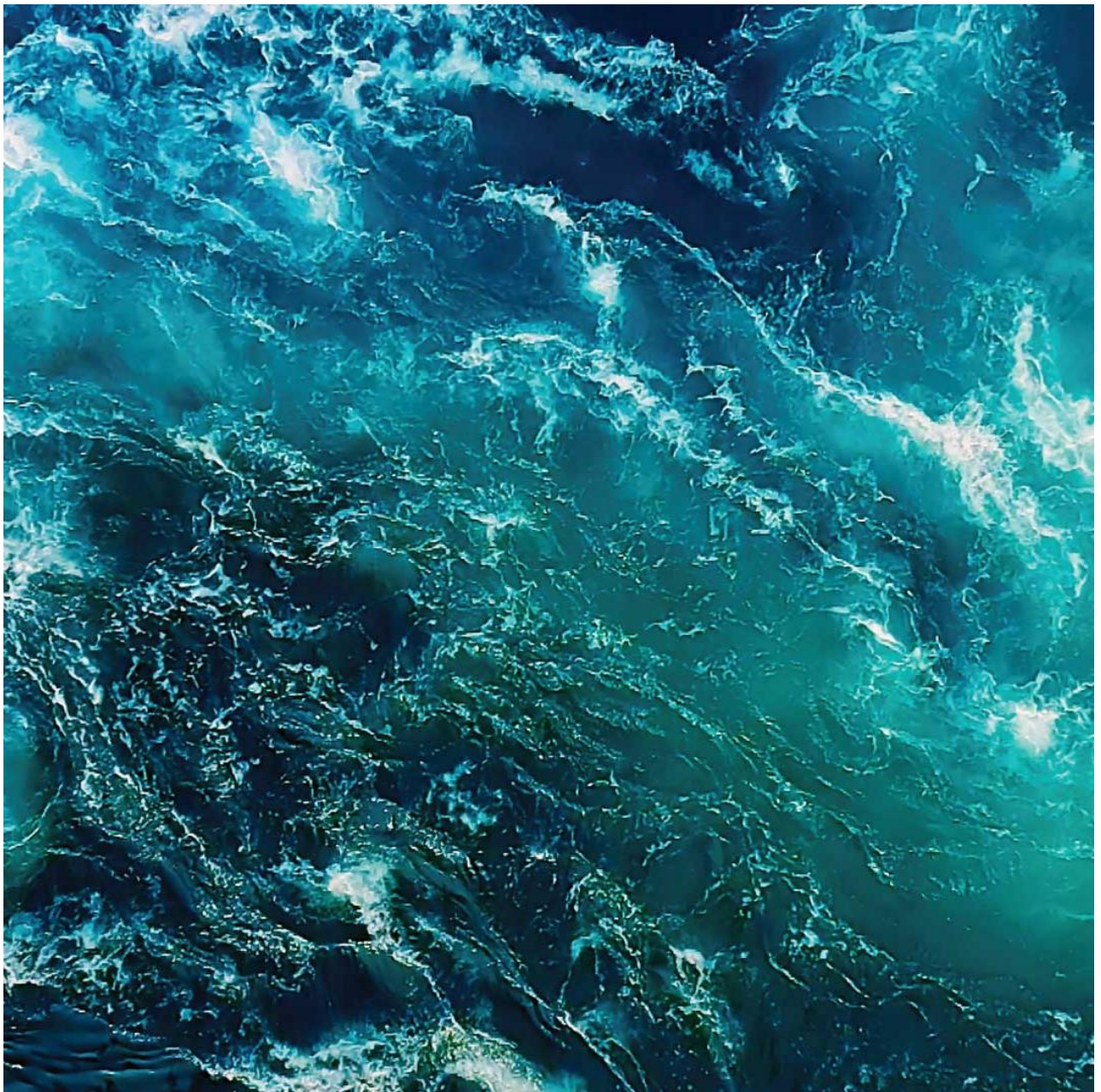




Forundersøkelse ved Bjørnøya (34997), 2023

Lofoten Sjøprodukter AS

Akvaplan-niva AS Report: 2023 64851.03



Forundersøkelse ved Bjørnøya (34997), 2023

Forfatter(e)	Kari Elisabeth Justad
Dato	23.11.2023
Rapport nr.	2023 64851.03
Antall sider	25
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Lofoten Sjøprodukter AS
Kontaktperson	Roger Mosseng

Sammendrag

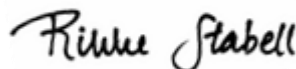
Det er gjennomført en forundersøkelse i henhold til NS9410:2016, i forbindelse med søknad om utvidelse av anleggskonfigurasjon og økning i MTB på lokaliteten Bjørnøya (34997) i Bodø kommune. Forundersøkelsen er basert på bunnkartlegging, strømmålinger, miljøundersøkelser med B- og C-metodikk.

Antall stasjoner til undersøkelsen med C-metodikk og plassering av disse tilfredsstillende krav til forundersøkelser med MTB på ≤ 5999 tonn iht. NS9410:2016, tabell 4. Overgangssonen er estimert, og stasjonsnett for fremtidig B- og C-undersøkelser er omtalt.

Godkjenning



Gyda Wuttudal Lorås
Prosjektleder



Rikke Stabell
Kvalitetskontroll

Innholdsfortegnelse

FORORD	4
1 OPPSUMMERINGSTABELL FORUNDERSØKELSE	5
1.1 Oppsummering av forundersøkelse	5
1 INNLEDNING	6
1.1 Bakgrunn og formål	6
1.2 Lokalitet	6
1.3 Drift og endringer	7
1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser	8
2 BUNNKARTLEGGING	10
2.1 Dybdekoter	10
2.2 Substrattype	10
2.3 Dybdekart i 3D	11
3 STRØMMÅLING	12
4 UNDERSØKELSE TYPE B	13
4.1 Stasjonsplassering	13
4.2 Resultater	14
5 UNDERSØKELSE TYPE C	15
5.1 Faglig program	15
5.2 Resultater C-undersøkelse	16
5.2.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	16
5.3 Resultater referansestasjon	19
5.4 Hydrografi og oksygen	19
5.5 Kornfordeling	20
5.6 Kjemiske parametere	20
6 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	21
7 REFERANSER	24

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Bjørnøya ifm. oppdretters søknad om utvidelse av anleggskonfigurasjon og økning MTB. Oppdragsgiver har vært Lofoten Sjøprodukter AS. Undersøkelsen inngår i selskapets miljøovervåking av bunnpåvirkningen fra anlegget.

Presenterte resultater fra B- og C-undersøkelse, samt vurdering av framtidig stasjonsplassering, er gjort etter akkrediterte metoder (test 079). Øvrig innhold i rapporten dekkes ikke av akkrediteringen.

Tromsø, 23/11/2023



Gyda Wuttudal Lorås
Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon om oppdraget			
Tittel:	Forundersøkelse ved Bjørnøya (34997), 2023		
Rapport nr.:	2023 64851.03	Dato rapport:	23.11.2023
Lokalitets nr.:	34997	Lokalitetsnavn:	Bjørnøya
MTB-tillatelse:	2340 tonn / søknad om 4548 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	67°24.984' N / 14°25.720' Ø (gammel) 67°24.986' N / 14°25.858' Ø (ny)
Fylke:	Nordland	Kommune:	Bodø
Oppdragsgiver:	Lofoten Sjøprodukter AS	Kontaktperson:	Roger Mosseng

Bakgrunnen for undersøkelsen		Produksjonsstatus ved undersøkelsesdato		
Ny lokalitet:	<input type="checkbox"/>	Merknad: Forundersøkelse i forbindelse med søknad om endring i anleggskonfigurasjon og økt MTB.	Stående biomasse:	0 tonn
Endring MTB	<input checked="" type="checkbox"/>		Produsert mengde:	0 tonn
Arealendring	<input checked="" type="checkbox"/>		Utføret mengde:	0 tonn

Leverandører		Dato
Bunnkartlegging	Akvaplan-niva AS (Pedersen, 2023)	26.10.2023
Strømmålinger	Akvaplan-niva AS (Eriksen, 2014; 2015)	06.02.2014 – 06.03.2014, 17.04.2015 – 16.05.2015

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 22.10.2022, 17.04.2023						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	58 %	Hardbunn:	42 %
Gr. II. pH/Eh	0,87	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			<input checked="" type="checkbox"/>
Gr. III. Sensorisk	0,21	1				
GR. II + III	0,45	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			<input type="checkbox"/>
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):		1				

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato: 24.04.2023			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2018 - rev 2020)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018 - rev 2020)	
Fauna C1 (innerst)	0,775	Fauna C1 (innerst)	Klasse II
Fauna C2 (ytterst)	0,847	Fauna C2 (ytterst)	Klasse I
Fauna C3	0,814	Fauna C3	Klasse I
Fauna C4 (dypområde)	0,842	Fauna C4 (dypområde)	Klasse I
Fauna C5	0,860	Fauna C5	Klasse I
Fauna Cref	0,819	Fauna Cref	Klasse I
Dato feltarbeid:	24.04.2023	Dato rapport:	23.11.2023
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)			TOC i klasse I på to stasjoner og klasse II fire stasjoner. Kobber i klasse I (C1) pH/Eh ga poeng 0. O2-forholdene var gode gjennom hele vannsøylen.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Formålet med undersøkelsen er å dokumentere bunnforholdene i anleggs- og overgangssonen for det planlagte anlegget, og den er en referanse for sammenligning med senere undersøkelser. Forundersøkelsen gir grunnlag for plassering av stasjoner for overvåking med B- og C-undersøkelser. Prøvestasjonene til C-undersøkelse skal ligge i området fra anleggssonen til ytterkant av overgangssonen og plasseres slik at de dekker områder med størst mulig risiko for påvirkning. Antall stasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegg til stasjonen i ytterkant av overgangssonen (C2) er gitt i NS 9410:2016 (Tabell 1). Forundersøkelsen inkluderer en referansestasjon som ikke skal inngå i regulær overvåking. Referansestasjonen skal plasseres minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen.

Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

MTB på lokaliteten (tonn)	Veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon (C2)	Veiledende antall stasjoner for C-undersøkelsen
≤1999	300	3
2000 til 3599	400	4
3600 til 5999	500	5
≥6000	500	6

Undersøkelsen er gjennomført iht. NS 9410:2016 kapt. 5, og "Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark" versjon 1, datert 04.04.2018. Undersøkelsen inngår i oppdretters miljøovervåking av bunnpåvirkning fra anlegget.

1.2 Lokalitet

Lokaliteten er plassert nord for Bodø, på østsiden av øyen Landegode. Lokaliteten ligger i Landegodegjorden, nære øyen Landegode. Bunnen skråner jevnt og noe bratt nedover på anleggets sørøstlige side, ut mot dyp på over 200 meter sentralt i fjorden. Dypet i det planlagte anleggsområdet varierer fra ca. 50 til 144 meter. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

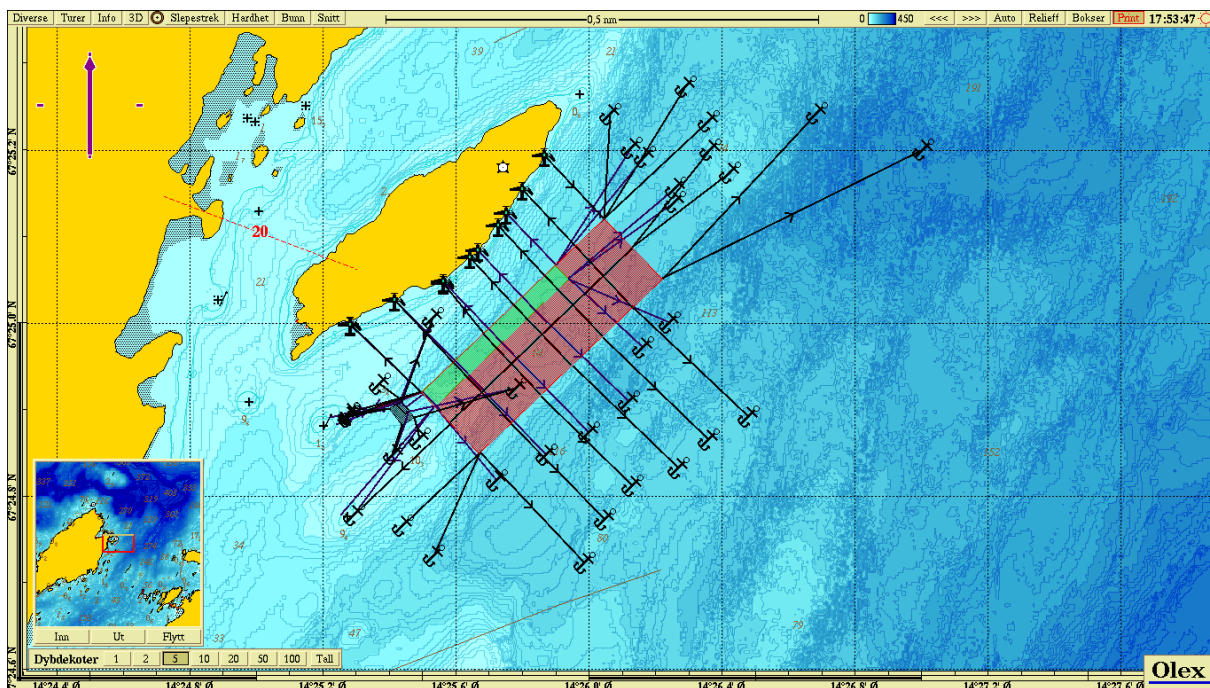
- Mattisk laks, ørret, regnbueørret
- Andre
- Alger

Figur 1. Oversiktskart ved Bjørnøya (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000 ved utskrift av kart på A4-format liggende. Kartet er nordlig orientert.

1.3 Drift og endringer

Lokaliteten har vært i drift siden 2015, og har en godkjent MTB på 2340 tonn. Eksisterende anlegg består av en stigefortøyning med åtte bur. Rammen er på ca. 400 x 40 meter som gir plass til åtte merder med 120 meters omkrets. Ved tidspunktet for undersøkelsen var lokaliteten brakklagt, med brakkleggingsdato 05.04.2023. Neste utsett var planlagt til juli 2023 (pers. med. Rist & Mosseng). Produksjon og fôrforbruk ved lokaliteten er vist i Tabell 2.

Oppdretter søker om å utvide MTB fra 2340 tonn til 4548 tonn, samt utvidelse av anleggskonfigurasjon. Planlagt ny plassering av anlegget har senterpunkt ca. 97 meter øst for nåværende anlegg og består av en rammefortøyning med 2 x 6 bur. Det planlagte anlegget overlapper med eksisterende anlegg, men er utvidet i 140 meter i nordlig og 140 meter i østlig retning. Dagens anlegg og det planlagte nye anlegget vises i Figur 2.



Figur 2. Planlagt (rød farge) og eksisterende anlegg (grønn farge) på Bjørnøya.

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk ved Bjørnøya. Data er innhentet fra oppdragsgiver.

Generasjon av fisk	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
Forutgående 1	3400	3920
Forutgående 2	3400	4200
Forutgående 3	3300	4200

1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Akvaplan-niva AS har gjennomført miljøundersøkelser type B og C (NS9410) på lokaliteten tidligere. En oversikt over gjennomførte miljøundersøkelser på Bjørnøya er vist i Tabell 3. Kun undersøkelser gjennomført etter NS9410:2016 inngår i tabellen.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Bjørnøya.

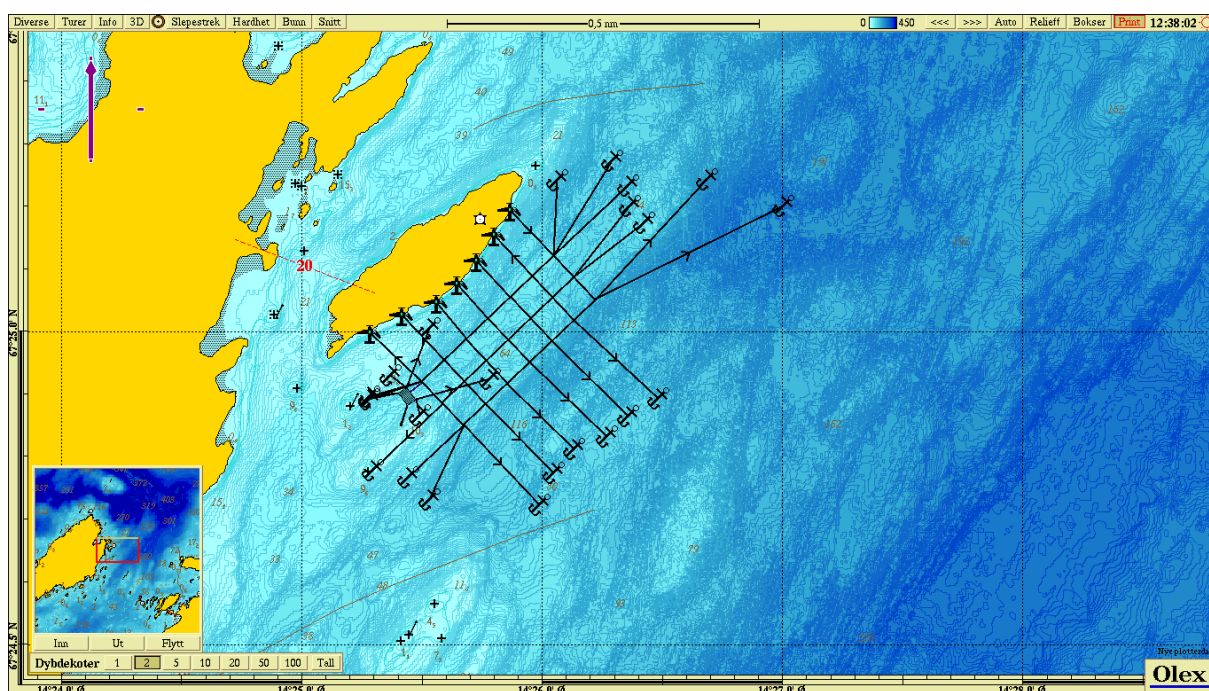
Dato prøvetaking	Rapportnummer (Forfatter, rapportårstall)	Type undersøkelse
24.04.2023	APN-64851.02 (Mannvik & Lippestad, 2023)	Forundersøkelse med C-metodikk
17.04.2023, 22.10.2022	APN-64851.01 (Glad, 2023)	Forundersøkelse med B-metodikk
01.11.2022	APN-64404.01 (Mannvik et al., 2022)	C-undersøkelse
22.10.2022	APN-64369.01 (Holen, 2022)	B-undersøkelse, høyeste belastning
29.10.2020	APN-62514.01 (Lorås, 2020)	B-undersøkelse, høyeste belastning
31.01.2019	APN-60906.01 (Lorås, 2019)	B-undersøkelse, høyeste belastning
19.10.2016	APN-8483.01 (Nikolaisen, 2016)	B-undersøkelse, høyeste belastning

2 Bunnkartlegging

Multistrålelodd benyttes hovedsakelig til oppmåling og kartlegging av havbunnen. På grunnlag av innkommende posisjons- og dybde data kan Olex kalkulere bunnkart. Bunnhardhet angis som relativ hardhet der 0% er helt bløtt og 100 % er maksimalt hardt. Bunnhardhet reflekterer kun overflaten som er kartlagt, det vil si at den ikke sier noe om sedimenttype under havbunnen. Bunnhardhet er et mål på havbunnens evne til å reflektere lyd. Refleksjon tilbake til ekkoloddet blir lav ved bløt bunn – men den blir også lav når signalet skal reflekteres fra bratte overflater. Dette kan resultere i at bratte deler av havbunnen vises som "bløt" i Olex. I visning av relativ hardhet på Olex benyttes derfor betegnelsen "Bløtt eller bratt" for blå farge, og "Hardt og flatt" for rød farge.

Registrering av bunndata er gjort iht. krav i NS 9415:2009 og oppløsning på data er på under 10 x 10 meter (Figur 3, Figur 4, Figur 5).

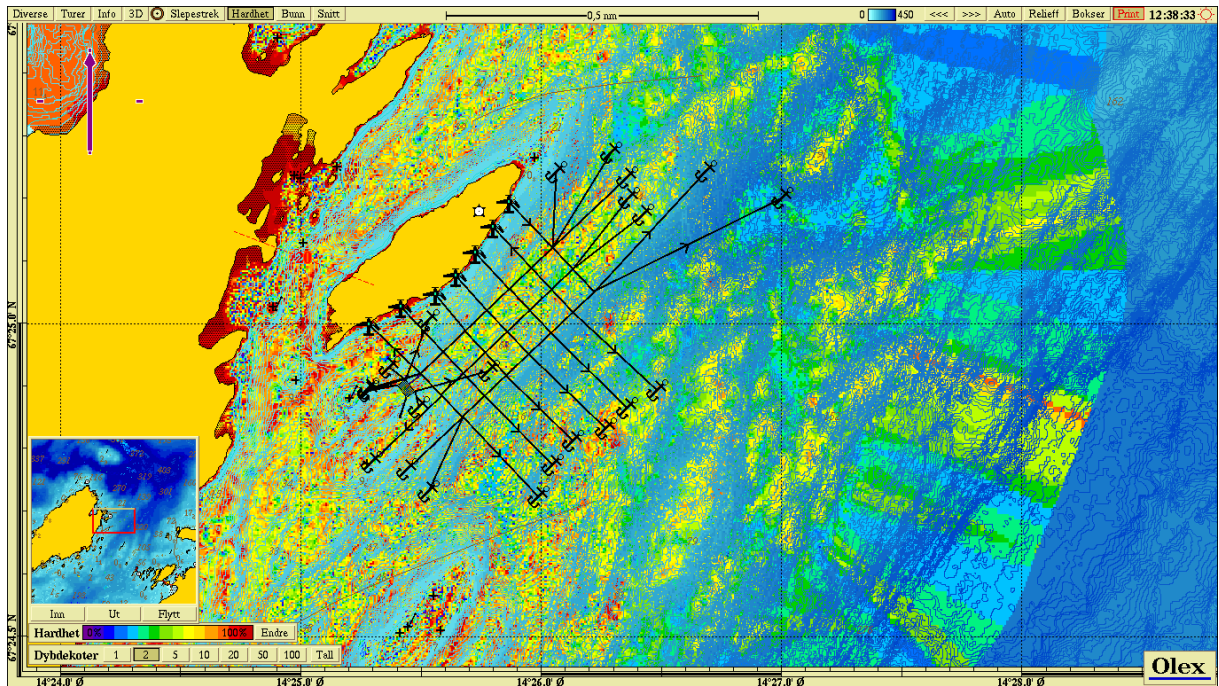
2.1 Dybdekoter



Figur 3. Bunnkartlegging multistråle. Dybdekoter. Planlagt anlegg ved Bjørnøya.

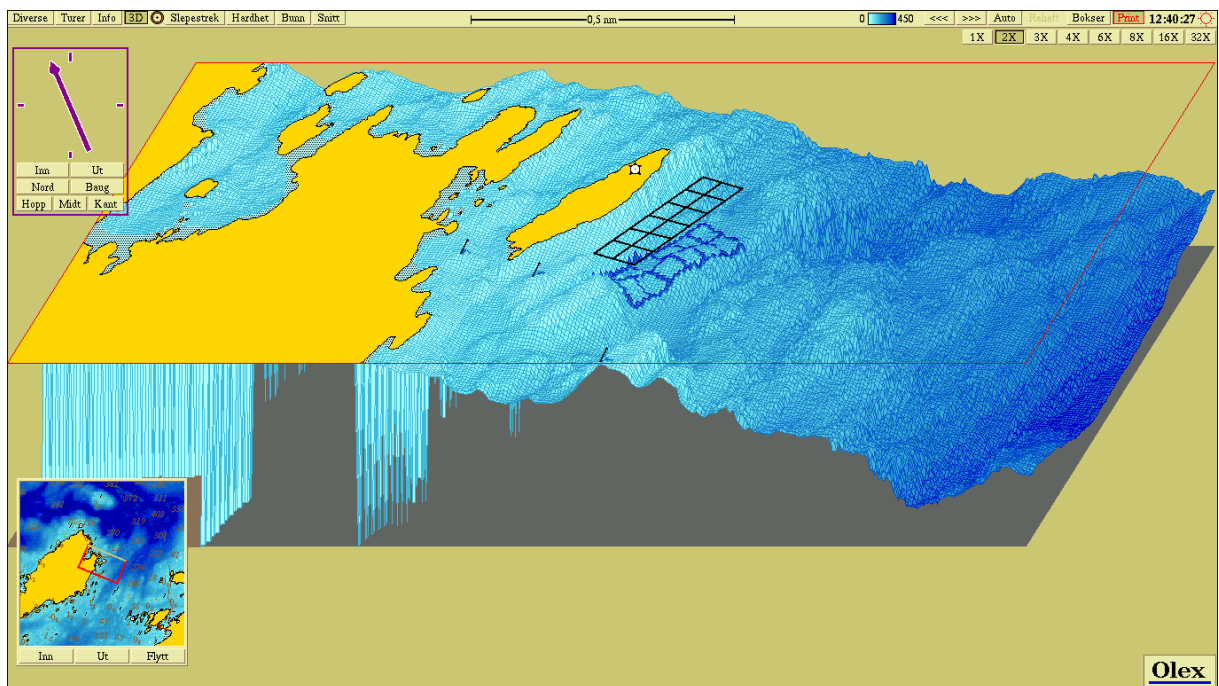
2.2 Substrattype

Resultatene fra forundersøkelsen med B- og C-metodikk viser bløtbunn med innhold av sand skjellsand og grus. Resipienten har også partier med hardbunn. Dette gjenspeiles i fargeskalaen for relativ hardhet ved bunnkartleggingen i resipienten (Figur 4).



Figur 4. Bunnkartlegging multistråle. Relativ hardhet. Planlagt anlegg ved Bjørnøya.

2.3 Dybdekart i 3D



Figur 5. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning. Planlagt anlegg ved Bjørnøya. Kartet er orientert mot nord-nordvest.

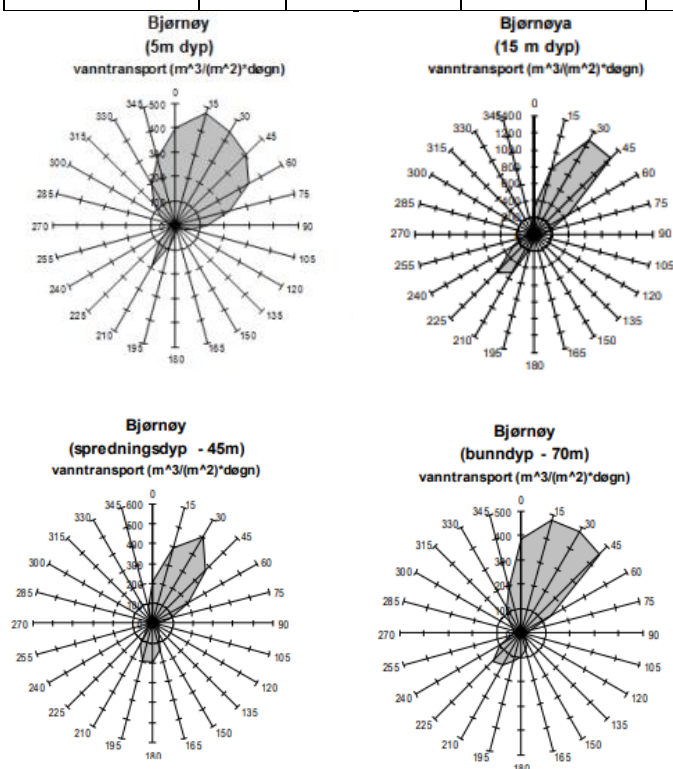
3 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS i to perioder. Målinger på 5 m, spredning- og bunnstrøm ble gjort fra 06.02.2014 til 06.03.2014. Målinger på 15 m ble gjort fra 17.04.2015 til 16.05.2015. Overflate-, vannutskiftning-, spredning- og bunnstrøm ble målt på henholdsvis 5, 15, 45 og 70 meters dyp. Målingene ble gjort på posisjon 67°25,008 N og 14°25,833 Ø.

Spredningsstrømmen er målt på 45 m dyp, og viser at hovedstrømretning for partikkeltransport er mot nordøst (30 grader), med en mindre returstrøm mot sør (180 – 195 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 3,3 cm/s. Høyeste strømhastighet er målt til 16,8 cm/s og 3 % av målingene er < 1 cm/s (Eriksen, 2014). Oppsummering av resultatene fra strømmålingene er vist i Tabell 4 og Figur 6.

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, vannutskiftings-, spredning- og bunnstrøm på henholdsvis 5, 15, 45 og 70 meters dyp (Eriksen, 2014; 2015).

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
06.02.2014 - 06.03.2014	5	N 67°25,008 Ø 14°25,833	4,4	15,4	2	Eriksen, 2014 (6869.02)
17.04.2015 - 16.05.2015	15	N 67°25,008 Ø 14°25,833	7,8	26,3	2	Eriksen, 2015 (7589.02)
06.02.2014 - 06.03.2014	45	N 67°25,008 Ø 14°25,833	3,3	16,8	3	Eriksen, 2014 (6869.02)
06.02.2014 - 06.03.2014	70	N 67°25,008 Ø 14°25,833	3,9	12,6	4	Eriksen, 2014 (6869.02)



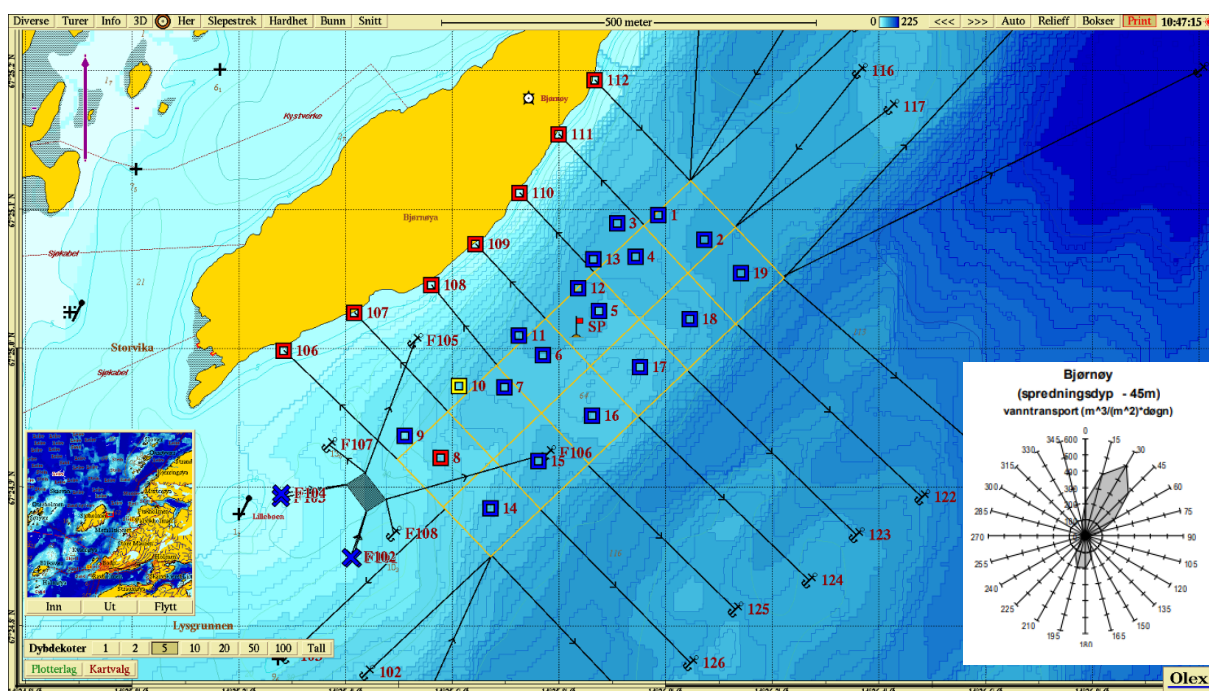
Figur 6. Strømdata. Vanntransport ved Bjørnøya (Eriksen, 2014; 2015)

4 Undersøkelse type B

4.1 Stasjonsplassering

Ved gjennomføring av undersøkelse type B i forbindelse med forundersøkelser skal det iht. "Veileder til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark", versjon 1, datert 04.04.2018, være minimum 10 prøvepunkter (stasjoner) fordelt over hele det planlagte anleggsområdet. Plassering av stasjonene skal gi nok informasjon til at det kan tas stilling til om videre overvåking i driftsfasen av anleggsområdet med B-undersøkelse er hensiktsmessig, eller om det er behov for alternativ overvåking.

B-undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Glad, 2023). Planlagt ramme består av 12 bur, og det var valgt å gjennomføre prøvetaking på 19 stasjoner (Figur 7). Stasjon 1-13 ble prøvetatt i forbindelse med maksimal organisk belastning på lokaliteten (Holen, 2022). Stasjon 14-19 ble supplert i april 2023 for å favne alle anleggets planlagte bur i undersøkelsen. Stasjon 1-13 er prøvetatt med liten (0,025 m²) grabb, mens stasjon 14-19 er prøvetatt med stor (0,1 m²) grabb. Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for forundersøkelsen iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 7. Stasjonsoversikt med resultat fra B-undersøkelse. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekoder som beskriver samlet indeks Gruppe II og III parametere iht. NS 9410:2016 kap. 7.11. Rødt flagg markerer posisjonen til strømmåleren. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Eriksen, 2014).

4.2 Resultater

Det ble tatt opp sediment på 15 av 19 stasjoner. Sedimentet bestod primært av sand og skjellsand med innslag av grus. Det ble registrert sterkt lukt av H₂S på en stasjon og det luktet noe på en stasjon. Dyr i form av børstemark ble registrert på 12 stasjoner. Det ble gjort funn av pigghuder på stasjon 19. Det ble hverken registrert gassbobling eller fôrrester på samtlige stasjoner.

Kjemisk og sensorisk analyse gav karakteren 4 – «Meget dårlig» på én stasjon, karakteren 3 – «Dårlig» på én stasjon og karakteren 1 - «Meget god» på ni stasjoner. Begrenset mengde sediment tillot kun sensorisk undersøkelse på fire stasjoner – disse stasjonene fikk også karakteren 1 – «Meget god». Fire stasjoner bestod av hard bunn. Her var det trolig fjell eller stein og det var ikke tilstrekkelig materiale til hverken kjemisk eller sensorisk undersøkelse. Det er benyttet ulik størrelse på grabb mellom de to undersøkelsene. Ved undersøkelsen utført 22.10.2022 ble det brukt grabb med størrelse 0.025 m² og en grabb med størrelse 0.1 m² ble brukt 17.04.2023.

Oppsummert gav undersøkelsen lokalitetstilstand 1 – «Meget god».

5 Undersøkelse type C

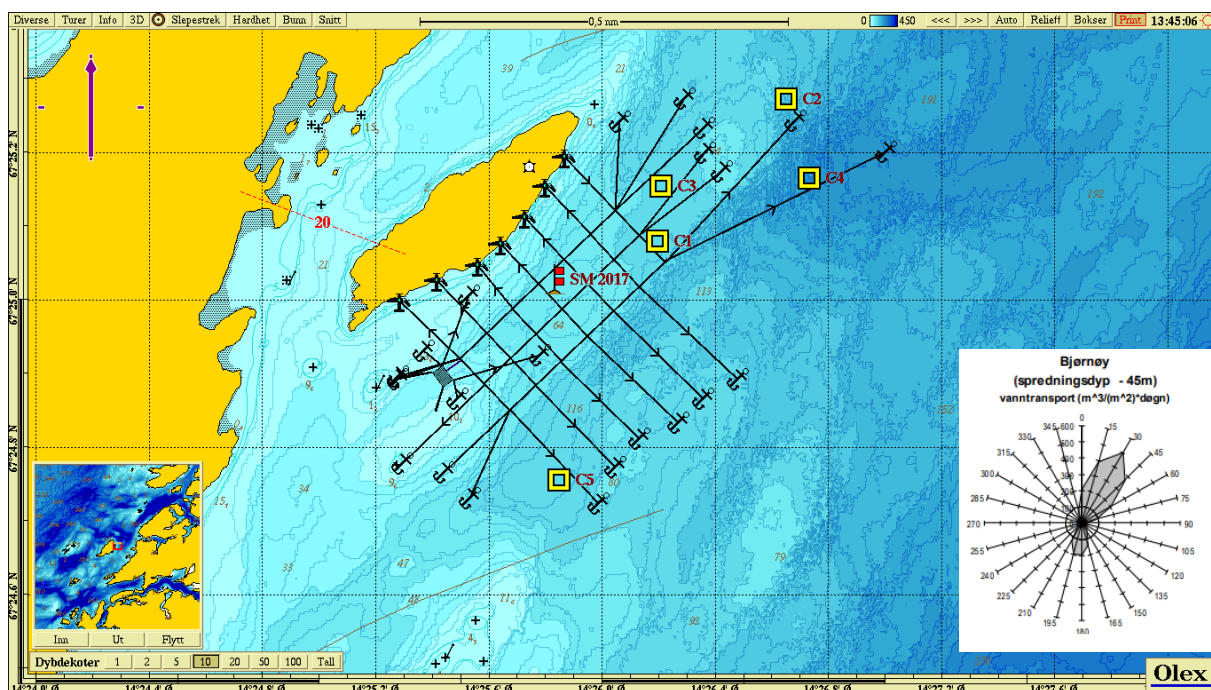
5.1 Faglig program

C-undersøkelse for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik & Lippestad, 2023). C-undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i MTB på ≤ 5999 tonn, noe som utløser krav om fem prøvetakingsstasjoner. Inkludert referansestasjonen blir det totalt seks stasjoner.

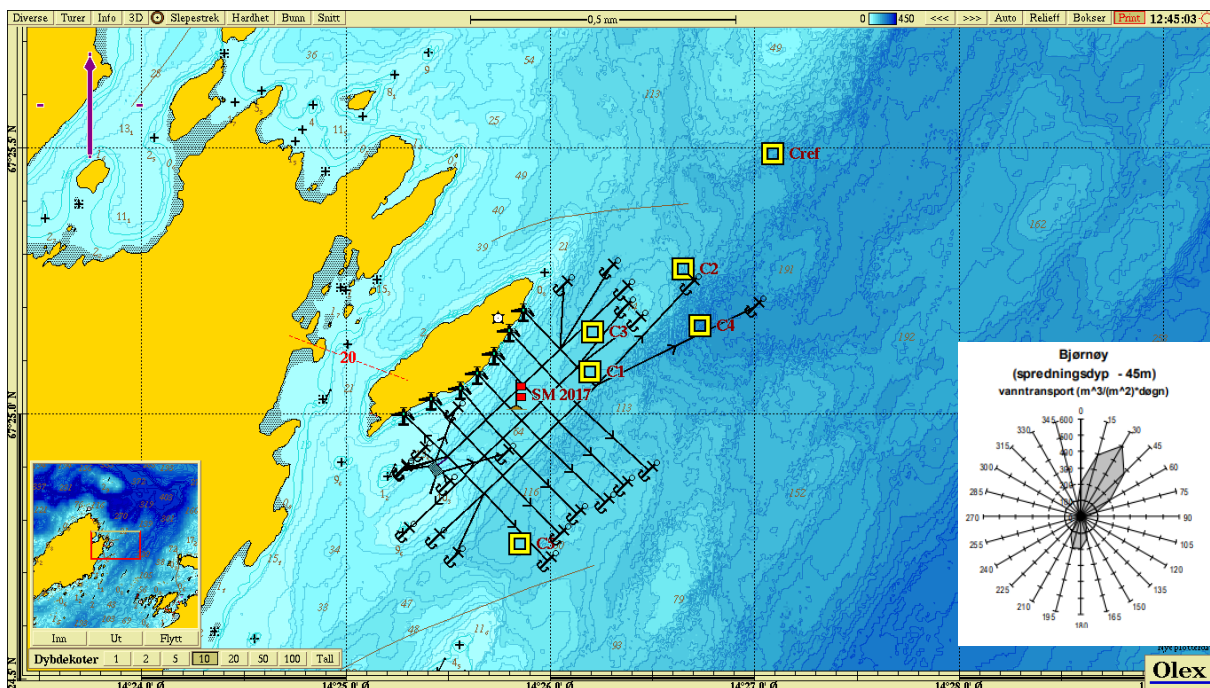
Ved stasjonsplassering er det tatt hensyn til resipientens batymetri og strømmålinger gjennomført på spredningsdyp ved 45 meter (Eriksen, 2014). Stasjon C1 er innerste stasjon, plassert medstrøms 25 meter nordøst for anlegget. Dette er i overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen. Ettersom dette er en forundersøkelse med C-metodikk, er det ikke hensyntatt resultater fra B-undersøkelse ved plassering av stasjon C1.

Stasjon C2 er ytterste stasjon, plassert i ytterkanten av overgangssonen 500 meter nordøst for anlegget, medstrøms. Stasjonene C3, C4 og C5 er plassert i anleggets overgangssone. C3 og C4 er plassert medstrøms nordøst for anlegget. C4 er plassert noe mer øst enn hva strømretningen vil tilsi for å favne et dypområde øst-nordøst for lokaliteten. Ettersom C4 er undersøkelsens dypeste stasjon, omfatter den hydrografimålinger. Stasjon C5 er plassert motstrøms sør for anlegget. Ved plassering av C5 er det tatt spesielt hensyn til batymetri i sammenheng med målt strøm på lokaliteten. NS9410:2016 sier at C-stasjoner skal plasseres i "overgangssonen der det forventes størst påvirkning". Det er sannsynlig at man kan finne påvirkning i sørlig ende av renna som går langs anlegget, med bakgrunn i målte strømforhold på lokaliteten.

Stasjon Cref er undersøkelsens referansestasjon og er plassert 1 km nordøst for anlegget, og i et område med tilsvarende bunntype og forhold som forventet i området dekket av forundersøkelsen.



Figur 8. Anlegg med stasjonsplassering C-undersøkelse. Rødt flagg viser plassering av strømmåler. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Eriksen, 2014).



Figur 9. Anlegg med plassering C-undersøkelse inkludert plassering referansestasjon. Rødt flagg viser plassering av strømmåler. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Eriksen, 2014).

5.2 Resultater C-undersøkelse

5.2.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 5. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI etter anbefaling fra Miljødirektoratet.

Antall individ varierte fra 314 (C3) til 1723 (C1) og antall arter fra 58 (C3) til 116 (C5). På C1 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse II "God". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god".

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES_{100} = Hurlberts diversitetsindeks. $NQI1$ = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI_{2012} = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). Bjørnøya, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G2.

St.	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	1723	845	314	613	985	1501
Ant. arter	100	114	58	91	116	104
H'	3,43	4,49	4,47	4,35	5,06	4,08
ES_{100}	27,1	36,8	32,1	33,0	40,3	28,2
$NQI1$	0,723	0,756	0,714	0,758	0,746	0,724
ISI_{2012}	9,45	10,15	8,65	10,57	9,82	11,29
NSI	21,78	23,21	23,26	23,18	23,00	22,37
nEQR	0,775	0,847	0,814	0,842	0,860	0,819

5.2.1.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen

I hht. NS 9410 kan klassifisering av miljøtilstanden i anleggssonen baseres på antall arter vurdert mot dominansforhold i bunndyrsamfunnet (se kapt. 8.6.2. i NS 9410:2016). Tabell 6 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 1 "Meget god". Kriteriet for tilstand 1 er tilstedeværelse av minst 20 arter/0,2 m² og at ingen av disse utgjør mer enn 65 % av individene.

Tabell 6. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Bjørnøya, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Bjørnøya	100	Spiophanes kroyeri – 53 %	1 – Meget god

5.2.1.2 Ytterkant overgangssone (C2)

Grabbverdiene for stasjon C2 er vist i Tabell 7. De enkelte indeksene var i klasse I og II og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 7. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bjørnøya, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	528	317	423	
Ant. arter	75	81	78	
H'	3,73	5,24	4,49	0,888
ES ₁₀₀	29,7	43,9	36,8	0,920
NQI1	0,695	0,817	0,756	0,840
ISI ₂₀₁₂	10,78	9,52	10,15	0,862
NSI	21,36	25,06	23,21	0,728
nEQR				0,847

5.2.1.3 Overgangssonen (C3, C4, C5)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 8 til Tabell 10.

De enkelte faunaindeksene på alle stasjonene var i klasse I og II og nEQR for stasjonene var i tilstandsklasse I "Svært god".

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individtall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bjørnøya, 2023.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	136	178	157	
Ant. arter	37	43	40	
H'	4,56	4,38	4,47	0,885
ES ₁₀₀	32,6	31,7	32,1	0,879
NQI1	0,742	0,687	0,714	0,788
ISI ₂₀₁₂	8,69	8,62	8,65	0,789
NSI	24,43	22,09	23,26	0,730
nEQR				0,814

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bjørnøya, 2023.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	370	243	307	
Ant. arter	80	45	63	
H'	4,74	3,97	4,35	0,873
ES ₁₀₀	36,6	29,4	33	0,887
NQI1	0,779	0,737	0,758	0,842
ISI ₂₀₁₂	10,23	10,91	10,57	0,880
NSI	23,09	23,27	23,18	0,727
nEQR				0,842

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Bjørnøya, 2023.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	266	719	493	
Ant. arter	71	96	84	
H'	5,17	4,96	5,06	0,951
ES ₁₀₀	42,5	38,1	40,3	0,951
NQI1	0,747	0,745	0,746	0,829
ISI ₂₀₁₂	9,79	9,85	9,82	0,848
NSI	23,13	22,86	23,00	0,720
nEQR				0,860

5.3 Resultater referansestasjon

Opplysninger om referansestasjon som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 11.

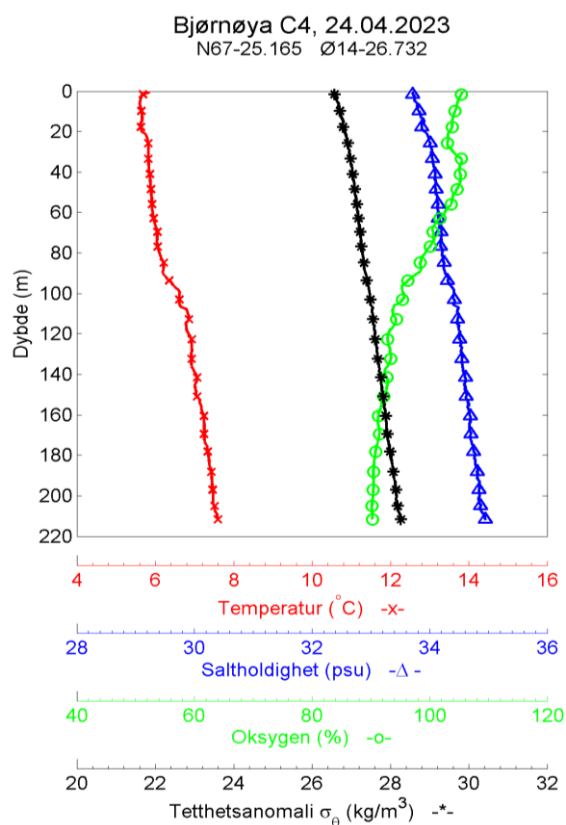
Tabell 11. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	24.04.2023
Koordinater	67°25,489 N 14°27,091 Ø
Resultat nEQR	0,819

5.4 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning ved Bjørnøya, 2023 er vist i Figur 10.

Temperaturen steg fra 6 °C i overflaten til 8 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 106 % i overflaten til 90 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 10. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Bjørnøya, 2023.

5.5 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 12. Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 15,6 og 34,1 %.

Tabell 12. Kornfordeling på stasjonene ved Bjørnøya, 2023. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	18,1	21,6	15,6	28,6	18,7	34,1
Sand	81,6	76,4	84,4	69,9	81,2	65,7
Grus	0,3	2,0	0,0	1,5	0,1	0,2

5.6 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 13.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,7 og 2,5 %. TN-nivåene var lave (1,1 – 1,4 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lavt og i tilstandsklasse I "Svært god" på C4 og Cref og lett forhøyet på de andre stasjonene og i tilstandsklasse II "God". Kobbernivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god".

Tabell 13. Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff (pelitt) og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Nitrogen har ikke tilstandsklasser. Karbon-nitrogenforholdet (C/N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Kobber (Cu). Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018 (rev. 2020) og M-608:2016 (rev. 2020). Bjørnøya, 2023.

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	2,0	2,1	1,7	2,5	2,5	2,4
TOC (mg/g)	5,6	6,2	5,7	7,0	6,6	5,5
Pelitt (%)	18,1	21,6	15,6	28,6	18,7	34,1
nTOC	20,3	20,3	20,9	19,9	21,3	17,3
TN (mg/g)	1,2	1,2	1,1	1,4	1,3	1,1
C/N	4,5	5,2	5,5	4,9	4,9	5,0
Cu (mg/kg)	6,3					

6 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til C-undersøkelse for lokaliteten er fem stk., med veiledende avstand til ytterste prøvestasjon på 500 meter (Tabell 1). På bakgrunn av dette, samt resultater fra bunnkartlegging, strømmåling og B- og C-undersøkelser, estimeres overgangssonen til lokaliteten. Stasjonsplassering gjøres på bakgrunn av bunntopografi og strømmålinger.

Resipienten til anlegget viser dybder fra ca. 50 til 144 meter, mens bunnen videre skrår mot over 200 meters dyp sør for anlegget. Med hovedstrømretning for spredningsdyp mot nord-nordøst er det formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen. Resterende stasjoner er også hovedsakelig plassert i denne retningen. Det er tatt hensyn til batymetri og målt strømretning, og en stasjon er plassert sørøst for anlegget for å fange opp eventuell akkumulering i dette området. Referansestasjon er plassert 1000 m nordøst for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som unders anlegget (Figur 11 og Figur 12).

Resultatene fra B-undersøkelsene bygger på sammenslåing av to undersøkelser. Den ene av undersøkelsene ble utført 22.10.2022 (Holen 2022), da lokaliteten var på maksimal belastning. Undersøkelsen ble utført i nåværende anleggsplassering. Det ble tatt prøver fra totalt 13 stasjoner. Det var få tegn til organisk belastning i anleggsområdet i 2022, men det var noen få enkelte belastede stasjoner. Den mest belastende stasjonen ligger i sørøstlig del av anlegget (st. 8 og 10). Hovedstrømretning av spredningsstrøm er mot nordøst, men med en mindre returstrøm mot sør, og denne stasjonen ligger i et dypere område hvor det er trolig at organisk materiale kan akkumuleres. Den andre undersøkelsen ble utført 17.04.2023 hvor det da ble tatt supplerende prøver for å dekke den planlagte anleggssonen. Det ble tatt prøver fra 6 stasjoner. Det var ingen tegn til organisk belastning. På tre av stasjonene ble registrert som hardbunn. Av de undersøkte stasjonene, ble det registrert 58 % bløtbunn og 42 % hardbunn. Det kan derfor vurderes å gjennomføre B-undersøkelser med stor grabb (0,1 m²) ved fremtidig prøvetaking.

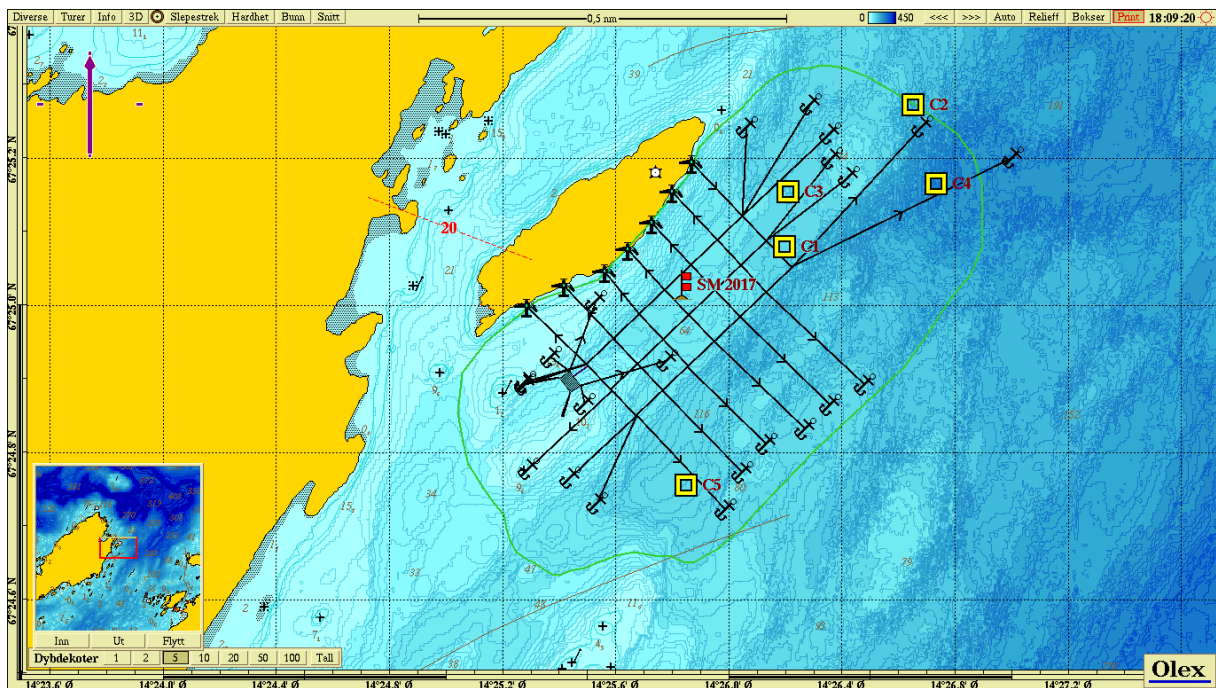
Resultatene fra C-undersøkelsen viste at faunaen var lite eller ikke påvirket og i tilstandsklasse II "God" på C1 og klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene lite eller ikke belastet med organisk karbon i klasse I "Svært god" på stasjon C4 og Cref og klasse II "God" på de andre stasjonene. Kobbernivået var lavt på C1 og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 15,6 og 34,1 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i april var god i hele vannsøylen med 90 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Anbefalt plassering av stasjonene til neste undersøkelse er i henhold til forundersøkelsen ved Bjørnøya og er vist i Tabell 14. Fremtidig plassering av stasjon C1 vil bestemmes av resultater fra B-undersøkelsen for de gjeldende produksjonssyklusene, og følgelig legges mot den delen av resipienten hvor B-undersøkelsen viser størst påvirkning. Dersom framtidige C-undersøkelser viser lite påvirkning på stasjon C5 kan denne vurderes flyttes lengre nord i resipienten. Referansestasjon inkluderes ikke i neste C-undersøkelse.

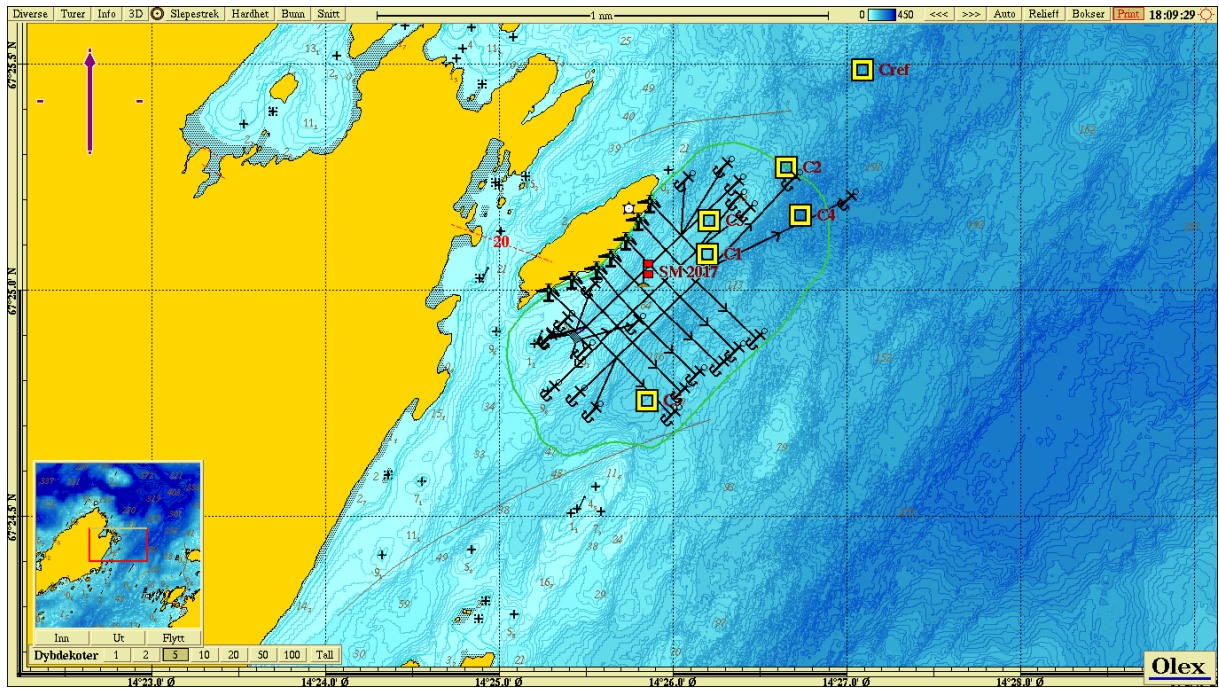
Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og C-undersøkelse, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Figur 11 og Figur 12).

Tabell 14. Stasjonsplassering C-undersøkelse. Endring i forhold til utført C-undersøkelse og anbefalt plassering neste undersøkelse.

Stasjon	Endring i forhold til utført C-undersøkelse	GPS-koordinater anbefalt plassering
C1	Flyttes til det mest belastede området ved neste B-undersøkelse.	-
C2	Ingen endring.	67°25,272' N 14°26,651' Ø
C3	Ingen endring.	67°25,154' N 14°26,209' Ø
C4	Ingen endring.	67°25,165' N 14°26,732' Ø
C5	Ingen endring.	67°24,756' N 14°25,850' Ø
Cref	Skal ikke inkluderes i neste C-undersøkelse.	-



Figur 11. Anlegg med estimert overgangssone og stasjoner C-undersøkelse. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Eriksen, 2014).



Figur 12. Anlegg med estimert overgangsone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i øvre del av bildet. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Eriksen, 2014).

7 Referanser

Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofuitviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1990 og samlerapport 1990-91. Statlig program for forurensningsovervåking. *Rapport 510/93*.

Direktoratgruppen, 2018 (revidert 2020). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018 - rev 2020.

Eriksen, S., 2014. Lofoten Sjøprodukter AS. Strømmåling ny lokalitet, Bjørnøy. Vannutskifting-, spredning- og bunnstrøm. APN-6869.02.

Eriksen, S., 2015. Lokalitetsrapport, Lokalitet 34997 Bjørnøy. Lofoten Sjøprodukter AS. Revidert 9.7.2015. APN-7589.02.

Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark, Fiskeridirektoratet region Nord, Fiskeridirektoratet region Nordland og Fylkesmann i Nordland, Troms og Finnmark, 2018. "*Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark*" versjon 1, datert 04.04.2018.

Glad, P., 2023. Forundersøkelse type B ved Bjørnøya, (34997), 2023. Lofoten Sjøprodukter AS. APN-64851.01.

Holen, V., 2022. B-undersøkelse ved Bjørnøya (34997), 2022 Lofoten Sjøprodukter AS. APN-64369.01.

ISO 16665:2014. Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macro fauna.

ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

Lorås, G., 2019. Lofoten Sjøprodukter AS, B – undersøkelse med alternativ stasjonsplassering, 34997 Bjørnøya, januar 2019. APN-60906.01.

Lorås, G., 2020. Lofoten Sjøprodukter AS, B – undersøkelse med alternativ stasjonsplassering, 34997 Bjørnøya, oktober 2020. APN-62514.01.

Mannvik, H.P. & Lippestad, L., 2023. C-undersøkelse ved Bjørnøya (32997), 2023. Lofoten Sjøprodukter AS. APN-64851.02.

Mannvik, H.P., Lorås, G.W. & Jensens, J.S., 2023. C-undersøkelse ved Bjørnøya (34997), 2022. Lofoten Sjøprodukter AS. APN-64404.01.

Nikolaisen, J., 2016. Lofoten Sjøprodukter AS, B – undersøkelse, 34997 Bjørnøya, oktober 2016. APN-8483.01.

NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Pedersen, S., 2023. Lofoten Sjøprodukter AS, Bunnkartlegging én lokalitet, Bjørnøya. APN-notat.

Pers. med. Roger Mosseng, Lofoten Sjøprodukter AS.

Pers. med. Torgunn Rist, IK ansvarlig, Lofoten Sjøprodukter AS.

Rygg, B. & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitive Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA report SNO 6475-2013. 48 p.

www.fiskeridir.no