

**Forundersøkelse av
oppdrettslokaliteten: Storøya NØ**

Fidir ID: 11298



2022

Rapporttittel:			
Forundersøkelse av oppdrettslokaliteten: Storøya NØ		 Hamneveien 5, 9455 Engenes	
Forfatter(e): Ann-Kristin Kulseng	Rapport-ID: SE22-F-4-2	Rapportdato/sted: 16.09.2022/Harstad	Antall sider: 38
Oppdragsgiver: Mortenlaks AS	Kontaktperson: June Berg	Lokalitet: Storøya NØ	Lokalitets-ID: 11298
Revisjonsnummer/grunnlag: 1.0 (22.04.2022) 2.0 Lagt til kart med bunnhardhet under kapittel bunntopografi – Figur 7 og Figur 8.		Avvik/merknader: Resultat for kjemiske analyser og kvantitativ bunndyrsundersøkelse er oppdatert etter ny mal, og er derfor mer detaljert i denne rapporten enn i rapport for C-undersøkelse fra 2020.	
Sammendrag: Forundersøkelse for oppdrettslokaliteten Storøya NØ i Nordland fylke som grunnlag for endring av areal og mulig biomasseutvidelse. Rapporten er en sammensetning av hydrografimålinger, geologiske-, kjemiske-, og faunaundersøkelser (B- og C-undersøkelse) og strømundersøkelse.			
Godkjent av: Tone Rasmussen	Prosjektleder: Tone Rasmussen	Kvalitetskontroll: Tone Rasmussen	

OPPSUMMERING AV FORUNDERSØKELSE

Informasjon om lokaliteten			
Lokalitetens navn:	Storøya NØ	Kartkoordinater N:	68°25.677
Kommune:	Lødingen	Kartkoordinater Ø:	15°51.908
Fylke:	Nordland	Oppdragsgiver:	Mortenlaks AS
MTB-tillatelse:	1560	Driftssjef/kontakt:	June Berg

Bakgrunnen for forundersøkelsen		
Ny lokalitet:	<input type="checkbox"/>	Merknad:
Endring MTB:	<input checked="" type="checkbox"/>	Endring av areal og mulig biomasseutvidelse.
Arealendring:	<input checked="" type="checkbox"/>	

Strømmålinger		
Leverandør:	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS	Dato:
Dybde strømmålinger:	Ca. 5, 15, 33 og 45	29.05.2008-27.06.2008 (33 m og 45 m) 08.08.2012-10.09.2012 (5 m og 15 m)

Oppsummering B-undersøkelse, 15.03.2022, (Rapport-ID: SE22-BU-6-1)			
Produksjonsstatus ved tidspunkt for B-undersøkelsen:	Før utsett (brakklagt siden 27.12.2020)		
Delresultater fra B-undersøkelsen			
Antall grabbstasjoner:	10	Antall grabbhugg:	19
Type sediment:	Dominerende	Mindre dominerende	Minst dominerende
	Sand	Grus	Steinbunn
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med tilstand og merknad:			
Tilstand 1	9	Hvorav 4 hardbunnsstasjoner	
Tilstand 2	1		
Tilstand 3			
Tilstand 4			
Hovedresultater fra B-undersøkelsen			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,30	Gr. II pH/Eh	1
Gr. III Sensorikk	0,24	Gr. III Sensorikk	1
Gr. II + III	0,27	Gr. II + III (Lokalitetstilstand):	1
Indeks illustrert tilstand	1	2	3
	↑		4

Oppsummering fra C-undersøkelse, 08.07.2020, (Rapport-ID.: SE20-CU-7-1)						
Produksjonsstatus ved tidspunkt for C-undersøkelsen:			Maksimal biomasse			
Delresultater fra C-undersøkelsen						
Ant. Grabbstasjoner	15		Ant. Grabbhugg:	19		
Type sediment:	Dominerende		Mindre dominerende		Minst dominerende	
	Silt		Leire		Sand og skjellsand	
Hovedresultater fra C-undersøkelsen						
Parameter		C1	C2	C3	C4	REF
Geo- kjemisk	pH	7,8	8,1	8,0	8,0	8,0
	E _h	-90,3	56,7	42,8	56,0	48,3
	TK	1	1	1	1	1
	TOM (%)	3,23	11,00	6,99	9,74	7,47
	TOC (mg/g)	12,0	41,2	24,0	32,5	33,5
	nTOC (mg/g)	25,27	45,33	32,45	37,68	38,99
	TOT-N (mg/kg)	1800	4800	3400	4100	3900
	C/N-forholdet	6,7	8,6	7,1	7,9	8,6
	TOT-P (mg/kg)	2040	1720	1620	1650	1580
	Zn (mg/kg)	43,3	82,8	48,5	60,4	56,8
	Cu (mg/kg)	11,3	27,3	15	18,6	18,2
Tørrstoff (TS %)	67,6	38,2	54,9	52,5	48,8	
Oksygen	ml O ₂ /l				7,05-8,05	
	%				71,81-94,87	
	TK*				I	
Fauna	Antall arter	15	27,5	40	29,5	47
	Antall ind.	634,5	290	286,5	451	360,5
	NQI1		0,62	0,66	0,62	0,69
	H'		3,40	3,40	2,32	4,39
	ES ₁₀₀		18	24	16	28
	ISI ₂₀₁₂		8	9	8	9
	NSI		20	19	18	21
	nEQR		0,64	0,72	0,57	0,78
	ØT**		II	II	III	II
Pooling C3-C4 (TK)			II			
NS 9410:2016	MT***	1				
	Undersøkelses- frekvens	Hver tredje produksjonssyklus				

*Tilstandsklasse

** Økologisk tilstand

*** Miljøtilstand

FORORD

Sea Eco AS har gjennomført en forundersøkelse etter NS 9410:2016 ved oppdrettslokaliteten Storøya NØ som grunnlag for endring av areal og mulig biomasseutvidelse.

Rapporten omfatter et sammendrag av:

Rapport-ID	Beskrivelse	Utarbeidet av	Feltdato
SE20-CU-7-1	C-undersøkelse av oppdrettslokalitet: Storøya NØ	Sea Eco AS	08.07.2020
SE22-BU-6-1	B-undersøkelse ved lokalitet Storøya NØ ID-11298	Sea Eco AS	15.03.2022
-	Strømbilde ved lokalitet 11301, Storøya NØ i Lødingen kommune, Overflatestrøm – 10 meter dyp, Spredningsstrøm – 33 meter dyp, Bunnstrøm – 45 meter dyp	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS	29.05.2008 – 27.06.2008
02312	Strømmålinger ved lokalitet 11298 Storøya. Overflatestrøm og vannutskiftningsstrøm – 5 og 15 m.	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS	08.08.2012 – 10.09.2012

Ischia, 16.09.22

Tone Rasmussen
Prosjektleder

(Elektronisk godkjent)

INNHOILDSFORTEGNEISE

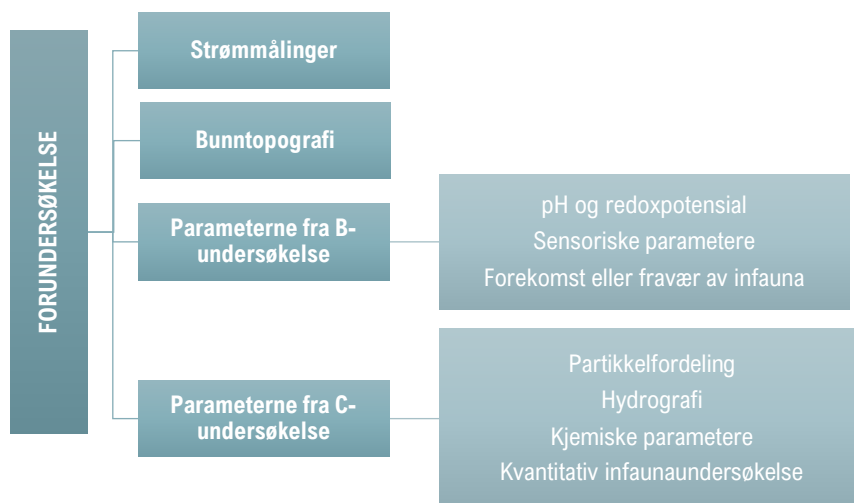
OPPSUMMERING AV FORUNDERSØKELSE	3
FORORD	5
OM FORUNDERSØKELSEN	7
OM LOKALITETEN	8
Lokalitetsbeskrivelse.....	8
Historisk utvikling.....	10
BUNNTOPOGRAFI.....	12
STRØMMÅLINGER.....	14
B-UNDERSØKELSE	17
Om B-undersøkelse	17
Stasjonsplassering og prøvetaking	17
Resultater B-undersøkelse	19
C-UNDERSØKELSE	20
Om C-undersøkelse	20
Stasjonsplassering og prøvetaking	20
Resultater C-undersøkelse	23
Geokjemiske analyser.....	23
Sedimentets kornfordeling.....	23
Kjemiske analyser	24
Elektrokjemiske parameter	25
Kvantitative bunndyrsanalyser.....	26
Hydrografi.....	34
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	36
REFERANSER	37
COPYRIGHT OG ANSVARSRETT	38

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 bunnsubstrat, 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

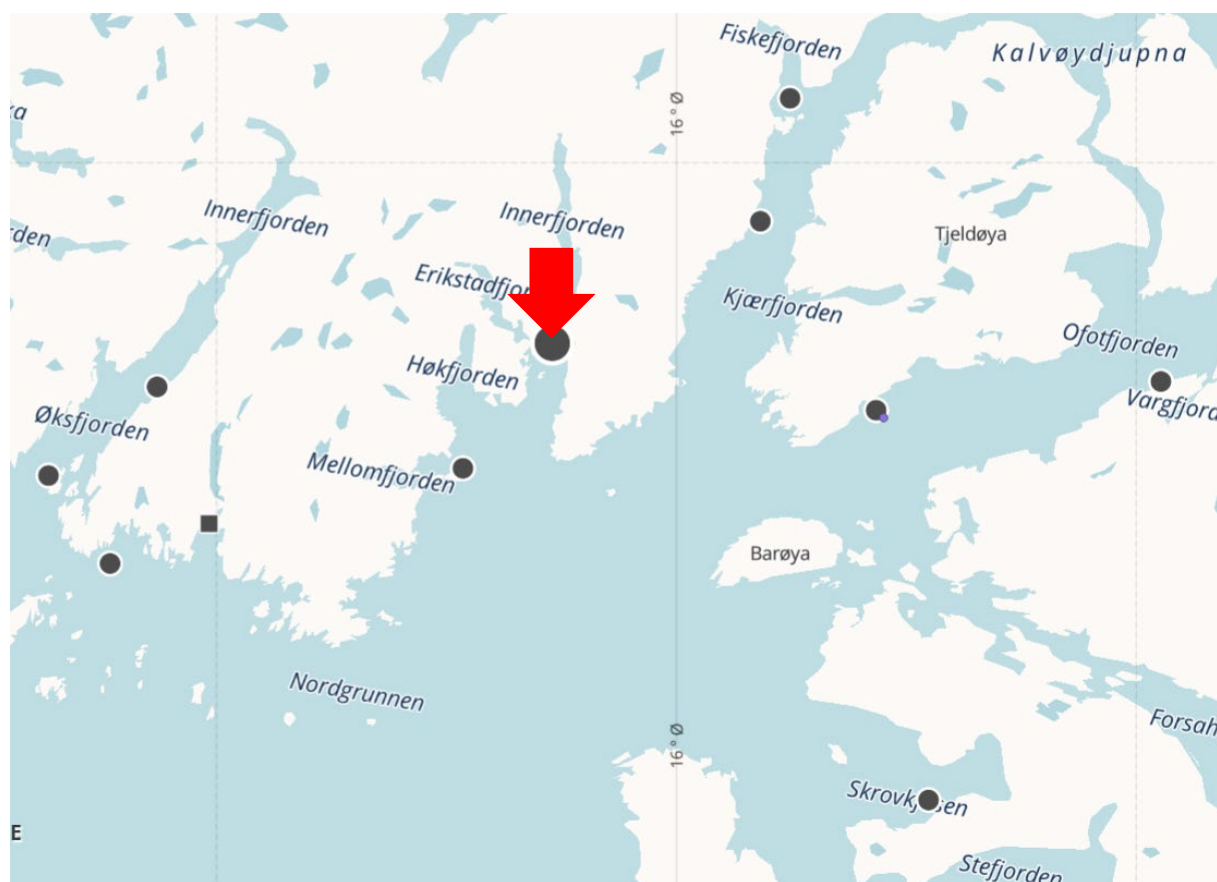
Lokalitetsbeskrivelse

Lokaliteten Storøya NØ (68°25.677 N /15°51.908 Ø) ligger i Kanstadfjorden i Lødingen kommune (Figur 1). I dag har lokaliteten en MTB på 1560. Anlegget består av 10 bur og er plassert i nordlig retning (Figur 3). Undersøkelsen er utført som grunnlag for endring av areal og mulig biomasseutvidelse.

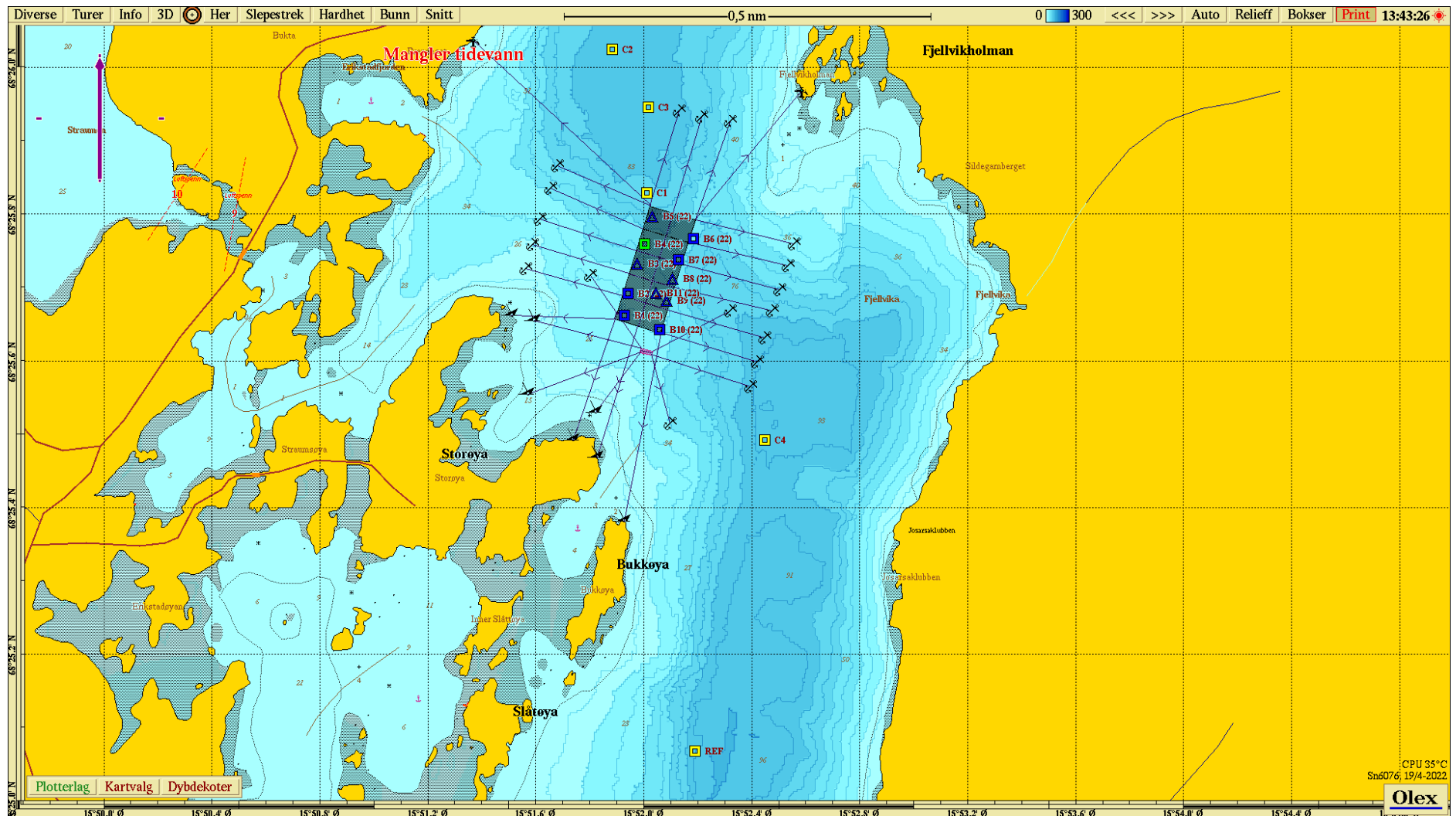
Tabell 1 viser informasjon fra vann-nett og Tabell 2 viser nøkkelinformasjon om lokaliteten.

Tabell 1 Informasjon fra Vann-Nett (Vann-Nett, 2022).

Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0364040503-1-C	Norskehavet Nord	Beskyttet kyst/fjord



Figur 2 Kart over plasseringen av lokaliteten Storøya NØ (rød pil) i Lødingen kommune (Barentswatch, 2022).



Figur 3 Anleggets plassering med ramme og prøvetakingsstasjoner for B- og C-undersøkelse. Prøvepunkter for B-undersøkelsen med tilstandsangivelse etter Tabell 5. C-stasjonene er merket gul (dette indikerer ikke tilstandsklassifisering).

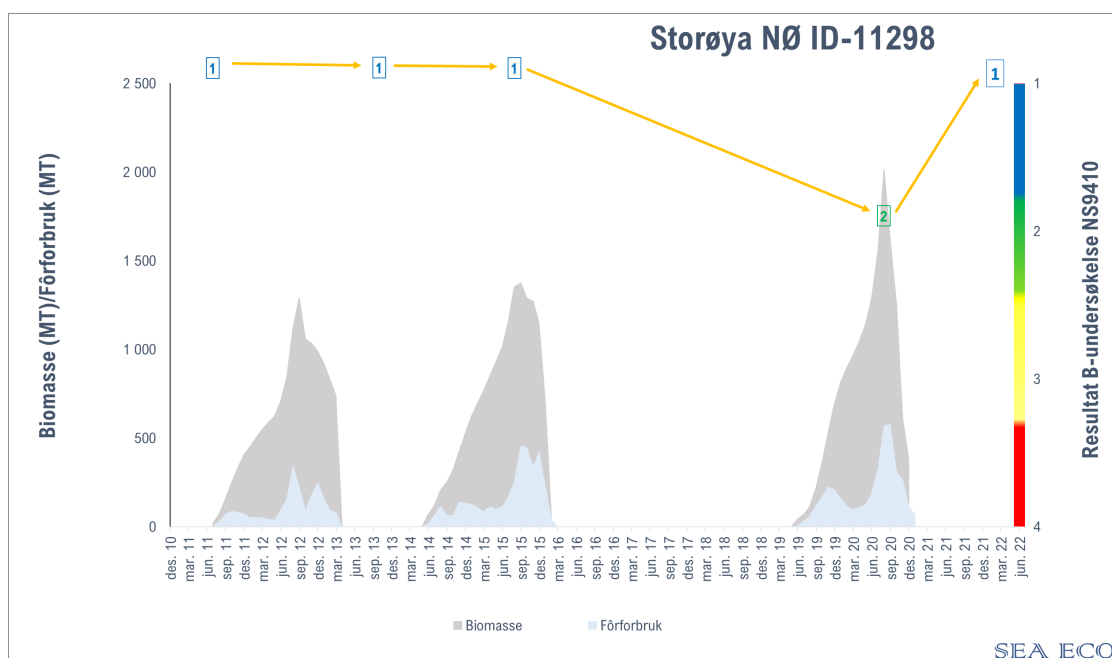
Tabell 2 NØkkelinformasjon om lokaliteten

Lokalitet:	Storøya NØ
FiDir ID:	11298
Godkjent MTB:	1560
Førforbruk siste produksjon:	3839 MT
Total førforbruk på lokaliteten siste ti årene:	9676 MT
Total produksjon på lokaliteten siste tre generasjoner:	7917 MT
Forutgående generasjon 1	3173 MT
Forutgående generasjon 2	2953 MT
Forutgående generasjon 3	1791 MT
Type merder/omkrets:	90
Type poser:	Smoltposer

Historisk utvikling

For å vurdere miljøbelastningen fra produksjonen over tid er det viktig å ha historiske data for belastningen på lokaliteten.

Grafisk fremstilling av den historiske utviklingen på lokaliteten i forhold til biomasse og førforbruk kan sees i Figur 4.



Figur 4 Viser historisk utvikling av biomassen på lokaliteten i forhold til målt miljøtilstand fra 2011 til 2022. Informasjon oppgitt av kunde 09.03.2022/30.03.2022. NB! Vær oppmerksom på at denne grafiske fremstillingen med hensyn til biomasse er noe misvisende høy pga. tekniske begrensninger i programmet.

Tidligere undersøkelser på lokaliteten er presentert i Tabell 3.

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

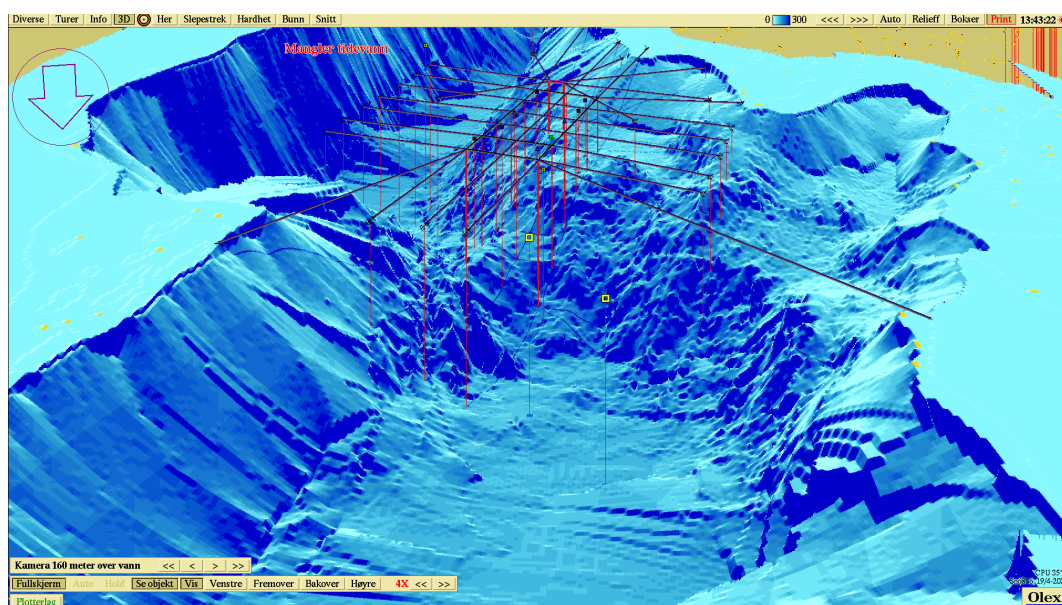
NS 9410 - undersøkelser			
Dato	Type:	Tilstand:	Ansvarlig:
Juni 2011	B-undersøkelse	1	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
Oktober 2013	B-undersøkelse	1	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
Juli 2015	B-undersøkelse	1	Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS
Juli 2020	B-undersøkelse	2	Sea Eco AS
Juli 2020	C-undersøkelse		Sea Eco AS
Mars 2022	B-undersøkelse	1	Sea Eco AS

BUNNTOPOGRAFI

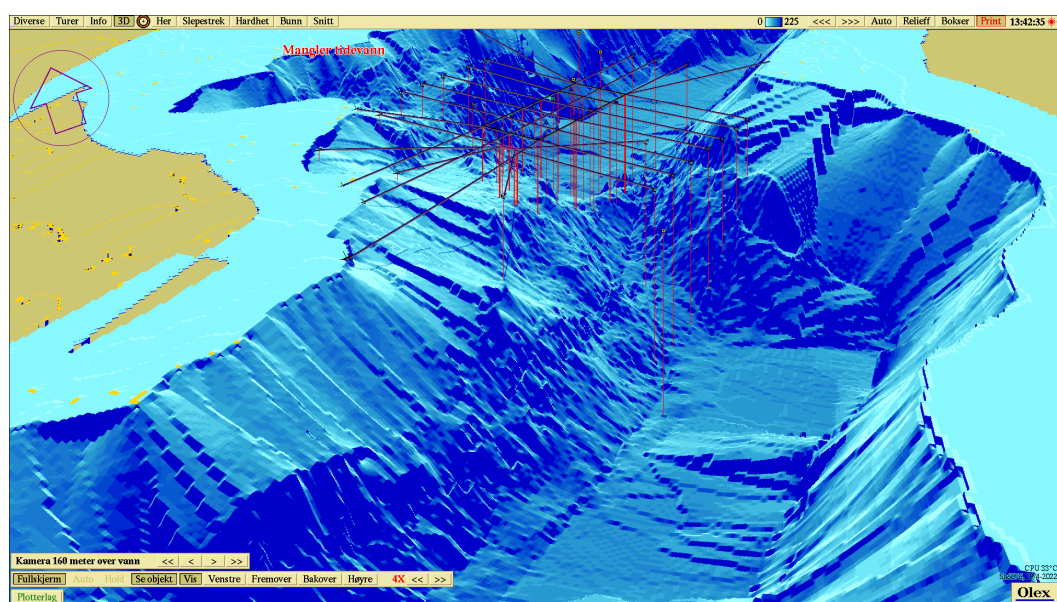
Bunntopografi er hentet fra OLEX, navigasjons- og kartleggingsystem utviklet av Olex AS. OLEX genererer havbunnskart- og der det er datagrunnlag for dette; bunnhardhet.

Figur 5 og Figur 6 viser anleggets plassering i forhold til bunntopografien. Anlegget består av 10 bur og plassert i nordlig retning. Dybden i området varierer fra 31 meter på det grunneste og 92 meter på det dypeste.

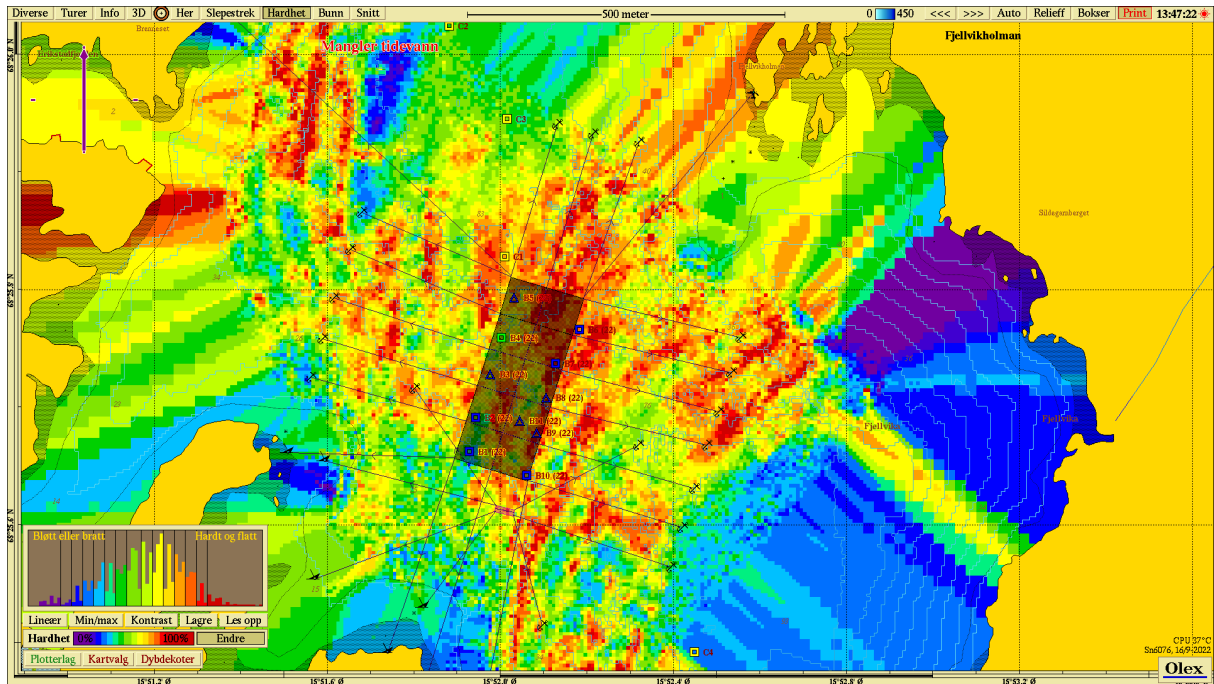
Resultatene fra B- og C-undersøkelser viser bløtbunn med varierende innslag av leire, silt og sand.



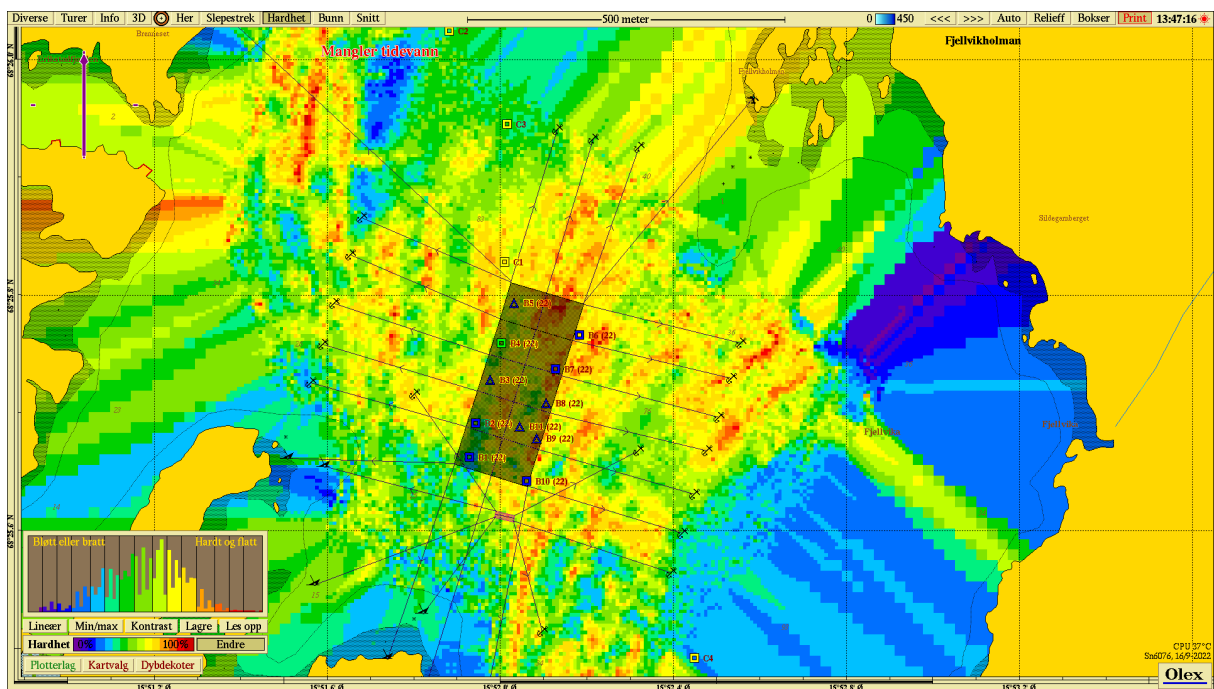
Figur 5 Bunntopografien ved lokaliteten Storøya NØ i 3D. Kartet er orientert i sørlig retning.



Figur 6 Bunntopografien ved lokaliteten Storøya NØ i 3D. Kartet er orientert i nordlig retning.



Figur 7 Bunnhardhetskart (min/max) med stasjoner for prøvetakning (B-undersøkelse og C-undersøkelse)



Figur 8 Bunnhardhetskart (lineær) med stasjoner for prøvetakning (B-undersøkelse og C-undersøkelse)

STRØMMÅLINGER

Strømmålingene i denne rapporten er utført av Vesterålen Fiskehelsetjeneste i 2008 (29.05.2008-27.06.2008) for spredningsstrøm og bunnstrøm og i 2012 (08.08.2012-10.09.2012) for overflatestrøm og vannutskiftningsstrøm. Det ble benyttet målere av typen SD6000.

Strømmålerigg ble plassert ved posisjon 68°25,741N/15°52,093Ø for overflatestrøm og vannutskiftningsstrøm og ved 68°28.8N/15°52.5Ø for spredningsstrøm og bunnstrøm. Dybde på registreringer var på ca. 5, 15, 33 og 45 meter og målte i ca. en måned.

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

Overflatestrømmen (ca. 5 m) hadde en gjennomsnittshastighet på 4,0 cm/s og en maksimal strømhastighet på 18,0 cm/s. Dominerende strømretning er mot SSØ (150°). Målingene for vannutskiftningsstrømmen (15 m) viste en gjennomsnittshastighet på 3,1 cm/s og en maksimal strømhastighet på 20,0 cm/s. Dominerende strømretning er mot NV (300°).

Ved 33 meters dyp (spredningsstrøm) var gjennomsnittsstrømmen på 2,5 cm/s. Maksimal strømhastighet ble målt til 12,8 cm/s. Strømretning for spredningsstrøm er mot SØ (135°, 150°) og NV (345°). Bunnstrømmen har dominerende strømretning mot relativt lik spredningsstrømmen. Gjennomsnittshastighet på bunnstrømmen er 2,7 cm/s. Maksimal strømhastighet ble målt til 16,2 cm/s.

Nullmålinger (<1 cm/s) høyere enn anbefalt for både vannutskiftnings-, spredning- og bunnstrøm. Nullmålinger bør ikke utgjøre mer enn 10 % (Mattilsynet, 2019). Det er ikke oppgitt varighet på nullstrømmen i rapportene for strøm.

Neumann-konstanten beskriver stabiliteten på retningen til strømmen. For spredningsstrømmen er konstanten 0,298. Dette vil si at vannet strømmer i en retning 29,8% av tiden ved 33 meters dybde.

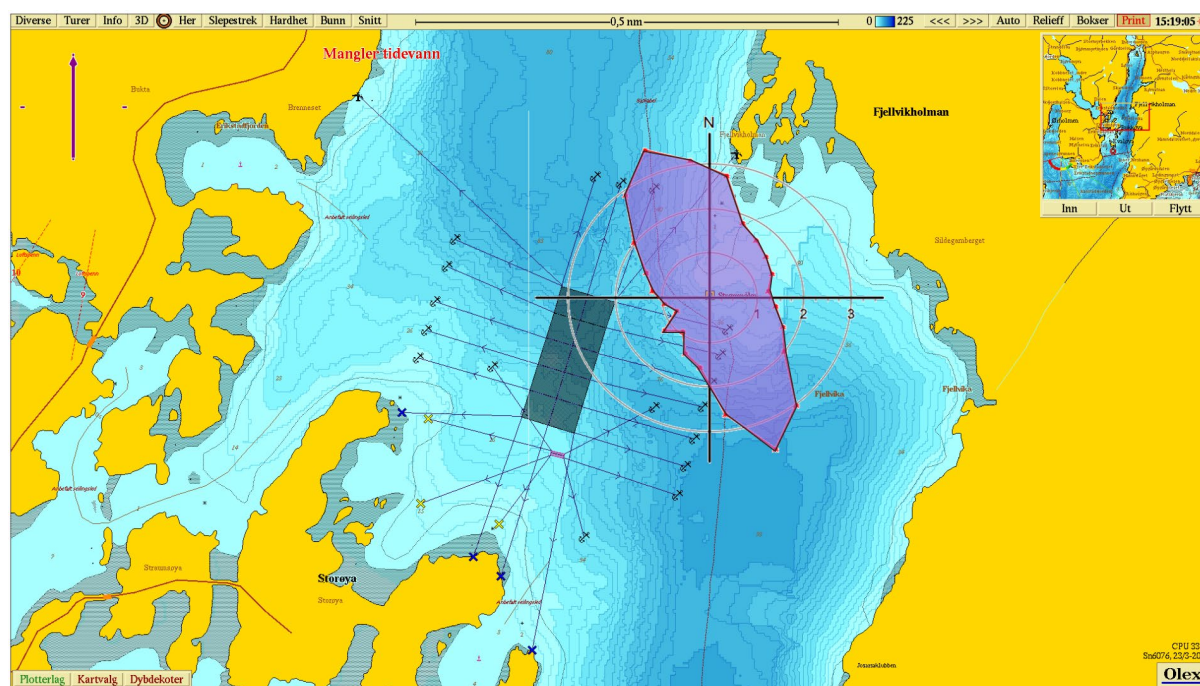
Gjennomsnittlig spredningsstrøm (2,5 cm/s) er klassifisert til **liten eksponering (A)** iht. NS 9415.

Da nullstrømmen på 3 av dypene er høyere enn anbefalt av Mattilsynet og det ikke er informasjon om varighet på nullstrøm anbefales det at det foretas nye strømmålinger på lokaliteten slik at man har et bedre grunnlag for å vurdere bæreevne for lokaliteten.

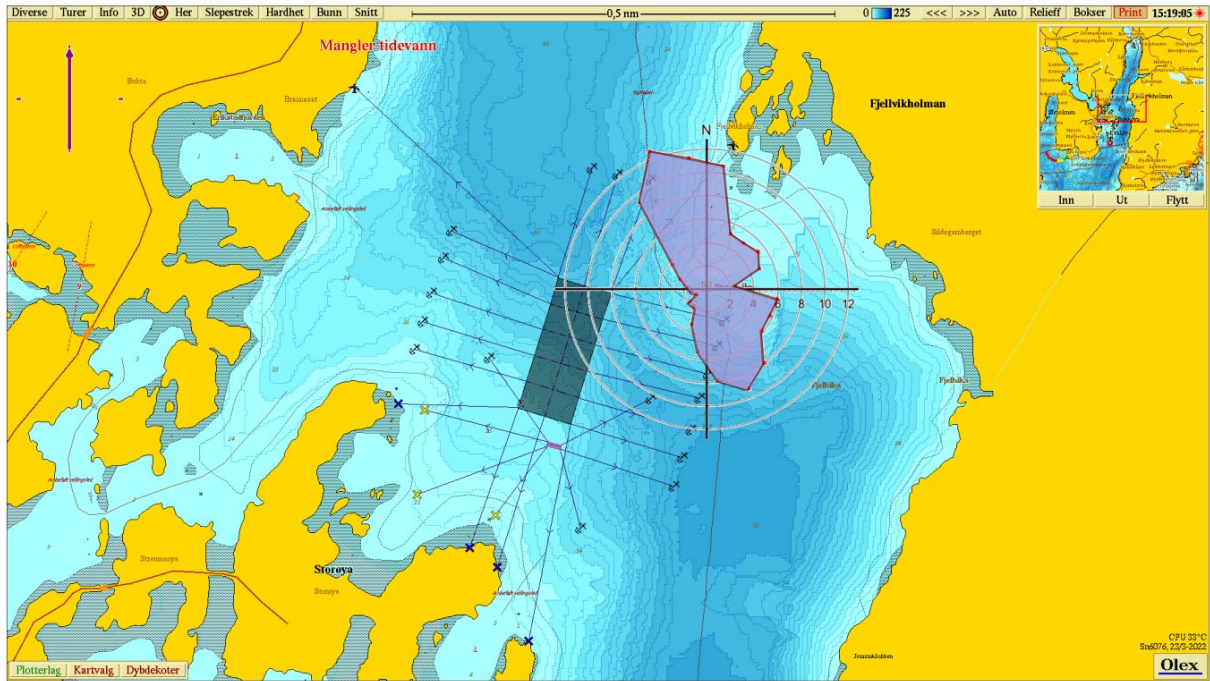
Tabell 4 Nøkkeltall for resultater fra strømmåling ved lokalitet Storøya NØ (Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS, 2008) (Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS, 2012).

Resultat – Nøkkeltall				
Strømtype	Overflatestrøm	Vannutsiftningsstrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Måledybde (m)	5	15	33	45
Posisjon	68°25,741N 15°52,093Ø	68°25,741N 15°52,093Ø	68°25,8N 15°52,5Ø	68°25,8N 15°52,5Ø
Instrumenttype	SD6000	SD6000	SD6000	SD6000
Standardavvik, cm/s	2,45	2,15	1,94	2,63
Middelstrøm (cm/s)/(m/s)	4,0/0,040	3,1/0,031	2,5/0,025	2,7/0,027
Klassifisering av lokalitet på bakgrunn av middelstrøm iht. NS9415	Liten eksponering	Liten eksponering	Liten eksponering	Liten eksponering
Maksimal strøm (cm/s)/(m/s)	18,0/0,180	20,0/0,200	12,8/0,128	16,2/0,162
Nullstrøm (% < 1 cm/s)	7,4	14,0	25,7	32,3
Naumansparameter	0,282	0,264	0,298	0,031

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



Figur 9 Strømrose av gjennomsnittlig spredningsstrøm ved lokalitet Storøya NØ (strømrose fra Vesterålen Fiskehelsetjeneste, 2008).



Figur 10 Strømrose av maksimal spredningsstrøm ved lokalitet Storøya NØ (strømrose fra Vesterålen Fiskehelsetjeneste, 2008).

B-UNDERSØKELSE

Om B-undersøkelse

Sea Eco AS har gjennomført en B-undersøkelse i henhold til NS 9410:2016 ved lokalitet Storøya NØ den 15.03.2022. 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 slamslag; gruppe III). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet etter NS9410:2016 (Tabell 5).

Tabell 5 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

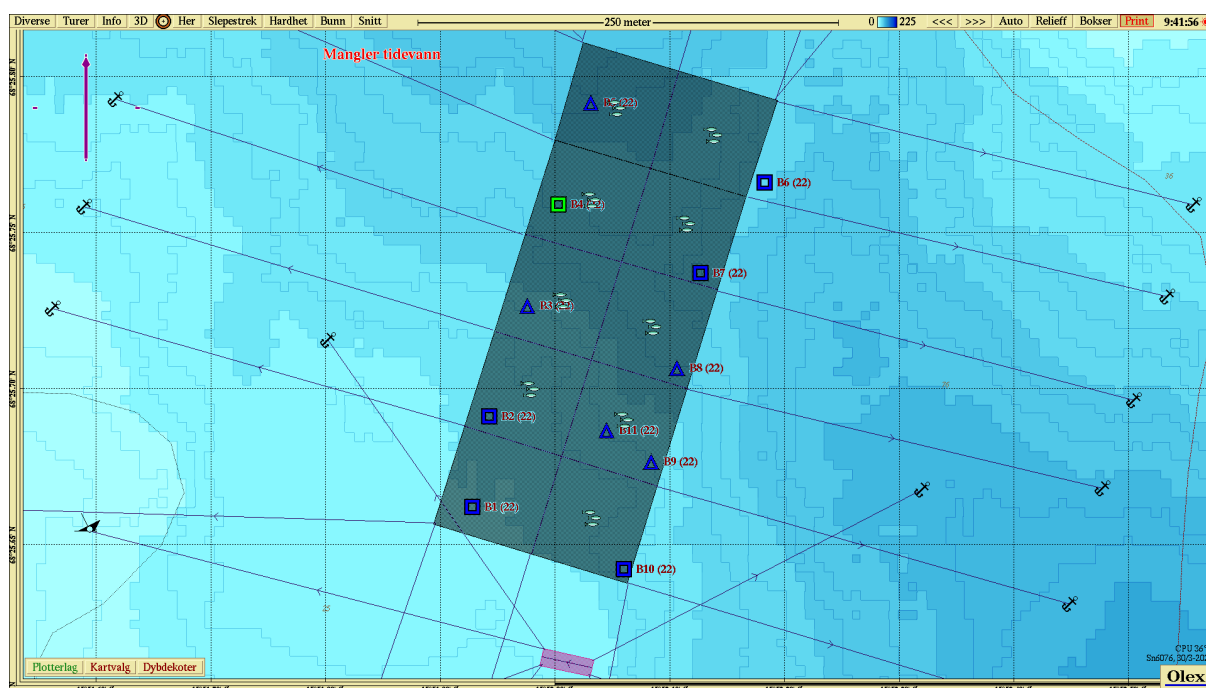
For B-undersøkelse tas det prøver fra bunnen under anlegget og en skal, om mulig, forsøke å ta prøver på de samme stasjonene som ved forrige B-undersøkelse. Etter NS 9410 skal antall grabbstasjoner for B-undersøkelse velges på bakgrunn av lokalitetens MTB, som for lokaliteten er 1560 MT som gir 10 stasjoner. Det ble også tatt prøve i buret hvor det ikke hadde vært produksjon (stasjon B1) - kun for kontroll. Resultat for denne stasjonen er ikke med i utregningene for lokaliteten (stasjonen hadde tilstand 1).

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 6. 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 slamslag) og kjemiske målinger. Sedimentet blir silt med 1 mm sikt, og dyr over 1 mm blir gruppert og registrert.

Tabell 6 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°25.662	15°51.928	31,6	1	B
2	68°25.691	15°51.943	35,2	1	B
3	68°25.724	15°51.976	44	3	H
4	68°25.759	15°52.003	58,7	4	B
5	68°25.789	15°52.031	68,5	2	H
6	68°25.766	15°52.183	58,2	2	B/H
7	68°25.737	15°52.127	59,2	1	B
8	68°25.704	15°52.106	53	2	H
9	68°25.674	15°52.084	41,6	2	H
10	68°25.642	15°52.060	43,6	1	B
11	68°25.684	15°52.045	40,2	2	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 Storøya NØ» rapport-ID SE22-BU-6-1 utarbeidet av Sea Eco AS (2022).

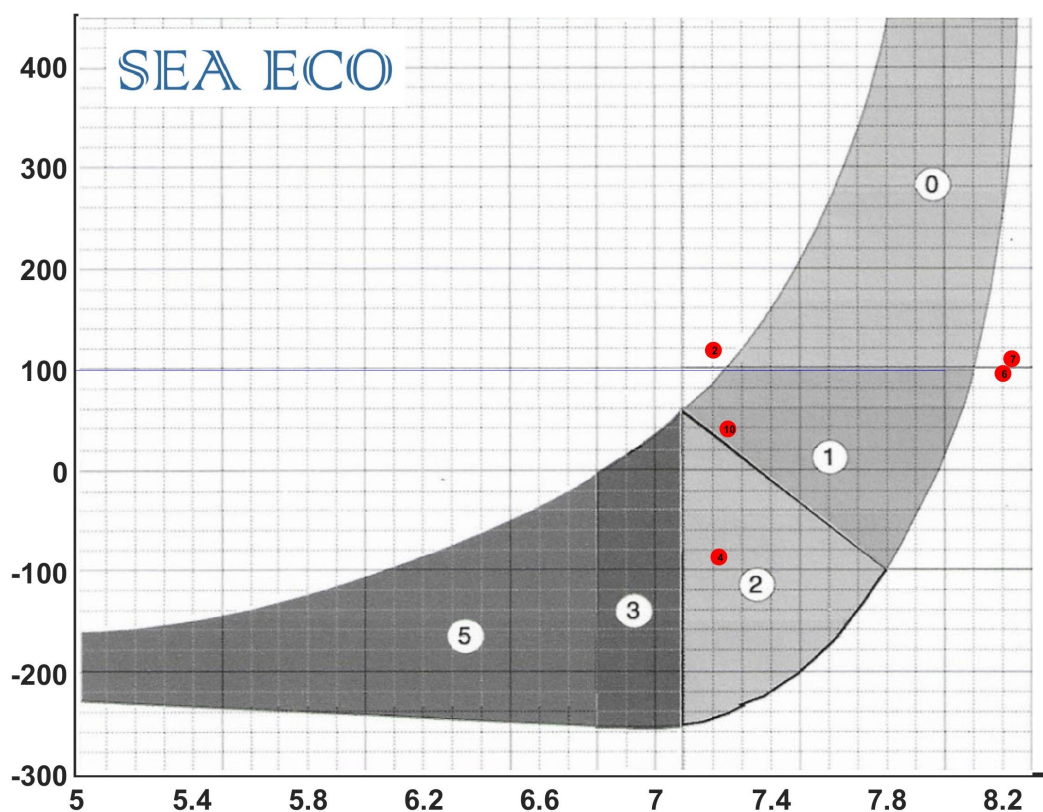
Dybden under anlegget varierer fra 31,6 meter i de grunneste områdene til 68,5 meter i de dypeste områdene på lokaliteten. Bunnsedimentet består hovedsakelig av sand, med noe grus.

I de fleste stasjonene er det funn av terrestrisk materiale.

Fauna: Det var dyr ved 6 av 10 stasjoner.

Elektrokjemiske undersøkelser: Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved 6 av de 10 stasjonene. Indeksen for målingene var 0,30 som gir lokalitetstilstand = 1. Av Figur 12 ser man at fire stasjoner ligger innenfor tilstandsklasse 0 og 1. Det var vanskelig å få stabile målinger på stasjonene B2, B6 og B7 pga. grove sedimenter og stort vanninnhold. En stasjon (B4) ligger innenfor tilstandsklasse 2.

Sensoriske undersøkelser: Sensoriske data gir en indeksverdi på 0,24 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 Storøya NØ den 08.07.2020. 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 7.

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 7 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 8 gir stasjonsopplysninger for C-undersøkelsen med koordinater og dybde. Posisjonene oppgis ved båtens posisjon på overflaten og kan avvike noen meter fra posisjon for bunnreff pga. strømforhold. Plasseringen av stasjonene er i tillegg vist i Figur 13.

Anlegget har en MTB på 1560. På tidspunkt for C-undersøkelse hadde lokaliteten tildelt kompensasjonsbiomasse for algedød 2019, og hadde da MTB på 3120. Det ble derfor tatt prøver fra 4 stasjoner pluss en referansestasjon.

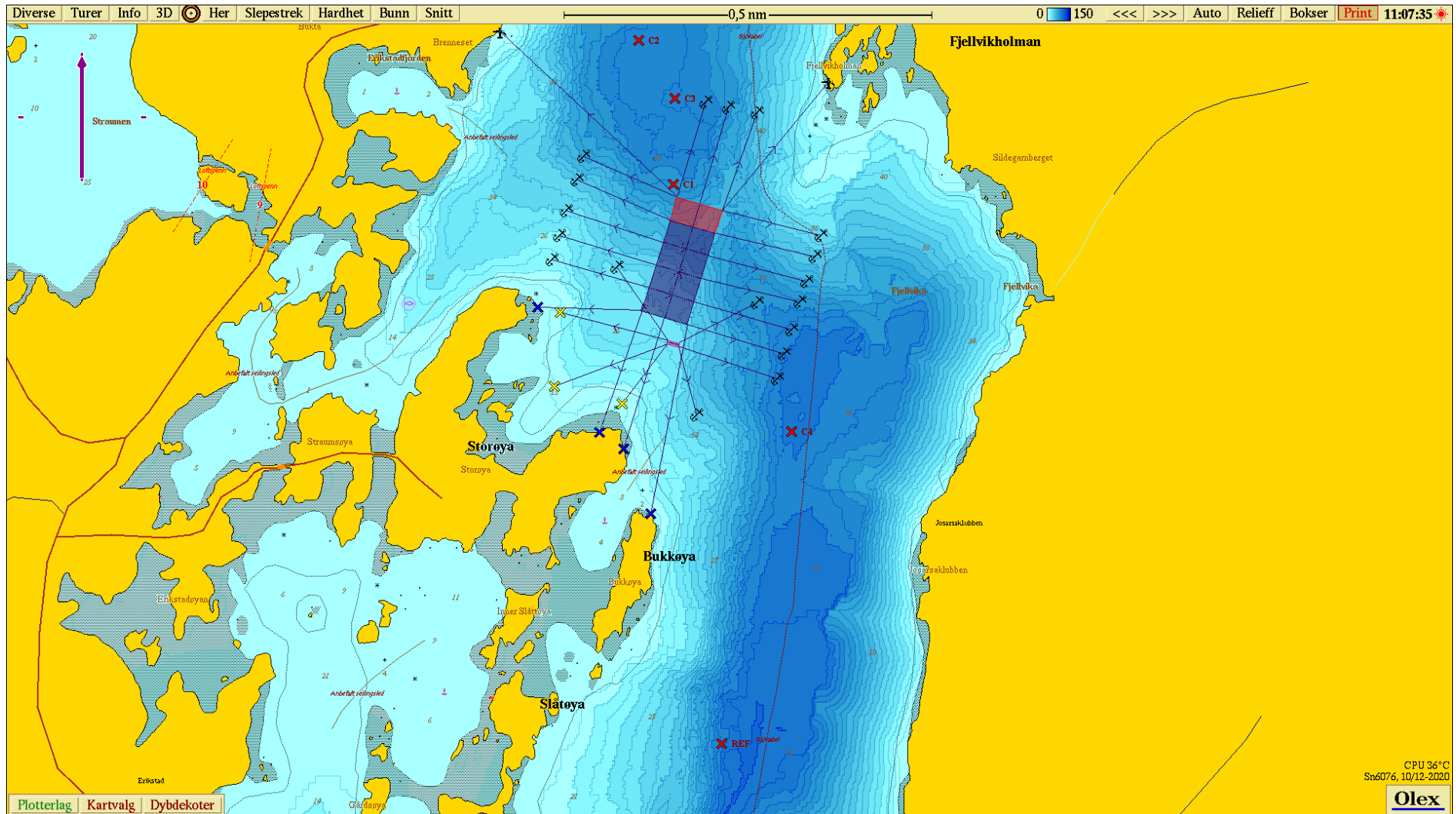
Til prøvetaking brukes det en Van Veen-grabb med ventilering for å hindre at vanntrykket ved nedslag påvirker sedimentoverflaten. Der er også inspeksjonsluker på toppen for sensoriske (grabbfyllingsgrad og slamlag) vurderinger av sedimentoverflaten og elektrokjemiske målinger.

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 8 Stasjonsopplysninger for C-undersøkelse ved lokalitet Storøya NØ. BIO=Kvantitativ bunndyrsanalyse, GEO=Kornfordeling, KJEMI=Kjemiske analyser av TOC, TOM, Tot-P, TN, Zn og Cu, SEN=sensoriske undersøkelser, 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	08.07.2020	68°25.828	N	34	75	1	3,23	GEO, KJEMI, pH/Eh, B-undersøkelsesparameter
			15°52.010	Ø			2	4,11	BIO, pH/Eh,
							3	3,23	BIO, pH/Eh,
Ytre sone og overgangssone	C2	08.07.2020	68°26.024	N	407	87	1	12,51	GEO, KJEMI, pH/Eh
			15°51.882	Ø			2	12,51	BIO, pH/Eh
							3	12,51	BIO, pH/Eh
	C3	08.07.2020	68°25.945	N	250	84	1	6,01	GEO, KJEMI, pH/Eh
			15°52.016	Ø			2	10,26	BIO, pH/Eh
							3	5,04	BIO, pH/Eh
	C4	08.07.2020	68°25.492	N	375	92	1	8,08	GEO, KJEMI, pH/Eh
			15°52.448	Ø			2	10,26	BIO, pH/Eh
							3	12,51	BIO, pH/Eh
				CTD			--	Salinitet, temp, oksygen(%), oksygen (mg/l), tetthet	
Referanse	REF	08.07.2020	68°25.068	N	1060	80	1	12,51	GEO, KJEMI, pH/Eh
			15°52.190	Ø			2	4,11	BIO, pH/Eh
							3	11,38	BIO, pH/Eh

SEA ECO



Figur 13 Stasjonsplassering av prøvetakingspunkter C1-C4 samt referansestasjon (REF).

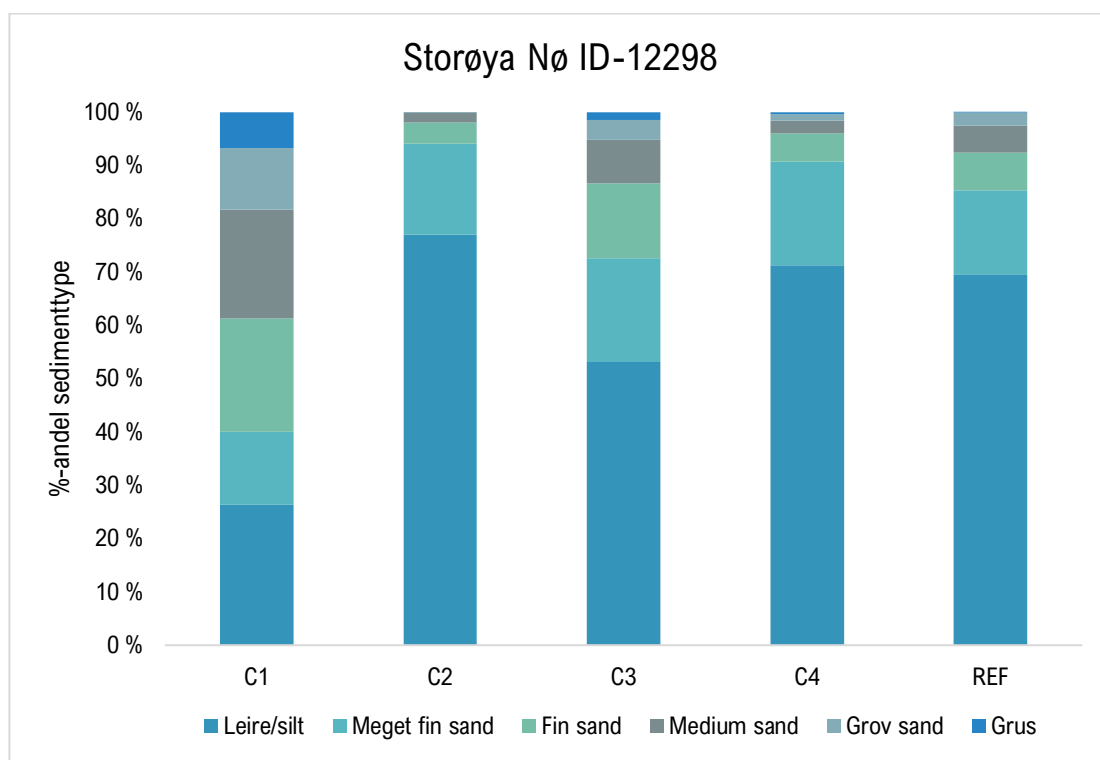
Resultater C-undersøkelse

Resultater av C-undersøkelsen er fullstendig beskrevet i rapporten «C-undersøkelse av oppdrettsanlegg: Storøya NØ» rapport-ID: SE20-CU-7-1 utarbeidet av Sea Eco AS (2020).

GEOKJEMISKE ANALYSER

SEDIMENTETS KORNFORDELING

Resultater fra partikkelfordeling er presentert i Figur 14. Ved alle stasjoner er det en høy andel leire/silt, med den høyeste andelen på stasjon C2 (77 %). Det er lave andeler grus på stasjonene. Samtlige stasjoner har andel meget fin sand (fra 13,72 % til 19,55 %), fin sand (fra 3,9 % til 21,28 %), medium sand (fra 1,8% til 20,34%) og grov sand (0,23% til 11,55%).



Figur 14 Sedimentets kornfordeling i prosent for de ulike stasjonene ved lokalitet Storøya NØ.

KJEMISKE ANALYSER

Kjemisk analyse av sedimentet tatt ved lokaliteten ble utført av Eurofins AS. 4 stasjoner har verdier for glødetap (TOM) som ligger innenfor normale verdier i norske fjorder (<10% glødetap). Stasjon C2 har noe høyere glødetap med 1% over normale verdier.

Totalt nitrogen varierer fra 4800 til 1800 mg/kg, og total fosfor varierer mellom 2040 og 1580 mg/kg.

Stasjon C1 får **god tilstandsklasse (II)** for nTOC. Det er høye verdier av nTOC på resterende stasjoner, da spesielt på stasjon C2. Stasjon C2 får **meget dårlig tilstandsklasse (V)**. Stasjon C3 får **mindre god tilstandsklasse (III)**. Stasjon C4 og referansestasjonen får **dårlig tilstandsklasse (IV)**. Referansestasjonen ligger 1060 meter fra anlegget og har høyere verdi enn C1, C3 og C4. En mulig forklaring på dette er at terskelfjordens topografiske forhold kan medføre økt sedimentering i dette utløpsområdet eller at fjorden er naturlig næringsrik.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) til prøvene varierer mellom 7,1 til 8,6. Dette tyder på at det ikke er tilføring av ikke-marint materiale i området.

Det ble registrert normal lukt og farge ved alle stasjonene. Samtlige stasjoner får **tilstandsklasse I** for sinkkonsentrasjon. Alle stasjoner bortsett fra stasjon C2 får **tilstandsklasse I** for kobberkonsentrasjon. Stasjon C2 får **tilstandsklasse II**.

Se Tabell 9 for oppsummering av resultater for geokjemiske analyser. Se Vedlegg C i (Sea Eco AS, 2020) for analyserapport levert av Eurofins AS.

Tabell 9 Oversikt over resultat for geokjemiske analyser for lokalitet Storøya NØ. Fargelagt tilstandsklassifisering etter STF Veileder 97:03 og Veileder 02:2018.

Resultat for geokjemiske analyser					
	C1	C2	C3	C4	REF
TOM (%)	3,23	11,00	6,99	9,74	7,47
TOC (mg/g)	12,0	41,2	24,0	32,5	33,5
nTOC (mg/g)	25,27	45,33	32,45	37,68	38,99
TOT-N (mg/kg)	1800	4800	3400	4100	3900
C/N-forholdet	6,7	8,6	7,1	7,9	8,6
TOT P (mg/kg)	2040	1720	1620	1650	1580
Zn (mg/kg)	43,3	82,8	48,5	60,4	56,8
Cu (mg/kg)	11,3	27,3	15	18,6	18,2
Tørrstoff (TS %)	67,6	38,2	54,9	52,5	48,8
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 1,06 som gir lokalitetstilstand 1. Stasjon C1 får tilstand 1. Se Tabell 10.

Tabell 10 Gjennomsnitt av elektrokjemiske målinger med tilstandsklasse ved stasjon C1 ved lokalitet Storøya NØ.

C1	
pH	7,8
E _h	-90,3
TK	1

KVANTITATIVE BUNNDYRSANALYSER

Feltarbeidet for bunndyrsundersøkelsen ble utført av Sea Eco AS 08.07.2020. Fra hver av stasjonene ble det tatt to bunndyrsprøver. Artidentifisering og utregning av indekser ble utført av STIM AS. Grovsortering og vurdering utført av Sea Eco AS.

Nærstasjonen (anleggssone) ble klassifisert til **meget god tilstand (I)** iht. NS 9410:2016 basert på antall individer og artssammensetning. Stasjon C2, C3 og REF var noe påvirket, og klassifisert til **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Stasjon C4 var mest påvirket og ble klassifisert til **moderat tilstand (III)** iht. Veileder 02:2018. Pooling av stasjoner i overgangssonen gav **god tilstand (II)**. Den opportunistiske børstemarken *Spiochaetopterus typicus* var den mest tallrike arten (dominerende i større eller mindre grad) på samtlige stasjoner, foruten på stasjon C1.

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-C4 (+ REF) iht. Veileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	REF
Antall arter	23	27,5	40	29,5	47
Antall individer	1269	290	286,5	451	360,5
Miljøtilstand (NS 9410:2016)	1				
Økologisk tilstandsklasse (Veileder 02:2018)		II	II	III	II
Pooling C3-C4		II			
I – Svært god	II – God	III - Moderat	IV - Dårlig	V – Svært dårlig	

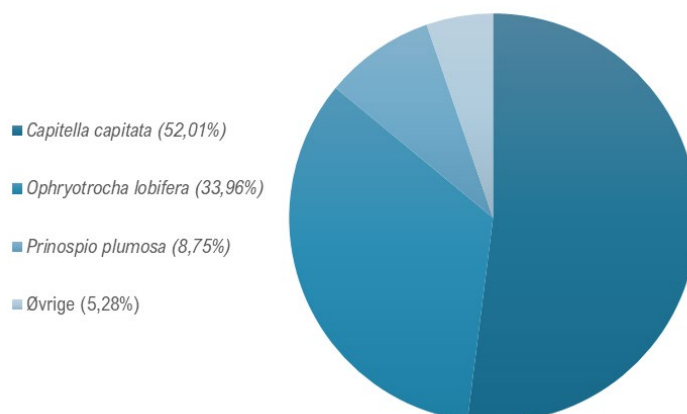
STASJON C1 - ANLEGGSSONE

Ved stasjon C1 var det registret til sammen 1269 individer fordelt på 23 arter. Se Tabell 12 for oversikt over de tolv mest tallrike artene på stasjonen. Den forurensningsindikerende børstemarken *Capitella capitata* står for ca. halvparten av individene på stasjonen. Figur 15 viser fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjonen. De to børstemarkene *Ophryotrocha lobifera* (ikke kjent økologisk gruppe) og *Prinospio plumosa* (ikke kjent økologisk gruppe) er også representert i figuren i tillegg til *Capitella capitata*. Det er ikke tilstedeværelse av flere forurensningsindikerende arter blant de tolv mest tallrike artene på stasjonen, men flere opportunistiske arter. Det er også 3 forurensningsnøytrale arter representert i tabellen.

Tabell 12 De tolv mest tallrike artene for stasjon C1 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-2). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C1	Ant.	%	ØG
<i>Capitella capitata</i>	660	52,01	5
<i>Ophryotrocha lobifera</i>	431	33,96	n.a.
<i>Prinospio plumosa</i>	111	8,75	n.a.
<i>Thyasira sarsii</i>	18	1,42	4
<i>Mediomastus fragilis</i>	7	0,55	4
<i>Parramphinome jeffreysii</i>	6	0,47	3
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	5	0,39	4
<i>Euspira montagui</i>	4	0,32	2
<i>Pholoe baltica</i>	4	0,32	3
<i>Hermania scabra</i>	3	0,24	2
<i>Owenia borealis</i>	3	0,24	n.a.
<i>Spio sp.</i>	3	0,24	2

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 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

¹ Se også Sea Eco (2020) Tabell 6 (s. 9) for bakgrunnen for vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1.

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

Stasjon	Antall arter	Dominerende art (%)	Miljøtilstand (NS 9410:2016)
C1	23	<i>Capitella capitata</i> (52,01%)	1
1 - Meget God		2 – God	3 - Dårlig
			4 - Meget dårlig

STASJON C2 – YTRE KANT AV OVERGANGSSONEN

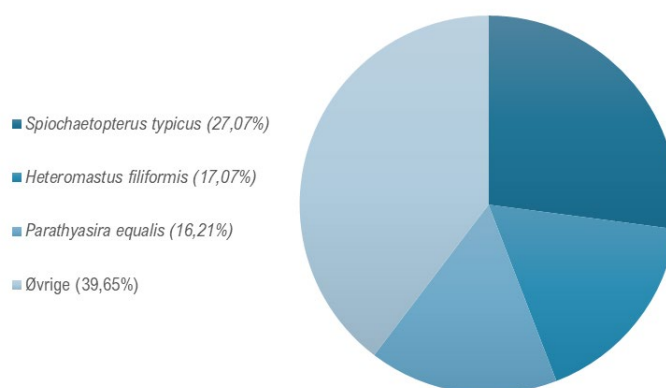
Ved stasjon C2 var det i snitt 290 individer fordelt på 27,5 arter. Se Tabell 14 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 16 viser at den opportunistiske børstemarken *Spiochaetopterus typicus* er den mest tallrike arten på stasjonen med 27,07% av individtallet. Den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* og det tolerante skjellet *Parathyasira equalis* er også representert i figuren. Det er ikke tilstedeværelse av noen forurensningsindikerende arter på stasjonen, men fire av de ti mest tallrike artene er opportunistiske. Det er tilstedeværelse av en forurensningssensitiv art blant de ti mest tallrike, børstemarken *Nephtys incisa*.

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

Tabell 14 De ti mest tallrike artene for stasjon C2 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-4). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C2	Ant.	%	ØG
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	157	27,07	4
<i>Heteromastus filiformis</i>	99	17,07	4
<i>Parathyasira equalis</i>	94	16,21	3
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	33	5,69	3
<i>Pseudopolydora cf. pauchibranchiata</i>	30	5,17	4
Sabellidae	25	4,31	2
<i>Thyasira sarsii</i>	18	3,1	4
<i>Prionospio cirrifera</i>	17	2,93	3
<i>Nephtys incisa</i>	15	2,59	1
<i>Yoldiella solidula</i>	15	2,59	n.a

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

**Figur 16** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved stasjon C2.

Tabell 15 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C2 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-3). 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	29	26	27,5	
Individer	270	310	290	
NQI1	0,63	0,61	0,62	0,589
H'	3,48	3,33	3,40	0,830
ES ₁₀₀	19	18	18	0,670
IS ₂₀₁₂	8	8	8	0,620
NSI	20	20	20	0,587
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,640/II

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

STASJON C3 - OVERGANGSSONEN

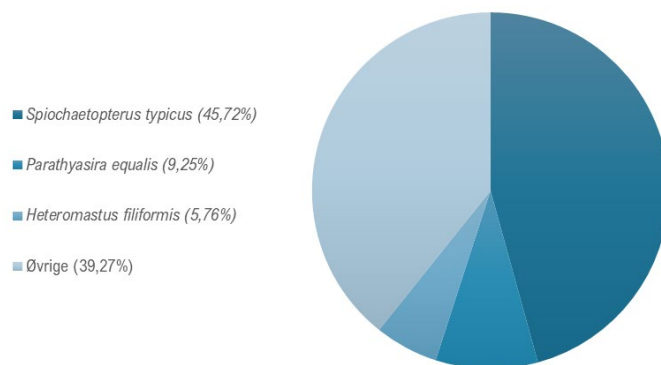
Ved stasjon C3 var det i snitt 286,5 individer fordelt på 40 arter. Se Tabell 16 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 17 viser at også denne stasjonen har den opportunistiske børstemarken *Spiochaetopterus typicus* som den mest tallrike arten. Det tolerante skjellet *Parathyasira equalis* og den opportunistiske børstemarken *Heteromastus filiformis* er også representert i figuren. Stasjonen har de samme tre mest tallrike artene som stasjon C3. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende eller forurensningssensitive arter blant de ti mest tallrike. Halvparten av artene i tabellen er tolerante arter.

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

Tabell 16 De ti mest tallrike artene for stasjon C3 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-4). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C3		Ant.	%	ØG
<i>Spiochaetopterus typicus</i>		262	45,72	4
<i>Parathyasira equalis</i>		53	9,25	3
<i>Heteromastus filiformis</i>		33	5,76	4
<i>Thyasira sarsii</i>		23	4,01	4
Chaetozone		21	3,66	3
<i>Prionospio cirrifera</i>		20	3,49	3
<i>Galathowenia oculata</i>		17	2,97	3
<i>Ophryotrocha lobifera</i>		17	2,97	n.a.
<i>Paramphinome jeffreysii</i>		14	2,44	3
<i>Paradoneis lyra</i>		11	1,92	2

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 C3.

Tabell 17 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-3). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C3-2	C3-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	40	40	40	
Individer	231	342	286,5	
NGI1	0,68	0,62	0,66	0,680
H'	3,69	3,11	3,40	0,725
ES ₁₀₀	26	22	24	0,808
ISI ₂₀₁₂	9	9	9	0,802
NSI	20	19	19	0,580
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,720/II
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

STASJON C4 - OVERGANGSSONEN

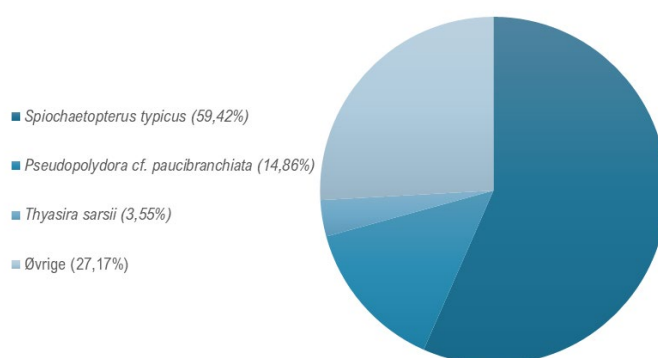
Ved stasjon C4 var det i snitt 451 individer fordelt på 29,5 arter. Se Tabell 18 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. Figur 18 viser at også på denne stasjonen (i likhet med både stasjon C2 og C3) er *Spiochaetopterus typicus* den mest tallrike arten. Den opportunistiske børstemarken *Pseudopolydora cf. paucibranchiata* og det opportunistiske skjellet *Thyasira sarsii* er også representert i figuren, men med en del lavere prosentandel. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende eller forurensningssensitive arter blant de ti mest tallrike på stasjonen.

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

Tabell 18 De ti mest tallrike artene for stasjon C4 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-4). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

C4	Ant.	%	ØG
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	536	59,42	4
<i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i>	134	14,86	4
<i>Thyasira sarsii</i>	32	3,55	4
<i>Heteromastus filiformis</i>	28	3,1	4
<i>Parathyasira equalis</i>	25	2,77	3
Lumbrineridae	19	2,11	2
<i>Yoldiella solidula</i>	18	2	n.a.
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	14	1,55	3
<i>Prionospio cirrifera</i>	10	1,11	3
Sabellidae	7	0,78	2

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 C4.

Tabell 19 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-3). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	C4-2	C4-3	Gj. snitt	nEQR indekser
Arter	32	27	29,5	
Individer	549	353	451	
NGI1	0,61	0,63	0,62	0,586
H'	2,50	2,14	2,32	0,490
ES ₁₀₀	15	16	16	0,595
IS ₁₂₀₁₂	8	8	8	0,660
NSI	18	18	18	0,540
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,570/III
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

SAMMENSTILLING – OVERGANGSSONEN

Sammenstillingen av stasjon C3-C4 (overgangssonen) gir en samlet beregnet nEQR på 0,78 som tilsvarer **god tilstand (II)** iht. Veileder 02:2018. Se Tabell 23 for alle utregningene for de sammenslåtte stasjonene.

Tabell 20 Sammenslåing av resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for stasjon C3 og C4 basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-3).

Indekser	Gjennomsnitt C3-C5	nEQR indekser		
Arter	34,75			
Individer	368,75			
NGI1	0,64	0,63		
H'	2,86	0,61		
ES ₁₀₀	20	0,70		
ISI ₂₀₁₂	8	0,73		
NSI	19	0,56		
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse		0,78/II		
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

REFERANSESTASJON

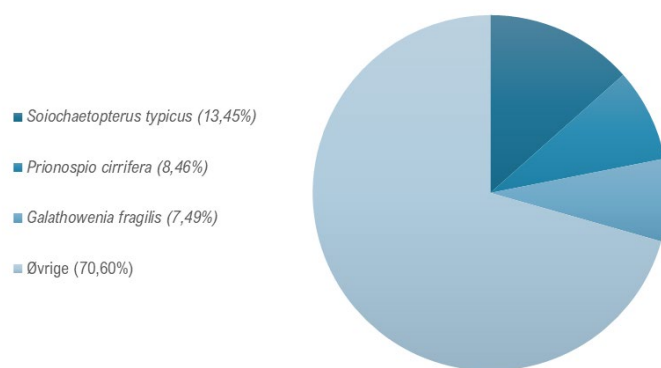
Ved referansestasjonen var det i snitt 360,5 individer fordelt på 47 arter. Se Tabell 24 for oversikt over de ti mest tallrike artene ved stasjonen. I likhet med stasjon C2, C3 og C4 er den opportunistiske børstemarken *Spiochaetopterus typicus* den mest tallrike arten på stasjonen. I Figur 19 representeres også den tolerante børstemarken *Prionospio cirrifera* og den forurensingssensitive børstemarken *Galathowenia fragilis*. Det er ingen tilstedeværelse av forurensningsindikerende arter, men flere forurensningstolerante og opportunistiske arter.

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

Tabell 21 De ti mest tallrike artene for referansestasjon (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-4). Antall individer, prosent og økologisk gruppe med fargekoding (Rygg og Norling, 2013). n.a. = not available (ikke kjent).

REF	Ant.	%	ØG
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	97	13,45	4
<i>Prionospio cirrifera</i>	61	8,46	3
<i>Galathowenia fragilis</i>	54	7,49	1
<i>Owenia borealis</i>	48	6,66	n.a.
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	47	6,52	3
<i>Pseudopolydora cf. paucibranchiata</i>	47	6,52	4
<i>Galathowenia oculata</i>	41	5,69	3
<i>Heteromastus filiformis</i>	34	4,72	4
<i>Thyasira sarsii</i>	29	4,02	4
<i>Parathyasira equalis</i>	26	3,61	3

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



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

Tabell 22 Resultat fra kvantitativ bunndyrsanalyse for referansestasjon basert på tilstandsklassifisering iht. Veileder 02:2018 (Se Sea Eco (2020) Vedlegg D: Tabell 3-3). Resultater for grabb 1 og grabb 2 med arts- og individantall i tillegg til indekser for hver grabb. Indeksene er normalisert til en økologisk verdi (nEQR).

Indekser	REF-2	REF-3	Gj.snitt	nEQR indekser
Arter	64	30	47	
Individer	595	126	360,5	
NGI1	0,71	0,67	0,69	0,730
H'	4,62	4,16	4,39	0,880
ES ₁₀₀	29	28	28	0,850
ISl ₂₀₁₂	9	9	9	0,804
NSI	22	20	21	0,640
Gjennomsnitt nEQR/Tilstandsklasse				0,780/II
I – Svært god	II – God	III- Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig

HYDROGRAFI

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

Måledyp	Profil
Instrumenttype	CTD Model SD 204 med Oksygen sensor
Måler ID-nr	SN 1588
Prinsipp for temperatursensor	Termistor (Fenwall 112-102 EAJ-B01)
Posisjon	68°25.492/15°52.453
Dyp på målested	94
Måleperiode	27.08.2020
Valg av målinger	«Up-cast»

Tabell 11 viser Nøkkeltall-verdier for trykk, saltholdighet, temperatur, oksygen og tetthet på standard dybder.

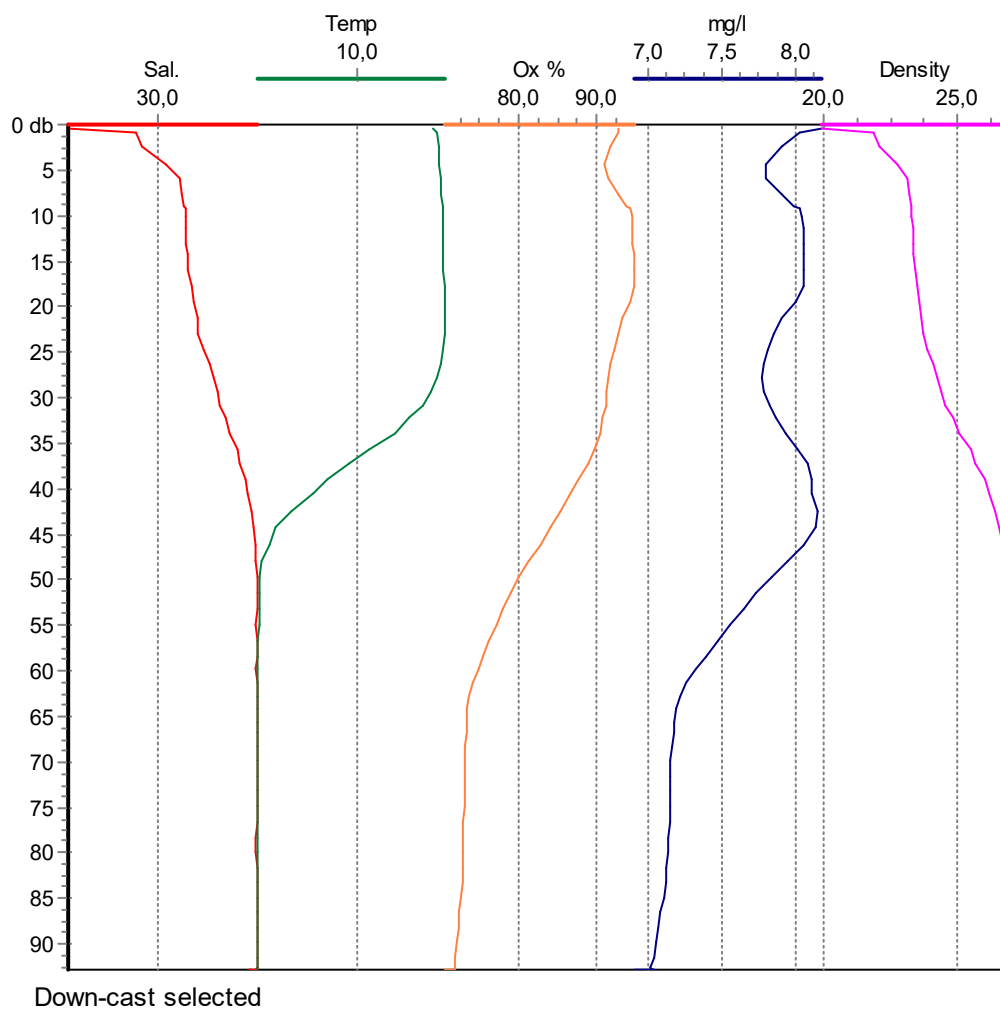
Figur 20 viser en typisk sensommersituasjon i Nord-Norge med tydelig varmere vannmasser (13 °C) ned til ca. 30 meter hvorpå temperaturen synker med ca. 4,5 °C ned mot 40 meter. Det er mindre tydelig reduksjon i salinitet og ingen tydelig haloklin. Oksygenet viser også en tydelig endring rundt 30 til 40 meter med 92% metning i overflaten og ned mot 71,8% metning i bunnvannet.

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

Tabell 23 Nøkkeltall fra vannprofilmåling ved lokaliteten.

Resultat - Nøkkeltall					
Trykk(dbar)	Saltholdighet (ppt)	Temp (°C)	Oksygen (%)	Oksygen (mg/l)	Tetthet
1	29,24	13,162	92,87	8,01	21,911
2	29,41	13,214	92,10	7,93	22,033
3	29,75	13,237	91,57	7,87	22,296
5	30,54	13,264	91,23	7,79	22,911
7	30,88	13,329	92,33	7,86	23,169
10	31,07	13,381	94,58	8,03	23,323
15	31,15	13,409	94,87	8,05	23,400
20	31,40	13,470	94,14	7,97	23,602
25	31,75	13,375	92,16	7,80	23,919
30	32,28	12,812	91,34	7,79	24,457
40	33,35	8,393	86,96	8,10	26,104
50	33,72	6,079	79,71	7,81	26,763
60	33,71	5,990	74,50	7,32	26,813
70	33,73	5,981	72,85	7,16	26,871
80	33,71	5,979	72,60	7,13	26,907
90	33,74	5,981	71,81	7,05	26,973
I – Svært god	II – God	III – Moderat	IV – Dårlig	V – Svært dårlig	

SEA ECO



Figur 20 Tetthet, oksygen, temperatur og salinitet målt fra overflaten og ned til bunnen ved Storøya NØ.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

B-undersøkelsen som ble utført i mars 2022 viste **meget god tilstand (1)**.

Strømundersøkelse på lokaliteten viser at den vanligste overføringen av vannmasser for spredningsstrøm er i sørøstlig og nordvestlig retning. Gjennomsnittshastigheten på spredningsstrøm er 2,5 cm/s, med pulser opp i 12,8 cm/s.

C-undersøkelsen ble utført i juli 2020. Undersøkelsen ble utført på maksimal biomasse:

- Sediment-prøvene var i hovedsak av finere materiale: leire/silt, meget fin sand og fin sand. Det var ikke grovere sedimenter enn medium sand. Alle prøvene framsto som friske, og det ble ikke registret verken slam eller lukt.
- Det er høye nivåer av nTOC i de fleste prøvene. Stasjon C1 fikk **god tilstandsklasse (II)**. Stasjon C2 fikk **meget dårlig tilstandsklasse (V)**. Stasjon C3 fikk **mindre god tilstandsklasse (III)**. Stasjon C4 og referansestasjonen får **dårlig tilstandsklasse (IV)**. Referansestasjonen var lagt 1060 meter fra anlegget og har høyere verdi enn C1, C3 og C4. En mulig forklaring på dette er at terskelfjordens topografiske forhold kan medføre økt sedimentering i dette utløpsområdet eller at fjorden er naturlig næringsrik.
- C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) varierte mellom 7,1 og 8,6. Dette tyder på at det ikke er tilføring av ikke-marint materiale i området.
- Samtlige stasjon fikk **tilstandsklasse I** for sinkkonsentrasjon.
- Samtlige stasjoner foruten stasjon C2 fikk **tilstandsklasse I** for kobberkonsentrasjon. Stasjon C2 fikk **tilstandsklasse II**.
- Det ble foretatt elektrokjemiske målinger ved samtlige stasjoner. Indeksen for målingene var 1,06 som gir **meget god tilstand (1)**. Stasjon C1 får **meget god tilstand (1)**.
- Faunaundersøkelsen viste noe påvirkede forhold. Stasjon C2, C3 og referansestasjonen fikk **god tilstandsklasse (II)** iht. Veileder 02:2018. Stasjon C4 fikk **moderat tilstandsklasse (III)** iht. Veileder 02:2018. Pooling av stasjoner i overgangssonen gav **god tilstandsklasse (II)**. Stasjon C1 ble klassifisert til **god tilstand (1)** etter NS 9410:2016.
- Hydrografimålingene viser god oksygen-konsentrasjon i vannsøylen på lokaliteten som ga **svært god tilstandsklasse (I)** iht. Veileder 02:2018).
- Resultatene fra undersøkelsen tilsier en undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelse hver 3 produksjonssyklus.

De kjemiske undersøkelsene tilsier at det er et naturlig høyt bakgrunnsnivå av nTOC, da referansestasjonen gir samme verdier som resterende stasjoner. Det er lave nivåer av kobber og sink, noe som indikerer liten påvirkning som skyldes oppdrettsaktivitet. Faunaundersøkelsen viser også at referansestasjonen er tilsvarende resterende stasjoner. Resultatet tilsier at det dette er en fjord som er naturlig næringsrik. Da dette er en terskelfjord, bør det vurderes økt frekvens på prøvetakning ved eventuell økt biomasse på lokaliteten. Strømmålingene viser høy andel nullstrøm på vannutskiftningsstrøm, spredningsstrøm og bunnstrøm. Da nullstrømmen er høyere enn anbefalt av Mattilsynet og det ikke er informasjon om varighet på nullstrøm anbefales det at det foretas nye strømmålinger på lokaliteten slik at man har et bedre grunnlag for å vurdere bæreevne for lokaliteten.

REFERANSER

Barentswatch (2021) Fiskehelse – Kart, hentet 15.04.2022 fra:

<https://www.barentswatch.no/fiskehelse/>

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 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.

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 (2020) *C-undersøkelse av oppdrettslokalitet: StorøyaNØ(SE20-CU-7-1)*.

Sea Eco AS (2022) *B-undersøkelse ved lokalitet StorøyaNØID 11298 (SE22-BU-6-1)*.

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.

Vann-Nett (2021) Informasjon om vann i Norge, hentet 15.04.2022 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 vanddirektivitet 2018.

Vesterålen Fiskehelsetjeneste (2008) *Strømbilde ved lokalitet 11301, Storøya NØ i Lødingen kommune, Overflatestrøm – 10 meter dyp, Spredningsstrøm – 33 meter dyp, Bunnstrøm – 45 meter dyp, GPS-posisjon strømmåler: N68o25,8/015o52,5*.

Vesterålen Fiskehelsetjeneste (2012) *Strømmålinger ved lokalitet 11298 Storøy. Overflatestrøm og vannutskiftningsstrøm – 5 og 15m. GPS posisjon strømmåler: 68°25,741N/15°51,093Ø*. VFH-rapport nr.: 02312.

COPYRIGHT OG ANSVARSRETT

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