljøforholdene i overgangssonen utfra tilstandsklasser for faunaundersøkelsene, og geokjemiske støtteparameter.

Stasjonsplassering og prøvetaking

Stasjonene for C-undersøkelse legges i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen og skal dekke områder med risiko for spredning. Det skal tas hensyn til tilgjengelige opplysninger om strøm, topografi og tidligere undersøkelser for å dekke et representativt område. Før prøvetakingen er det gjort en vurdering av bunnforholdene i 3D på OLEX, som vurderes opp mot sediment-hardhet for å lokalisere naturlige sedimentasjonsområder under anlegget. Antall stasjoner bestemmes ut fra MTB, og fra NS 9410:2016 sine anbefalinger om stasjonsplassering. Se Tabell 6.

Stasjonene blir plassert som følger:

- Stasjon C1: Plasseres 25-30 meter fra merdkant der B-undersøkelse har vist at det er mest belastning.
- Stasjon C2: Plasseres i ytterkant av overgangssonen. Avstand avhenger av MTB på lokalitet.
- Stasjon C3—C5: Plasseres inne i overgangssonen der det er forventet mer belastning.

C-undersøkelsen inkluderer en referansestasjon som ikke skal inngå i regulær overvåkning. Referansestasjonen skal plasseres minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen.

Tabell 6 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

Tabell 7 gir stasjonsopplysninger for C-undersøkelsen med koordinater og dybde. Posisjonene oppgis ved båtens posisjon på overflaten og kan avvike noen meter fra posisjon for bunntreff pga. strømforhold. Plasseringen av stasjonene er i tillegg vist i Figur 13.

Anlegget planlegges med en MTB på 3600, derfor ble det tatt prøver fra 5 stasjoner pluss en referansestasjon.

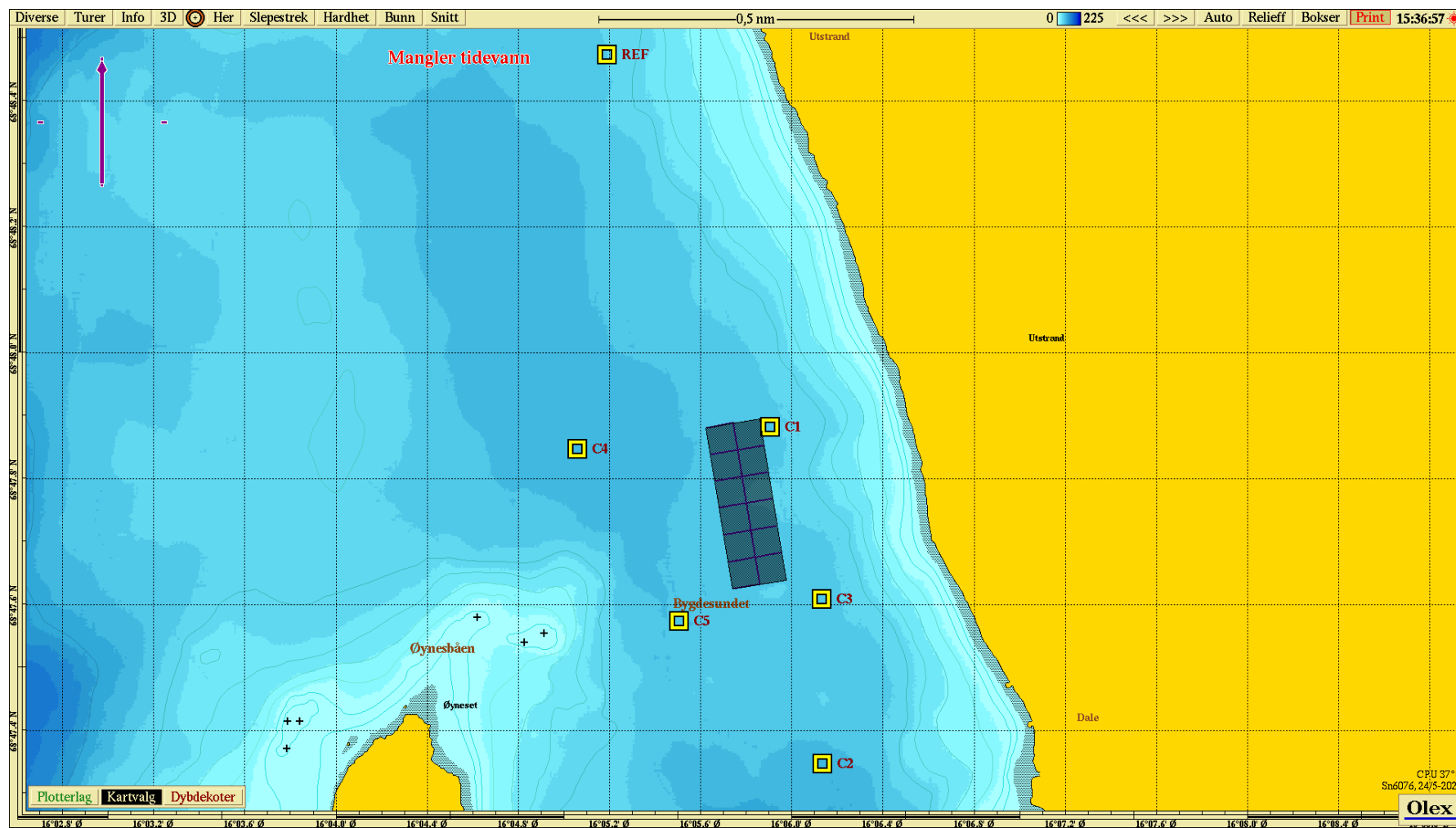
Til prøvetaking brukes det en Van Veen-grabb med ventilering for å hindre at vanntrykket ved nedslag påvirker sedimentoverflaten. Der er også inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) vurderinger av sedimentoverflaten og elektrokjemiske målinger.

Det ble det utført hydrografiske registreringer for vertikalprofiler med hensyn til salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Det benyttes STD/CTD SD 204 med påmontert oksygensensor for å undersøke disse parameterne.

Tabell 7 Stasjonsopplysninger for C-undersøkelse ved lokaliteten. BIO=Kvantitativ bunndyrsanalyse, GEO=Kornfordeling, KJEMI=Kjemiske analyser av TOC, TOM, Tot-P, TN, Zn og Cu, SEN=sensoriske undersøkelse, pH/E_h=Surhetsgrad og redokspotensialet, CTD=Hydrografisk måling av salinitet, temperatur og oksygen.

	Stasjon	Dato	Posisjon		Avstand fra anlegg (m)	Dybde (m)	Grabb-hugg	Volum (l)	Analyser	
Anleggs-sone	C1	03.03.22	68°47.882	N	27	61	1	1,67	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkelsesparameter	
		08.03.22	16°05.906	Ø			2	2,41	BIO, pH/Eh,	
							3	1,67	BIO, pH/Eh,	
Ytre sone og overgangssone	C2	08.03.22	68°47.347	N	554	80	1	12,51	GEO, KJEMI, pH/Eh	
			16°06.135	Ø			2	13,66	BIO, pH/Eh	
							3	13,66	BIO, pH/Eh	
	C3	08.03.22	68°47.609	N	119	63	1	-	GEO, KJEMI, pH/Eh	
			16°06.132	Ø			2	2,41	BIO, pH/Eh	
							3	1,67	BIO, pH/Eh	
	C4	03.03.22	68°47.846	N	385	80	1	5,04	GEO, KJEMI, pH/Eh	
			16°05.058	Ø			2	5,04	BIO, pH/Eh	
							3	4,11	BIO, pH/Eh	
	CTD									
	C5	03.03.22	68°47.573	N	185	74	1	5,04	GEO, KJEMI, pH/Eh	
			16°05.504	Ø			2	4,11	BIO, pH/Eh	
							3	2,41	BIO, pH/Eh	
	Refe-ranse	REF	03.03.22	68°48.473	N	1137	60	1	3,66	GEO, KJEMI, pH/Eh
			08.03.22	16°05.190	Ø			2	5,04	BIO, pH/Eh
3								8,08	BIO, pH/Eh	

SEA ECO



Figur 13 Stasjonsplassering av prøvetakingspunkter C1-C5 samt referansestasjon (REF).

Resultater C-undersøkelse

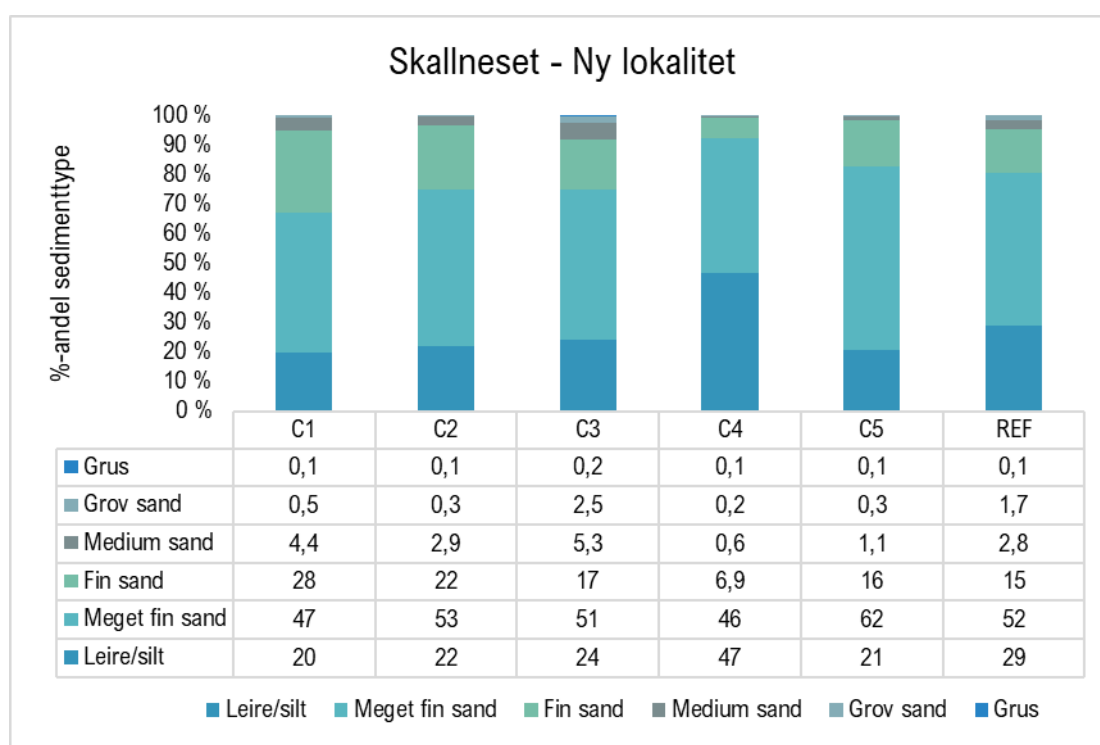
Resultater av C-undersøkelsen er fullstendig beskrevet i rapporten «C-undersøkelse av oppdrettsanlegg: Skallneset (Ny lokalitet)», rapport-ID: SE22-CU-4-1 utarbeidet av Sea Eco AS (2022c).

GEOKJEMISKE ANALYSER

SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 14. Ved alle stasjoner er det en høy andel meget fin sand. Det er svært lav andel grus på stasjonene. Det er høyest andel leire/silt på stasjon C4. Stasjonene er svært like i kornfordeling.

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



Figur 14 Sedimentets kornfordeling i prosent for de ulike stasjonene ved lokaliteten.

KJEMISKE ANALYSER

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

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

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

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

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

Se Tabell 8 for oppsummering av resultater for geokjemiske analyser. Se Vedlegg D i (Sea Eco AS, 2022c) for analyserapport levert av Eurofins.

Tabell 8 Oversikt over resultat for geokjemiske analyser for lokaliteten. Fargelagt tilstandsklassifisering etter STF Veileder 97:03 og Veileder 02:2018.

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

ELEKTROKJEMISKE PARAMETER

Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 0,33 som gir lokalitetstilstand 1. Stasjon C1 får tilstand 1. Se Tabell 9.

Tabell 9 Gjennomsnitt av elektrokjemiske målinger med tilstandsklasse ved stasjon C1.

C1	
pH	8,0
E _h	146
TK	1

HYDROGRAFI

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

Måledyp	Profil
Instrumenttype	CTD Model SD 204 med Oksygen sensor
Måler ID-nr	SN 1588
Prinsipp for temperatursensor	Termistor (Fenwall 112-102 EAJ-B01)
Posisjon	68°47.822 N 16°05.253 Ø
Dyp på målested	83
Måleperiode	08.03.2022
Valg av målinger	«Up-cast»

Tabell 10 viser nøkkeltall fra resultat.

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

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

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

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

Det er generelt høy oksygenmetning og oksygenkonsentrasjon i hele vannsøylen. Tabell 10 viser at verdiene for oksygeninnhold fra overflate ned til bunn tilsvarer **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018.

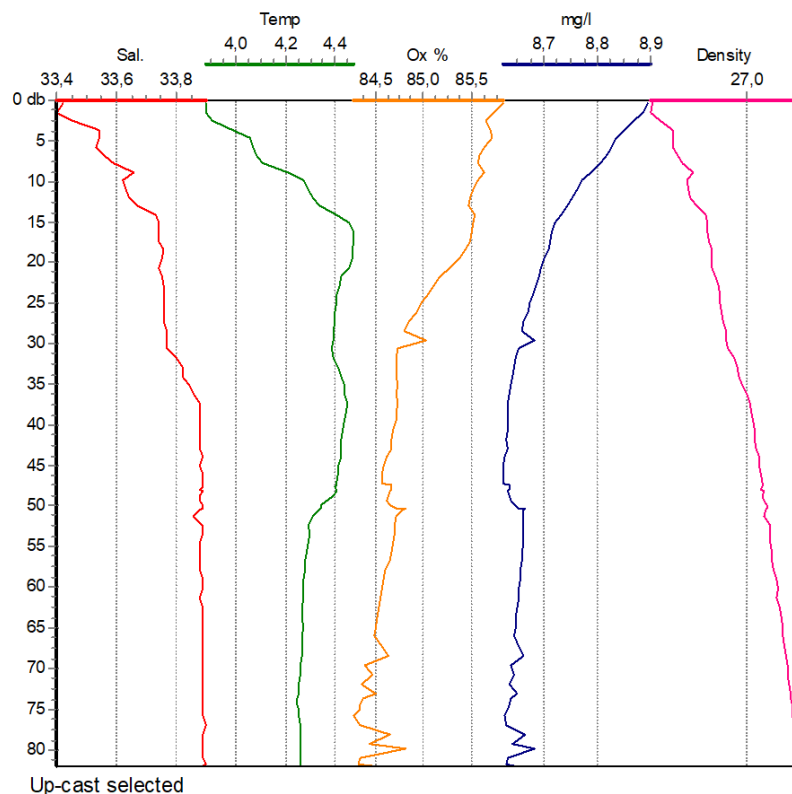
Se Figur 15 og Figur 16 for multigrafer fra målingen.

Tabell 10 Nøkkeltall fra vannprofilmåling ved lokaliteten.

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

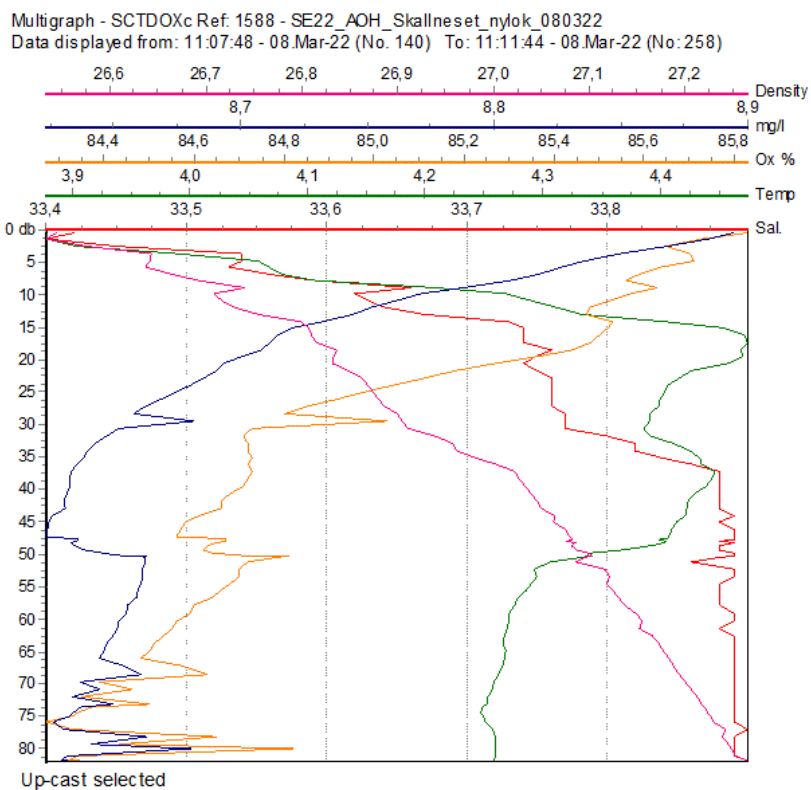
I – Svært god
II – God
III – Moderat
IV – Dårlig
V – Svært dårlig

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



Figur 15 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.

SEA ECO



Figur 16 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved lokaliteten.

KVANTITATIVE BUNNDYRSANALYSER

Feltarbeidet for bunndyrsundersøkelsen ble utført av Sea Eco AS 03.03.2022 og 08.03.2022. Fra hver av stasjonene ble det tatt to bunndyrsprøver. Artidentifisering ble utført av STIM AS. Grovsortering, utregning av indekser og vurderinger og fortolkninger utført av Sea Eco AS.

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

Se Tabell 11 for hovedresultat fra den kvantitative bunndyrsanalysen.

Tabell 11 Hovedresultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse. Antall arter og individer oppgitt per prøve (sum for stasjon C1 og gjennomsnitt for resterende stasjoner). Tilstandsklassifisering av stasjon C1 iht. NS 9410:2016. Tilstandsklassifisering av stasjon C2-C5 iht. Veileder 02:2018.

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

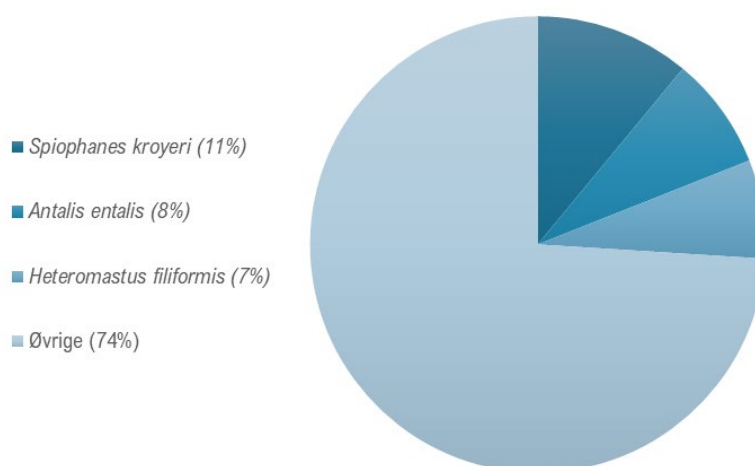
STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 100 individer fordelt på 41 arter. Se Tabell 12 for oversikt over de fjorten mest tallrike artene på stasjonen. Stasjonen hadde ingen spesielt dominerende arter, og ingen forurensningsindikerende arter blant de fjorten mest tallrike artene. Figur 17 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. Den forurensningstolerante børstemarken *Spiophanes kroyeri*, den forurensningssensitive sjøtannen *Antalis entalis* og den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er representert i figuren. Fem av artene blant de mest tallrike på stasjonen er forurensningssensitive arter.

Tabell 12 De fjorten mest tallrike artene for stasjon C1. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

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

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



Figur 17 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 13).¹

Tabell 13 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 iht. NS 9410:2016.

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

¹ Se også (Sea Eco AS, 2022c) - Vedlegg C for bakgrunnen for vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1.

STASJON C2 – YTRE KANT AV OVERGANGSSONEN

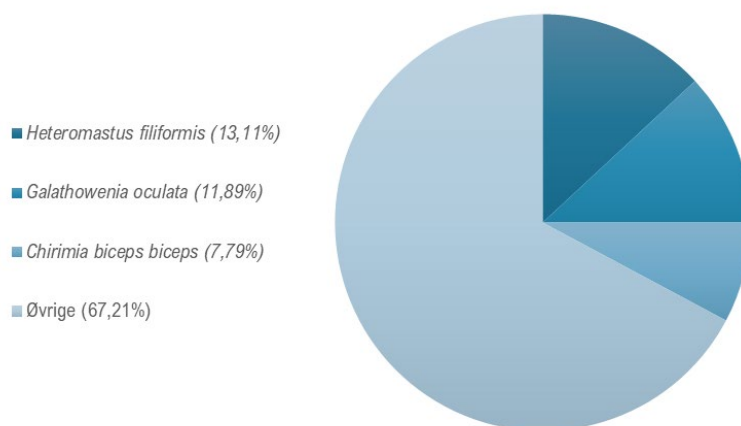
Ved stasjon C2 var det i snitt 122 individer fordelt på 41 arter. Se Tabell 14 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Stasjonen hadde ingen spesielt dominerende arter, og ingen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike artene. Figur 18 viser at den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er den mest tallrike på stasjonen med 13,11%. Den forurensningstolerante børstemarken *Galathowenia oculata* og den forurensningsnøytrale børstemarken *Chirimia biceps biceps* er også representert i figuren. Det er ingen forurensningssensitive arter blant de mest tallrike på stasjonen.

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

Tabell 14 De ti mest tallrike artene for stasjon C2. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

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

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



Figur 18 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C2.

Tabell 15 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C2 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	C2-2	C2-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	38	44	41	
Individer	133	111	122	
NQI1	0,72	0,79	0,76	0,841
H'	4,38	4,71	4,55	0,894
ES ₁₀₀	33,09	40,32	36,71	0,919
ISI ₂₀₁₂	8,62	8,96	8,79	0,804
NSI	21,97	24,27	23,12	0,725
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,837/I
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

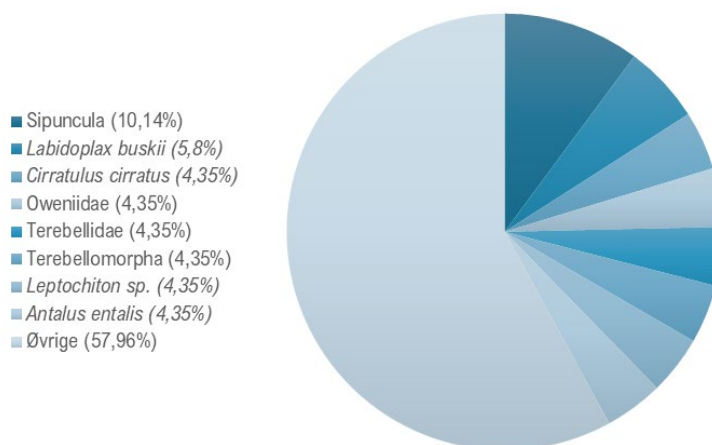
Ved stasjon C3 var det i snitt 34,5 individer fordelt på 26,5 arter. Se Tabell 16 for oversikt over de sytten mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 19 viser at de forurensningsnøytrale stjerneormene *Sipuncula* er de mest tallrike på stasjonen med 10,14% av individtallet. De forurensningsnøytrale sjøpølsene *Labidoplax buskii*, de opportunistiske børstemarkene *Cirratulus cirratus*, børstemarkene Oweniidae (ikke kjent økologisk gruppe), de forurensningssensitive børstemarkene Terebellidae, børstemarkene Terebellomorpha (ikke kjent økologisk gruppe), leddsnegler i slekten *Leptochiton* (ikke kjent økologisk gruppe) og de forurensningssensitive sjøtennene *Antalus entalis*. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike, men flere forurensningssensitive arter.

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

Tabell 16 De sytten mest tallrike artene for stasjon C3. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekodning (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

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

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



Figur 19 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C3.

Tabell 17 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C3-2	C3-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	24	29	26,50	
Individer	30	39	34,50	
NQI1	0,85	0,83	0,84	0,933
H'	4,39	4,70	4,54	0,893
ES ₁₀₀	23,20	27,48	25,34	0,820
ISI ₂₀₁₂	10,60	8,73	9,67	0,841
NSI	26,82	23,57	25,20	0,808
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,859/I
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

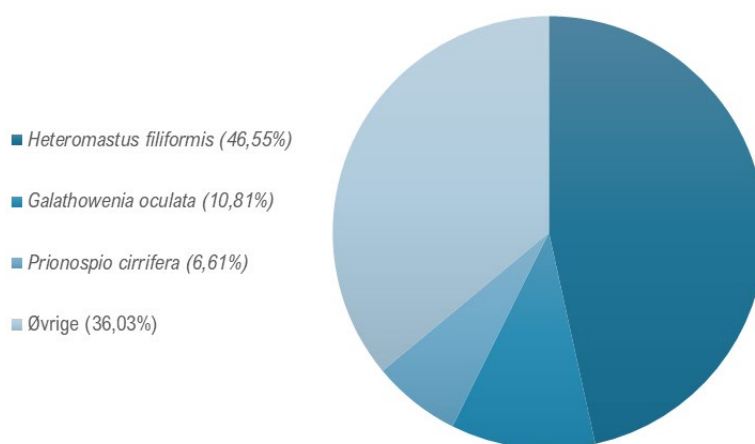
Ved stasjon C4 var det i snitt 166,5 individer fordelt på 32,5 arter. Se Tabell 18 for oversikt over de elleve mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 20 viser at den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er den mest tallrike på stasjonen, og står for nesten halvparten av individtallet (46,55%). Erfaringsmessig ser vi ofte høyere antall av opportunistiske børstemarken på strømsterke lokaliteter (slik som denne). De forurensningstolerante børstemarkene *Galathowenia oculata* og *Prionospio cirrifera* er også representert i figuren. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike på stasjonen, men det er representert en forurensningssensitiv boresnegle.

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

Tabell 18 De elleve 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>Heteromastus filiformis</i>	155	46,55	4
<i>Galathowenia oculata</i>	36	10,81	3
<i>Prionospio cirrifera</i>	22	6,61	3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	15	4,50	3
<i>Nepthys ciliata</i>	11	3,30	3
<i>Ennucula tenuis</i>	9	2,70	3
<i>Nepthys</i> sp.	9	2,70	2
Maldanidae	7	2,10	2
<i>Euspira montagui</i>	5	1,50	1
<i>Owenia</i> sp.	5	1,50	2
<i>Antalis</i> sp.	5	1,50	n.a.
Totalt antall individer	333		

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



Figur 20 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C4.

Tabell 19 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C4-2	C4-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	31	34	32,50	
Individer	162	171	166,50	
NQI1	0,64	0,65	0,64	0,631
H'	3,19	3,31	3,25	0,687
ES ₁₀₀	22,92	24,56	23,74	0,806
ISI ₂₀₁₂	8,01	7,88	7,94	0,632
NSI	20,99	20,87	20,93	0,637
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,679/II
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C5 - OVERGANGSSONEN

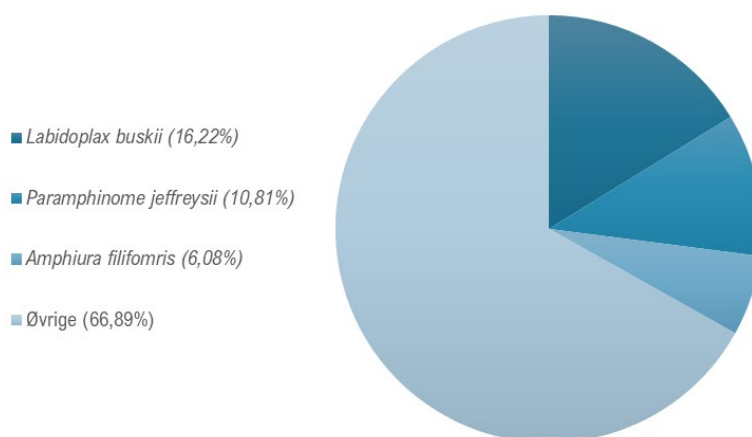
Ved stasjon C5 var det i snitt 74 individer fordelt på 30 arter. Se Tabell 20 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 21 viser at den forurensningsnøytrale sjøpølsen *Labidoplax buskii* er den mest tallrike på stasjonen med 16,22% av individtallet. Den forurensningstolerante børstemarken *Paramphinome jeffreysii* og den forurensningstolerante sjøstjernen *Amphiura filiformis* er også representert i figuren. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter blant de mest tallrike artene på stasjonen, men flere opportunistiske arter og forurensningssensitive arter.

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

Tabell 20 De tolv mest tallrike artene for stasjon C5. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

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

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



Figur 21 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C5.

Tabell 21 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C5-2	C5-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	29	31	30	
Individer	76	72	74	
NQI1	0,79	0,81	0,80	0,888
H'	4,30	4,55	4,42	0,881
ES ₁₀₀	26,70	29,32	28,01	0,844
ISI ₂₀₁₂	7,55	7,86	7,71	0,587
NSI	23,61	23,86	23,73	0,749
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,790/II
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

 SAMMENSTILLING – OVERGANGSSONEN

Sammenstillingen av stasjon C3-C5 (overgangssonen) gir en samlet beregnet nEQR på 0,776 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 22 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

Tabell 22 Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3, C4 og C5 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018.

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

REFERANSESTASJON

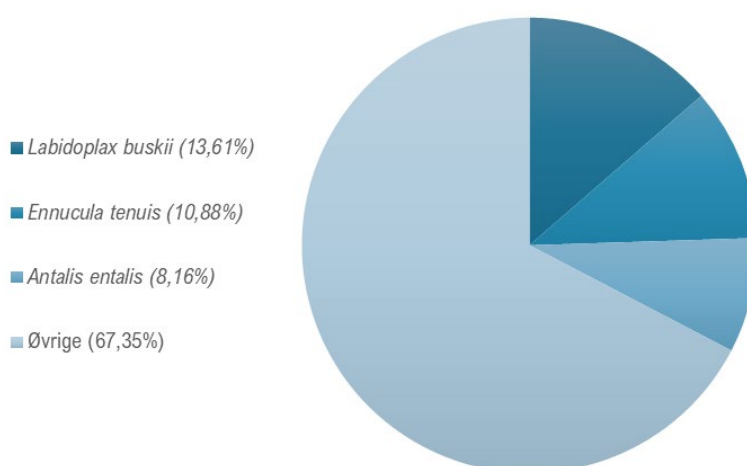
Ved referansestasjonen var det i snitt 73,5 individer fordelt på 30,5 arter. Se Tabell 23 for oversikt over de tolv mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 22 viser at den forurensningsnøytrale sjøpølsen *Labidoplax buskii* er den mest tallrike arten på stasjonen. De forurensningstolerante skjellet *Ennucula tenuis* og de forurensningssensitive sjøtennene *Antalis entalis* er også representert i figuren. De mest tallrike artene for stasjonen er dominert av nøytrale og tolerante arter. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter.

Stasjonen er klassifisert til **svært god tilstand (I)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 24 for alle indeksutregninger for stasjonen.

Tabell 23 De tolv mest tallrike artene for referansestasjon. Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

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

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



Figur 22 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved referansestasjon.

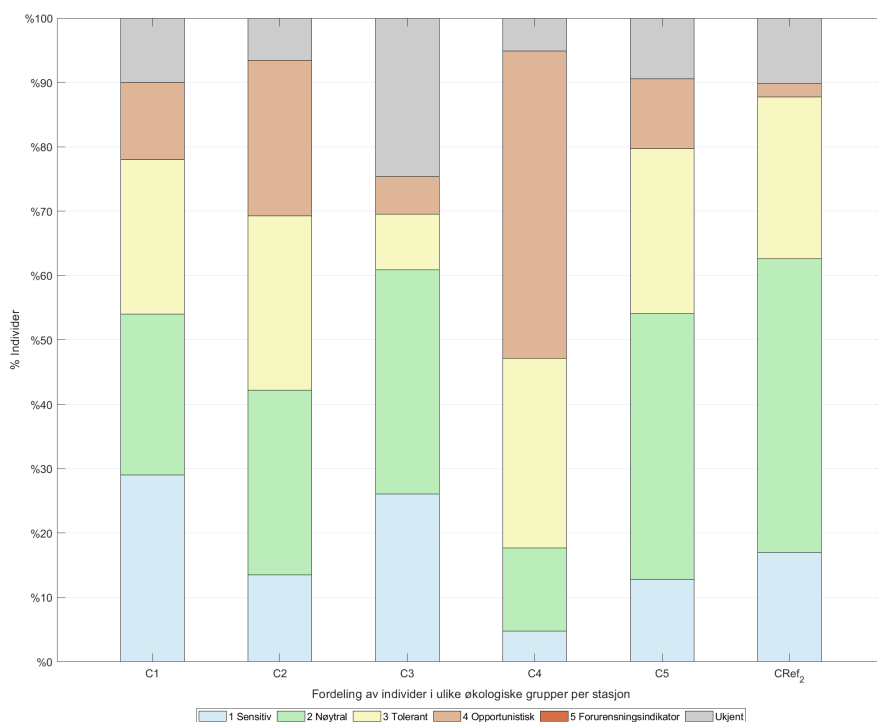
Tabell 24 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018. Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individtall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

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

FORDELING AV ØKOLOGISKE GRUPPER

Figur 23 viser fordeling av individer i ulike økologiske grupper (Rygg og Norling, 2013) med fargekoding pr. stasjon for lokaliteten.

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

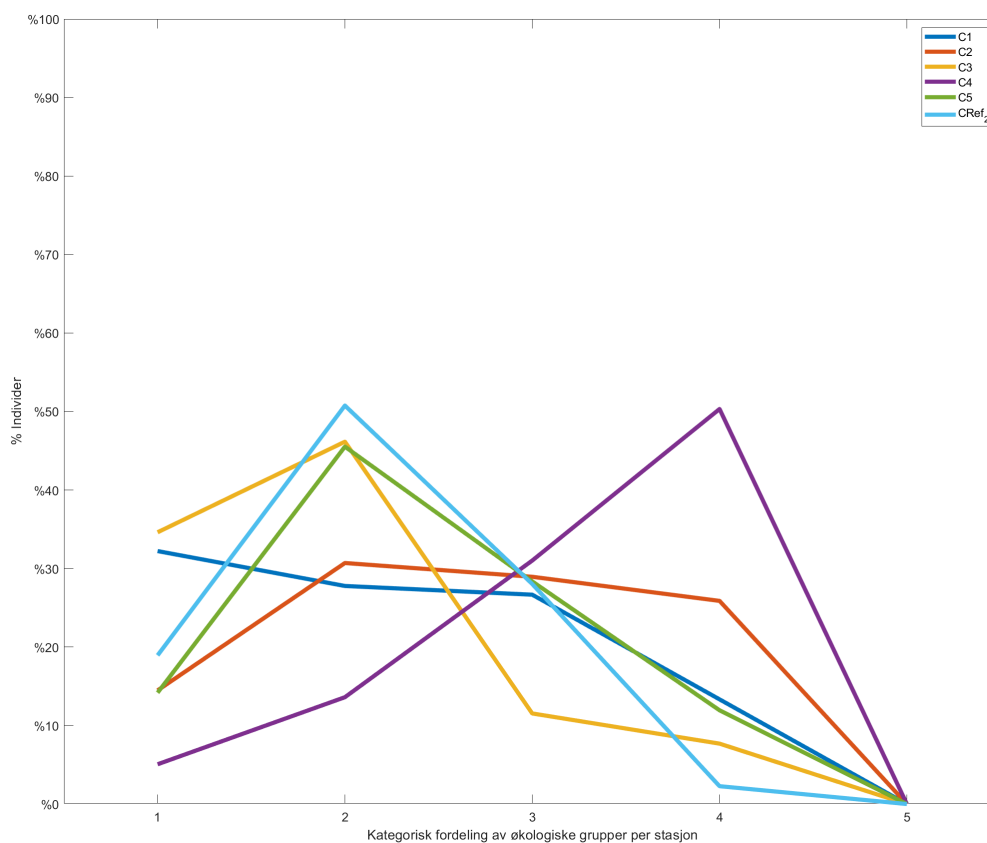


Figur 23 Fordeling av individer i ulike økologiske grupper (Rygg og Norling, 2013) med fargekoding pr. stasjon.

FORDELING AV ANTALL INDIVIDER I DE ØKOLOGISKE GRUPPER PER STASJON

Figur 24 viser prosentvis fordeling av individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) for hver stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men vær oppmerksom på fargesettingen på disse linjene ikke er knyttet til tilstandsklassifisering.

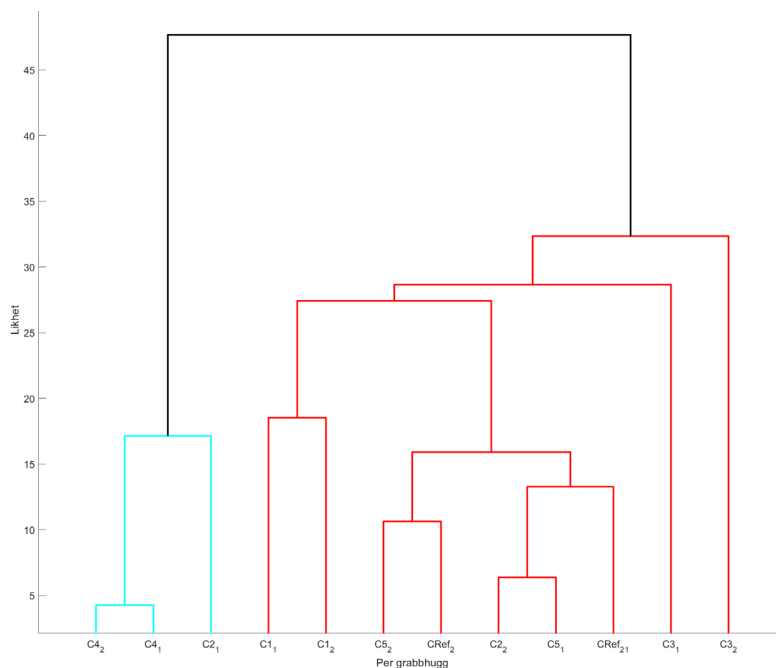
Igjen kan en se at stasjon C4 (lilla linje) skiller seg noe ut fra resterende stasjoner, da denne stasjonen har høyest andel opportunistiske arter. Stasjon C1 er eneste stasjon som har høyeste nivå ved forurensningssensitive arter, og grafen går deretter nedover. Stasjon C2, C3, C5 og REF har begge knekk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



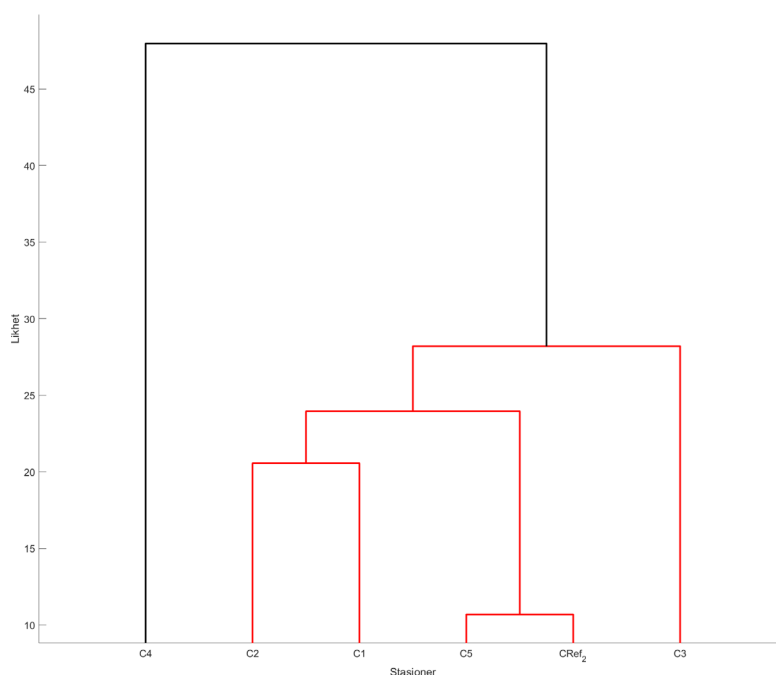
Figur 24 Prosentvis fordeling av antall individer i de ulike økologiske gruppene (Rygg og Norling, 2013) pr. stasjon. Hver stasjon har ulik farge, men farge er ikke knyttet til tilstandsklassifisering.

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 25 viser at det er likhet mellom huggene på hver enkelt stasjon, men med noe større ulikhet mellom huggene på stasjon C2. Figur 26 viser at stasjon C4 skiller seg klart fra de øvrige stasjonene.



Figur 25 Clusteranalyse for likhet pr. grabbhugg.



Figur 26 Clusteranalyse for likhet pr. stasjon.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Formålet med undersøkelsen var å gjennomføre en overvåking av miljøforholdene på lokalitet Skallneset, Kvæfjord i Troms og Finnmark fylke. Undersøkelsene ved lokaliteten besto av hydrografimålinger, strømmålinger, geologiske-, kjemiske- og faunaundersøkelser (B- og C-undersøkelser) og ble gjennomført av Sea Eco AS.

B-undersøkelsen som ble gjennomført i februar 2022 viste svært god tilstand (1), men det var også svært høy andel hardbunnsstasjoner (86%).

C-undersøkelsen ble også gjennomført i mars 2022 og viste god tilstand (2).

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

OPPSUMMERT RESULTAT OG VURDERING

Helhetsvurdering

Lokaliteten er vurdert for bæreevne basert på resultater for strømforhold, hydrografi (oksygen), geologiske og kjemiske målinger samt faunaundersøkelse i sedimentene.

Strømmålingene indikerer at en fiskevelferdsmessig bæreevne er god.

B-undersøkelse har analysert forholdene under selve anlegget og C-undersøkelsen i miljøet rundt lokaliteten. Undersøkelsene konkluderer med at lokaliteten er ved svært god tilstand. Det var bare mulig å få opp to prøver under anlegget, og regnes derfor som hardbunnslokalitet. For videre undersøkelse under anlegget vil det være behov for en alternativ undersøkelse med bilder/videoanalyse – denne foreligger per nå ikke.

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

REFERANSER

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

Internprosedyrer SEA ECO AS.

Mattilsynet (2019) *Etableringssøknader – saksbehandling i tilsynet. Retningslinje til behandling av søknader etter forskrift 17. juni 2008 nr. 823 om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m.* Utgave 9.

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

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

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

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

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

Sea Eco AS (2022a) *Strømrappport Skallneset (ID Ny lokalitet)*. (SE22_AOS_Skallneset_nylok_02_00).

Sea Eco AS (2022b) *B-undersøkelse lokalitet Skallneset (ny lokalitet)* (SE22-BU-2-1).

Sea Eco AS (2022c) *C-undersøkelse av oppdrettslokalitet: Skallneset (ny lokalitet)* (SE22-CU-4-1).

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 vanndirektivitet 2018.

COPYRIGHT OG ANSVARSRETT

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