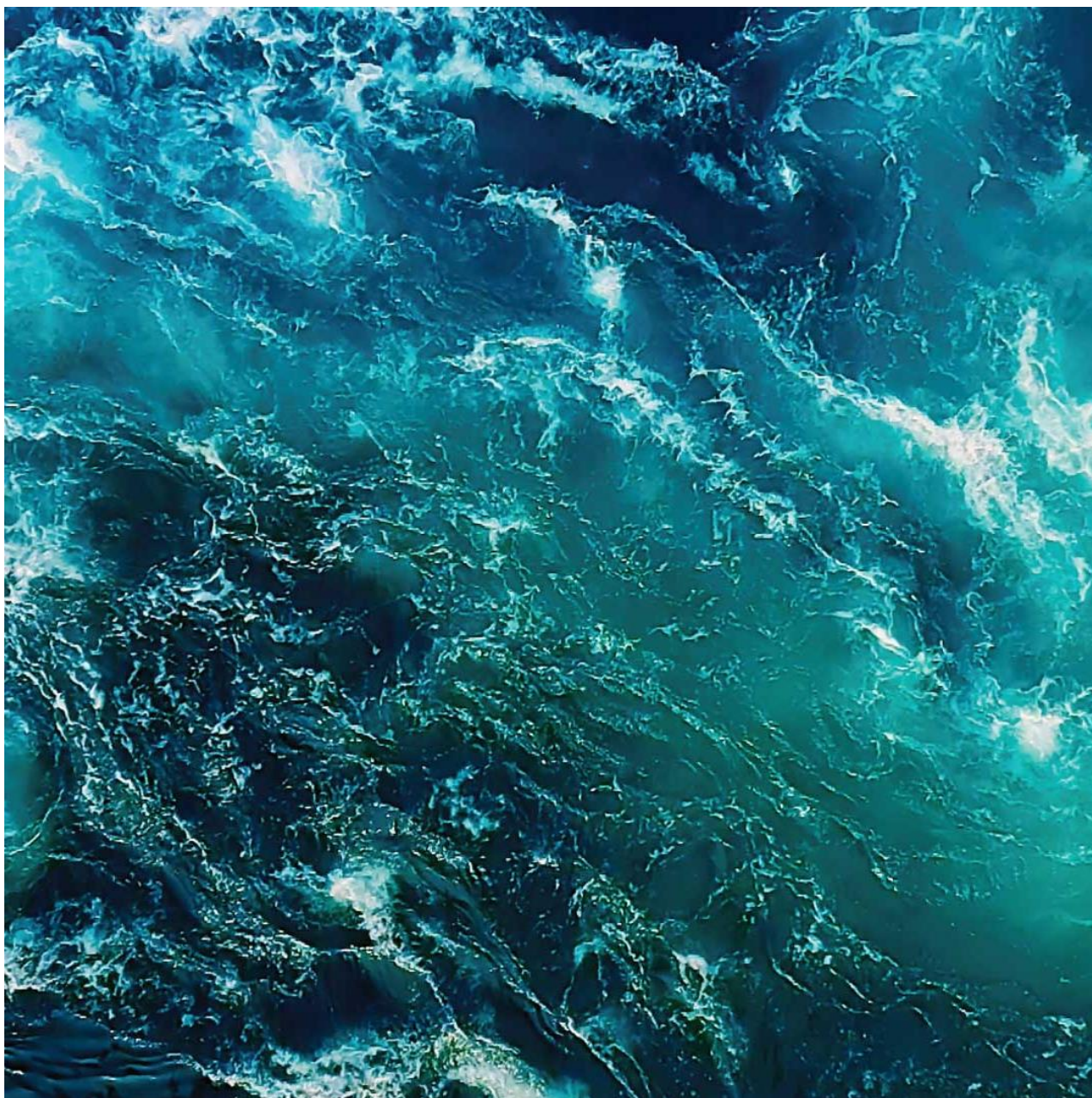


Forundersøkelser ved Hjartøy Ø, (13931), 2023

Cermaq Norway AS

Akvaplan-niva AS rapport: 65371.04, 2024



Forundersøkelser ved Hjartøy Ø (13931), 2023

Forfatter(e)	Eva Synvis
Dato	22.03.2024
Rapport nr.	2024 65371.04
Antall sider	31
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Cermaq Norway AS
Kontaktperson	Ingunn S. Johnsen

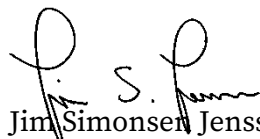
Sammendrag

Det er gjennomført en forundersøkelse på Hjartøy Ø i forbindelse med oppdretters søknad om økt MTB fra 5460 tonn til ≥ 6000 tonn. Forundersøkelsen er basert på bunnkartlegging, strømmålinger og undersøkelser med B- og C-metodikk.

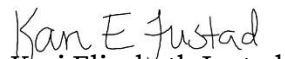
Antall stasjoner til undersøkelsen med C-metodikk, og plassering av disse, tilfredsstiller krav til forundersøkelser for søknad om MTB ≥ 6000 tonn.

Overgangssonen er estimert, og stasjonsnett for fremtidige B- og C-undersøkelser er omtalt.

Godkjenning



Jim Simonsen Jensen
Prosjektleder



Kari Elisabeth Justad
Kvalitetskontroll

Innholdsfortegnelse

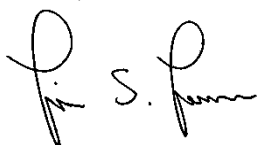
FORORD	4
1 OPPSUMMERINGSTABELL FORUNDERSØKELSE	5
1.1 Oppsummering av forundersøkelse	5
1.2 Summary of the pre survey	6
1 INNLEDNING.....	7
1.1 Bakgrunn og formål	7
1.2 Lokalitet	7
1.3 Drift og endringer	8
1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser	9
2 BUNNKARTLEGGING	10
2.1 Dybdekoter	10
2.2 Substrattype.....	10
2.3 Dybdekart i 3D	12
3 STRØMMÅLING	13
4 UNDERSØKELSE TYPE B.....	14
4.1 Stasjonsplassering	14
4.2 Resultater	15
5 UNDERSØKELSE TYPE C.....	16
5.1 Faglig program	16
5.2 Resultater C-undersøkelse: Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering ..	17
5.2.1 NS 9410 vurdering av bunndyrsamfunnet i anleggssonen	18
5.2.2 Ytterkant overgangssone (C2, C2NØ)	18
5.2.3 Overgangssonen (C3, C4, C5, C6)	19
5.3 Resultater referansestasjon	20
5.4 Hydrografi og oksygen.....	20
5.5 Kornfordeling	21
5.6 Kjemiske parametere.....	21
6 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	23
7 REFERANSER.....	26
8 VEDLEGG	27
8.1 Bunnkartlegging	27
8.2 Figurer forundersøkelse	29
8.2.1 B-undersøkelse	29
8.2.2 C-undersøkelse	30

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Hjartøy Ø ifm. oppdretters søknad om økt MTB. Oppdragsgiver har vært Cermaq Norway 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.

Bodø, 22/3/2024



Jim Simonsen Jenssen
Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon om oppdraget			
Tittel:	Forundersøkelser ved Hjartøy Ø (13931), 2023		
Rapport nr.:	2024 65371.04	Dato rapport:	22.03.2024
Lokalitets nr.:	13931	Lokalitetsnavn:	Hjartøy Ø
MTB-tillatelse:	5460 tonn / søknad om ≥ 6000 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	67°39.391' N og 15°07.312' Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Steigen
Oppdragsgiver:	Cermaq Norway AS	Kontaktperson:	Ingunn S. Johnsen

Bakgrunnen for undersøkelsen		Produksjonsstatus ved undersøkelsesdato	
Ny lokalitet:	☐	Merknad: Omsøkt MTB til ≥ 6000 tonn	Stående biomasse:
Endring MTB	☒		0 tonn (brakklagt fra 22.10.2023)
Arealendring	☐		Produsert mengde:
			0 tonn (brakklagt fra 22.10.2023)
			Utføret mengde:
			0 tonn (brakklagt fra 22.10.2023)

Leverandører		Dato
Bunnkartlegging	Levert av Cermaq Norway AS.	-
Strømmålinger	Akvaplan-niva AS	15.02.2018 – 21.03.2018 28.11.2017 – 09.01.2018

B - metodikk – Hovedresultater: undersøkelsesdato: 16.08.2023 og 13.12.2023 rapportdato: 07.03.2024						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	93 %	Hardbunn:	7 %
Gr. II. pH/Eh	0,21	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			☒
Gr. III. Sensorisk	0,52	1				
GR. II + III	0,37	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			☐
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):		1				

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato: 13.-14.12.2023, rapportdato: 14.03.2024								
	Anleggssone	Ytterst		Overgangssone				Referanse
Stasjon	C1	C2	C2NØ	C3	C4	C5	C6	Cref
Ant. individ	1932	575	821	2178	1313	1980	2843	1041
Ant. arter	51	68	90	60	100	97	33	108
H'	1,60	4,49	4,74	3,05	4,70	4,60	0,77	5,08
nEQR verdi	0,397	0,795	0,861	0,526	0,817	0,774	0,309	0,899
Gj.snitt nEQR overgangssone				0,607				
Oksygen i bunnvann (% og tilstandsklasse)			80,5%		81,1 %			
Organisk stoff nTOC og tilstandsklasse	29,9	15,9	16,6	20,9	21,8	16,4	21,9	16,1
Cu (mg/kg TS) og tilstandsklasse	14,8							
NS 9410 - Tilstand for C1	2 - God							

1.2 Summary of the pre survey

Key information on the assignment			
Title:	Pre-investigation at the aquaculture site Hjartøy Ø, 2023		
Report no.:	2024 65371.04	Report date:	22.03.2024
Site ID.:	13931	Site name:	Hjartøy Ø
MTB-permission:	5460 ton/application for ≥ 6000 ton	Position coordinates (construction center):	67°39.391' N og 15°07.312' Ø
County:	Nordland	Municipality:	Steigen
Client:	Cermaq Norway AS	Contact person	Ingunn S. Johnsen

Pre-survey requested because of		Production status at date of survey	
New location	☐	Note: Application regarding increased MTB to ≥ 6000 ton	Biomass:
Amendment of MTB	☒		Produced quantity:
Amendment of area	☐		Feed input:
			0 ton

Suppliers		Date
Topographical survey - seabed	Delivered by Cermaq Norway AS.	-
Current measurements	Akvaplan-niva AS	15.02.2018 – 21.03.2018 28.11.2017 – 09.01.2018

B - method – Main results, survey date: report date: 16.08.2023 and 13.12.2023 report date: 07.03.2024						
Parameter group	Index	Condition	Soft bottom:	93 %	Hard bottom:	7 %
Gr. II. pH/Eh	0,21	1	B-method for monitoring during operation is recommended.			☒
Gr. III. Sensoric	0,52	1				
GR. II + III	0,37	1	Alternative method for monitoring during operative phase is recommended.			☐
Site condition (NS 9410:2016):		1				

C – method – Main results soft bottom fauna, survey date: 13.-14.12.2023, report date: 14.03.2024								
	Impact zone	Outer		Transect zone				Reference
Station	C1	C2	C2NØ	C3	C4	C5	C6	Cref
No. individuals	1932	575	821	2178	1313	1980	2843	1041
No. species	51	68	90	60	100	97	33	108
H'	1,60	4,49	4,74	3,05	4,70	4,60	0,77	5,08
nEQR-value	0,397	0,795	0,861	0,526	0,817	0,774	0,309	0,899
Average nEQR transition zone				0,607				
Oxygen in bottom water (% and condition level)			80,5%		81,1 %			
Organic substance nTOC and environmental class	29,9	15,9	16,6	20,9	21,8	16,4	21,9	16,1
Cu (mg/kg TS) and environmental class	14,8							
NS 9410 - Condition for C1	2 - God							

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 overvåkning 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 overvåkning. Referansestasjonen skal plasseres minst 1 km fra anlegget i et område med tilsvarende bunntype og forhold som det området som dekkes av forundersøkelsen.

Forundersøkelse med B-metodikk gir en grunnleggende beskrivelse av tilstand i anleggssonen før oppstart av drift. Det anbefales minimum 10 prøvepunkter (stasjoner) fordelt i hele den anleggssonen. Plassering av stasjonene bør gi nok informasjon til at det kan tas stilling til om videre overvåking i driftsfasen av anleggssonen med B-undersøkelse er hensiktsmessig, eller om det er behov for alternativ overvåking. I driftsfasen er det lokalitetens MTB som bestemmer antall stasjoner, og prøvepunktene skal da plasseres ved de burene/merdene som har inngått i gjeldende produksjonssyklus.

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).

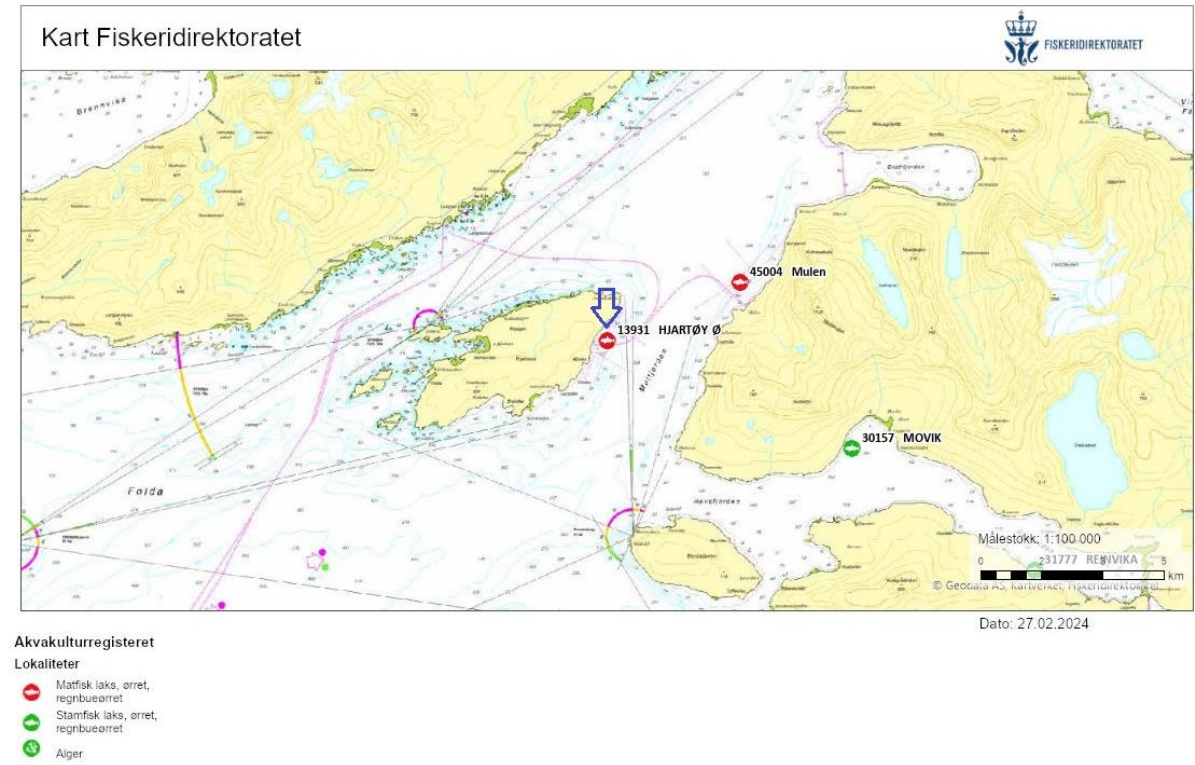
MTB på lokaliteten (tonn)	Veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon (C2)	Veiledende antall stasjoner for C-undersøkelsen
≤1999	300	3
2000 til 3599	400	4
3600 til 5999	500	5
≥6000	500	6

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 på østsiden av Hjartøya i Mulfjorden. Anlegget ligger langs land, og bunnen skråner jevnt utover. Dypet i anleggssonen varierer fra ca. 60 til 180 meter. Fjordens

dypområde ligger på ca. 270 meter. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten.



Figur 1. Oversiktskart (sjøkart) for området ved Hjørtøy Ø (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

Eksisterende anlegg på lokaliteten består av dobbeltramme med 2 x 7 bur. Ved tidspunktet for undersøkelsen med B-metodikk var det fisk i anlegget ved stasjon 1-13, mens det ved stasjon 14 og undersøkelse med C-metodikk var ikke var fisk i anlegget, og lokaliteten hadde vært brakklagt siden 22.10.2023 (Pers. med. Johnsen). Tidligere produksjon og fôrforbruk ved lokaliteten er vist i Tabell 2.

Oppdretter har søkt om å utvide MTB fra 5460 tonn til ≥ 6000 tonn. Anleggskonfigurasjonen beholdes slik den er i dag.

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

Dato for undersøkelse	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
13-14.12.2023 (inneværende)	0 (brakklagt fra 22.10.23)	0 (brakklagt fra 22.10.23)
30.07.2021	6479	7101
20.08.2019	8417	9622

1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

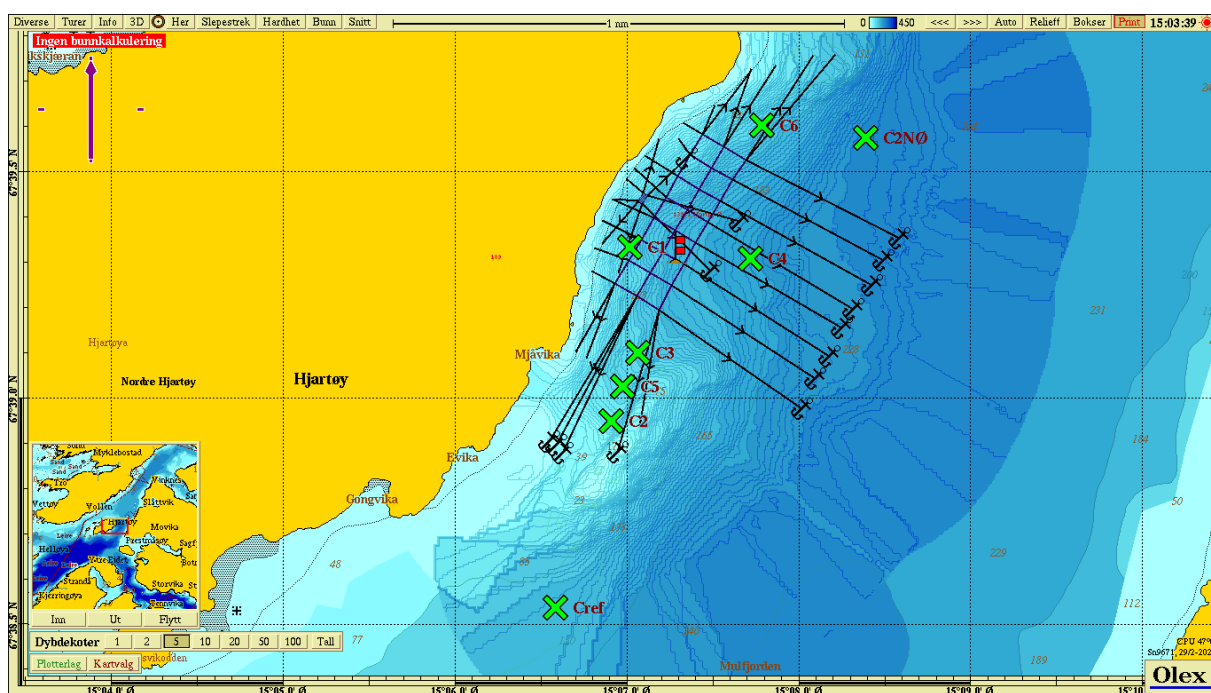
Ettersom foreliggende undersøkelse er en forundersøkelse, med bakgrunn i oppdretters planer om å søke om økt MTB fra 5460 tonn til ≥ 6000 tonn, er det ikke tidligere gjennomført trendovervåking med C-undersøkelse hvor stasjonsnettet samsvarer med krav iht. omsøkt MTB for lokaliteten. Inneværende undersøkelse er den første etter endret lokalitetsplassering.

2 Bunnkartlegging

Multistrålelodd benyttes hovedsakelig til oppmåling og kartlegging av havbunnen. På grunnlag av innkommende posisjons- og dybdedata 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 2, Figur 3 **Feil! Fant ikke referansebildet.**, Figur 4). Bunndata er levert til Akvaplan-niva fra Cermaq Norway AS.

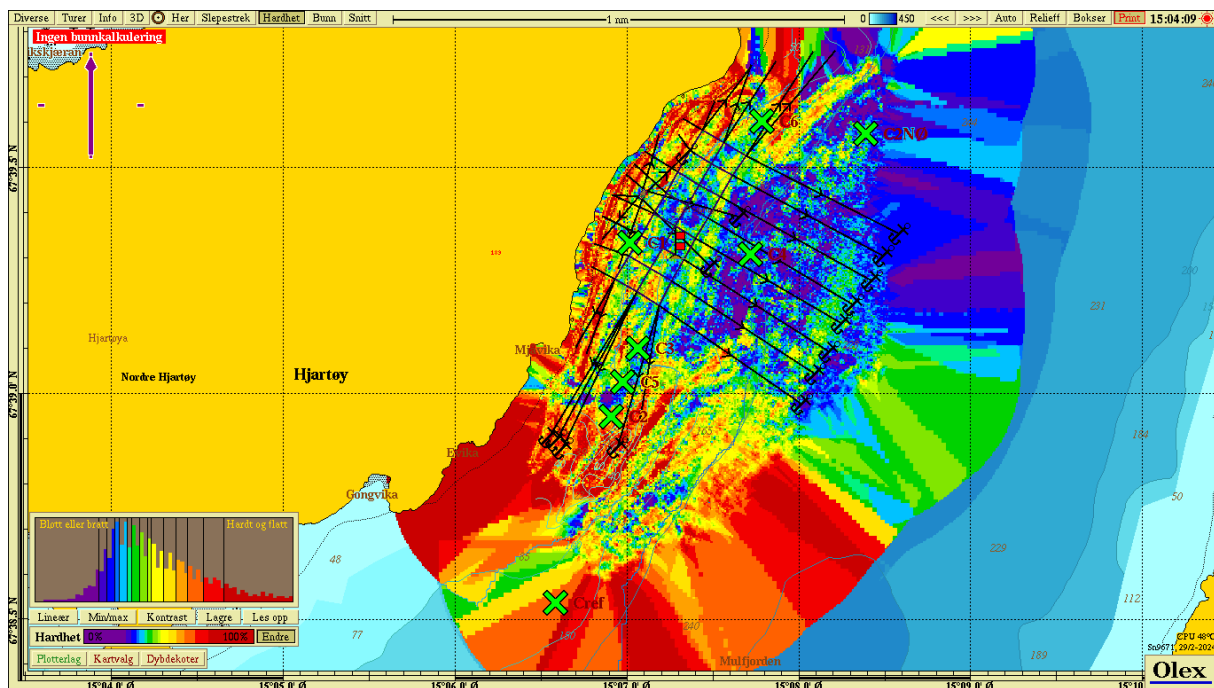
2.1 Dybdekoter



Figur 2. Oversikt over anlegg og flåtefortøyning, dybdekoter 5 m Olex, Hjørtøy Ø. 2 x 7 bur, 220 x 770 meter. Kartdatum WGS84. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).

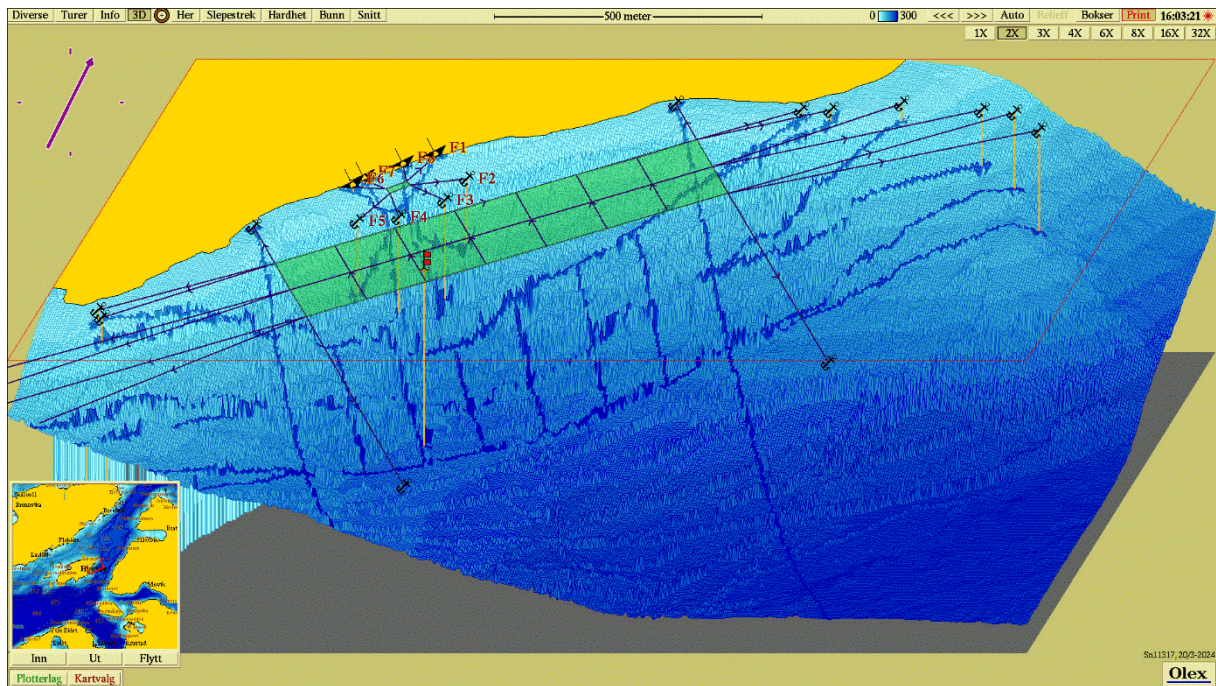
2.2 Substrattype

Resultatene fra forundersøkelsene gjennomført med B- og C-metodikk viser at sedimentene var grov- til moderat finkornet sand, med innslag av grovere sediment. Resipienten har også partier med hardbunn. Dette gjenspeiles i fargeskalaen for relativ hardhet ved bunnkartleggingen i resipienten.



Figur 3. Relativ hardhet (substrattype) for bunnen rundt anlegget, og plassering av C-stasjonene (grønne kryss). Forundersøkelse med C-metodikk. Hjørtøy Ø, 2023. Fargegradient fra rødt (hard/flat bunn) til blått (bløt/bratt bunn). Bunndata er levert av oppdragsgiver Cermaq Norway AS. Referansestasjon Cref er avmerket. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).

2.3 Dybdekart i 3D



Figur 4. Bunnkartlegging multistråle 3D-visning. Kartet er dreid mot nordøst. Kartdatum WGS84. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).

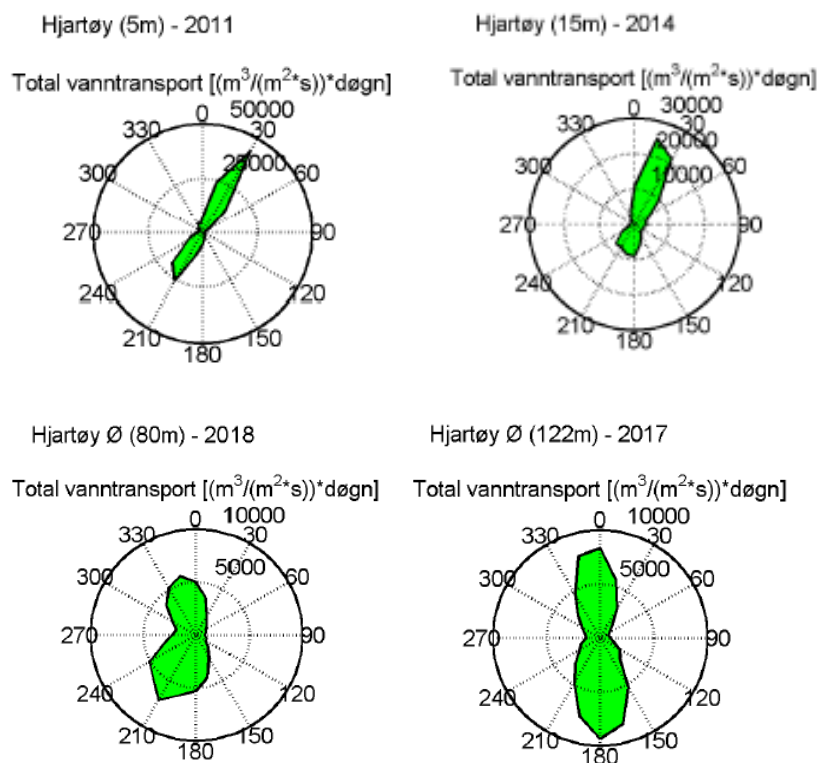
3 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS. Se Tabell 3 for oversikt over dato, dyp, koordinater og målinger. Strømmålingene er utført etter kravene til 5 og 15 meters målinger i NS 9415:2009, og er representative for lokaliteten. Oppsummering av resultatene fra strømmålingene er vist i Tabell 3 og Figur 5.

Spredningsstrømmen er målt på 80 m dyp, og viser at hovedstrømretning for partikkeltransport er mot sørvest (210 grader), med en markant returstrøm mot nord (345 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 3,1 cm/s, med maks hastighet målt til 13,7 cm/s (Heggem, 2018).

Tabell 3. Strømmålinger. Måling av overflate-, utskiftnings-, spredning- og bunnstrøm.

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
29.03.2011-26.04.2011	5	N 67°39,298 Ø 15°07,287	8,1	53,6	0,1	Hermansen, 2021 (63652.01)
19.12.2014-18.01.2015	15	N 67°39,298 Ø 15°07,287	5,7	36,3	3,8	Steffensen, 2015 (7391.01)
15.02.2018-21.03.2018	80	N 67°39,298 Ø 15°07,287	3,1	13,7	10,5	Heggem, 2018 (9163.01)
28.11.2017-09.01.2018	122	N 67°39,298 Ø 15°07,287	3,5	14,6	8,2	Heggem, 2018 (9163.01)



Figur 5. Strømdata. Vanntransport.

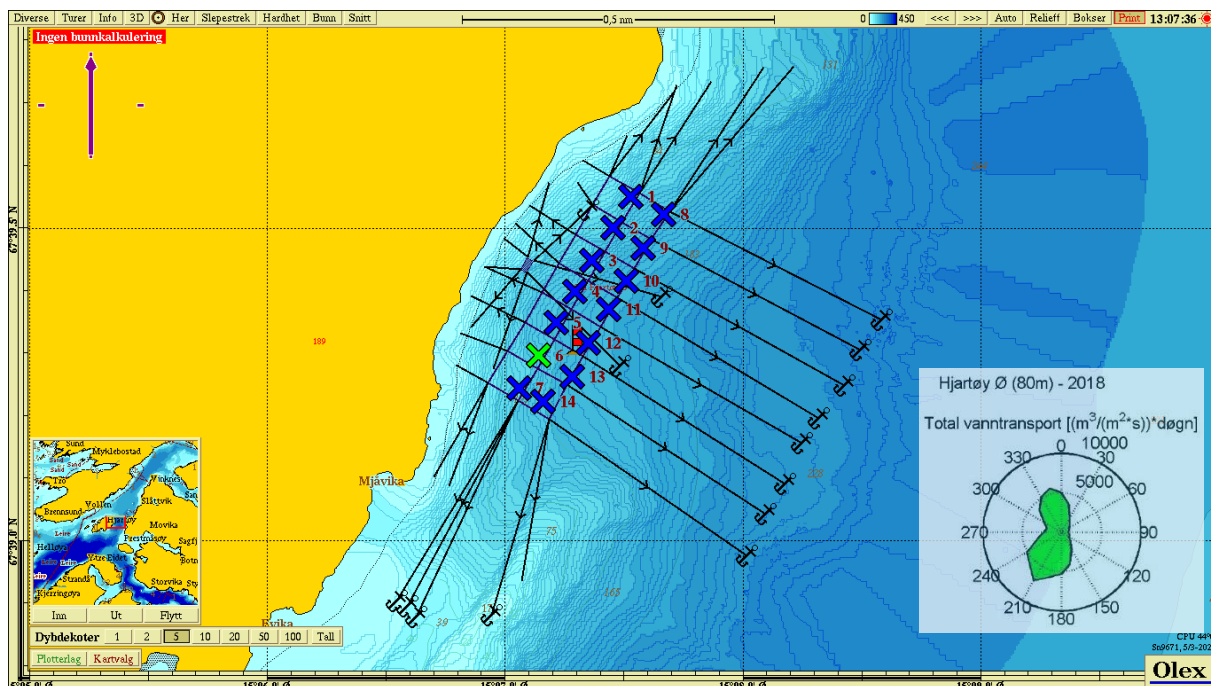
4 Undersøkelse type B

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 i hele anleggssonen. Plassering av stasjonene skal gi nok informasjon til at det kan tas stilling til om videre overvåking i driftsfasen av anleggssonen med B-undersøkelse er hensiktsmessig, eller om det er behov for alternativ overvåking.

B-undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Remen, 2024). Anleggets ramme består av 14 bur, og det var derfor valgt å gjennomføre prøvetaking på 14 stasjoner fordelt med en stasjon i hvert enkelt bur (Figur 6).

Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for forundersøkelsen iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 6. Stasjonsoversikt med resultat fra undersøkelsen med B-metodikk. Lokalitet Hjørtøy Ø. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekoder som beskriver samlet indeks gruppe II og III parametere iht. NS 9410:2016 kap. 7.11. Strømrose for spredningsstrøm er vist til venstre, og rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018). Figuren er hentet fra rapport APn-65371.03 (Remen, 2024).

4.2 Resultater

Totalt ble det tatt 16 grabbskudd fordelt på 14 stasjoner, og det ble registrert 93 % bløtbunn og 7 % hardbunn. Primærsedimentet ble i hovedsak definert til å være silt, med innslag av sand, grus og skjellsand. Ved området for stasjon 14, som ble plassert i det sørligste buret på anleggets ytre rekke, ble det registrert hardbunn/fjellbunn.

Det ble registrert dyr på alle stasjonene, med unntak av stasjon 14. Børstemark var dominerende dyregruppe. Det ble også registrert forekomster av krepsdyr og skjell.

Det var forholdsvis gode pH- og redoksverdier (Eh) på stasjonene hvor målinger lot seg gjennomføre, ettersom tilstand for gruppe II parameterne ble 1 – "Meget god" på 12 av stasjonene. For stasjon 6 var pH-verdien lav (7,08) og denne stasjonen fikk tilstand 3 – "Dårlig" for gruppe II parameterne. På stasjon 14 ble det ikke gjort målinger av pH/Eh pga. utfordringer med hardbunn (fjellbunn).

I prøvematerialet på stasjon 1, 2 og 6 var det noe avvikende lukt, på stasjon 2 ble det observert fôr og på stasjon 6 ble det observert hvitt bakteriebelegg. På de øvrige stasjonene ble det ikke registrert avvikende lukt, bakteriebelegg eller fôr. Det ble ikke registrert gassbobler eller fekalier på noen av stasjonene.

Av de undersøkte stasjonene ble det tilstand 1 – "Meget god" på 13 stasjoner og tilstand 2 – "God" på en stasjon. Resultatene gav samlet lokalitetstilstand 1 – "Meget god".

5 Undersøkelse type C

5.1 Faglig program

C-undersøkelse for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik & Remen, 2024). C-undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i MTB på ≥ 6000 tonn, noe som utløser krav om seks prøvetakingsstasjoner. I tillegg er det inkludert en alternativ C2 (C2NØ) plassert motstrøms og en referansestasjon (Cref). Totalt blir det åtte stasjoner.

Stasjonsnettet er satt ut fra strømmålinger gjennomført på spredningsdyp 80 meter (Heggem, 2018). Strømmålingene viser at hovedretning for spredningsstrøm er mot sørvest, med returstrøm mot nord.

Stasjon C1 er innerste stasjon, som skal dekke overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen. Ved denne forundersøkelsen er C1 plassert ved den delen av anlegget hvor forundersøkelsen med B-metodikk viste størst påvirkning (Remen, 2024).

C2 er ytterste stasjon, og ble plassert i ytterkant av overgangssonen medstrøms. Ettersom resultatene for strømmålingene ved spredningsdyp viser returstrøm mot nord, ble det valgt å plassere en alternativ C2 (C2NØ) i ytterkant av overgangssonene motstrøms. Med bakgrunn i resipientens bunntopografi og data for relativ hardhet (Figur 3) nord og nord-nordøst for anlegget, med grunnområder og bratt skråning fra land, ble C2NØ plassert ved foten av skråningen og på et dypområde som er representativt for et større område. C2NØ er dermed dypeste stasjon i denne undersøkelsen, og omfattet hydrografimålinger.

Stasjon C3, C4, C5 og C6 ble plassert i overgangssonen. C3 og C5 ble plassert i hovedstrømretning, mellom anlegget og C2. Stasjon C4 ble plassert i dypområdet nærliggende anlegget i den østre delen av overgangssonen, og omfattet hydrografimålinger. Stasjon C6 ble plassert nord for anlegget (motstrøms), ettersom en returkomponent på spredningsstrømmen går mot nord.

Referansestasjon Cref ble plassert minimum 1 km fra anlegget, i et område hvor det er antatt at bunntype og forhold er tilnærmet lik det området som dekkes av forundersøkelsen. Stasjonsplasseringene er vist i Figur 7.

NQI1	0,461	0,693	0,785	0,526	0,718	0,660	0,383	0,848
ISI ₂₀₁₂	7,78	8,75	10,67	7,72	9,63	9,01	7,87	10,03
NSI	9,07	22,08	23,30	12,67	21,54	21,10	8,46	27,73
nEQR	0,397	0,795	0,861	0,526	0,817	0,774	0,309	0,899

5.2.1 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 5 viser antall arter, kumulativ prosent for dominerende taksa og klassifisering av miljøtilstanden for bløtbunnsamfunnet på anleggssonestasjonen C1.

Bløtbunnsamfunnet ble klassifisert til miljøtilstand 2 "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 5. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Hjartøy Ø, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Hjartøy Ø	51	Capitella capitata – 78 %	2 - God

5.2.2 Ytterkant overgangssone (C2, C2NØ)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2NØ er vist i Tabell 6 og Tabell 7. De enkelte indeksene på begge stasjonene var i klasse I og II og nEQR for C2 var i tilstandsklasse II "God" og for C2NØ i klasse I "Svært god".

Tabell 6. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hjartøy Ø, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	271	304	288	
Ant. arter	51	48	50	
H'	4,63	4,35	4,49	0,887
ES ₁₀₀	32,3	28,4	30,4	0,864
NQI1	0,706	0,680	0,693	0,740
ISI ₂₀₁₂	9,06	8,44	8,75	0,802
NSI	21,90	22,26	22,08	0,683
nEQR				0,795

Tabell 7. Resultater fra bunnfauna på C2NØ (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hjartøy Ø, 2023.

St.	C2NØ_01	C2NØ_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	329	492	411	
Ant. arter	68	68	68	
H'	4,98	4,50	4,74	0,916

ES ₁₀₀	38,2	30,5	34,4	0,899
NQI1	0,796	0,774	0,785	0,872
ISI ₂₀₁₂	10,28	11,06	10,67	0,884
NSI	23,49	23,11	23,30	0,732
nEQR				0,861

5.2.3 Overgangssonen (C3, C4, C5, C6)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4, C5 og C6 er vist i Tabell 8 til Tabell 11.

De enkelte faunaindeksene på C3 var i klasse II, III og IV og nEQR for stasjonen var i tilstandsklasse III "Moderat".

På C4 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse I "Svært god".

På C5 var de enkelte indeksene i klasse I og II og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse II "God".

På C6 var de enkelte indeksene i klasse II, IV og V og nEQR for stasjonen i tilstandsklasse IV "Dårlig".

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

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	1264	914	1089	
Ant. arter	54	40	47	
H'	2,89	3,22	3,05	0,638
ES ₁₀₀	17,7	17,4	17,5	0,644
NQI1	0,530	0,522	0,526	0,451
ISI ₂₀₁₂	7,94	7,49	7,72	0,588
NSI	11,80	13,53	12,67	0,307
nEQR				0,526

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

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	520	793	657	
Ant. arter	69	81	75	
H'	4,57	4,83	4,70	0,911
ES ₁₀₀	30,9	33,0	31,9	0,878
NQI1	0,716	0,720	0,718	0,796
ISI ₂₀₁₂	9,19	10,07	9,63	0,840
NSI	21,42	21,66	21,54	0,662
nEQR				0,817

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

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	1113	867	990	
Ant. arter	75	77	76	
H'	4,53	4,66	4,60	0,900
ES ₁₀₀	27,1	30,0	28,6	0,848
NQI1	0,655	0,665	0,660	0,667
ISI ₂₀₁₂	9,13	8,89	9,01	0,813
NSI	20,98	21,23	21,10	0,644
nEQR				0,774

Tabell 11. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Hjartøy Ø, 2023.

St.	C6_01	C6_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	2591	252	1422	
Ant. arter	31	13	22	
H'	0,54	1,00	0,77	0,172
ES ₁₀₀	5,6	8,8	7,2	0,309
NQI1	0,391	0,376	0,383	0,281
ISI ₂₀₁₂	8,83	6,91	7,87	0,615
NSI	7,74	9,17	8,46	0,169
nEQR				0,309

5.3 Resultater referansestasjon

Opplysninger om referansestasjon som er brukt ved lokaliteten er vist i Tabell 12.

Tabell 12. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

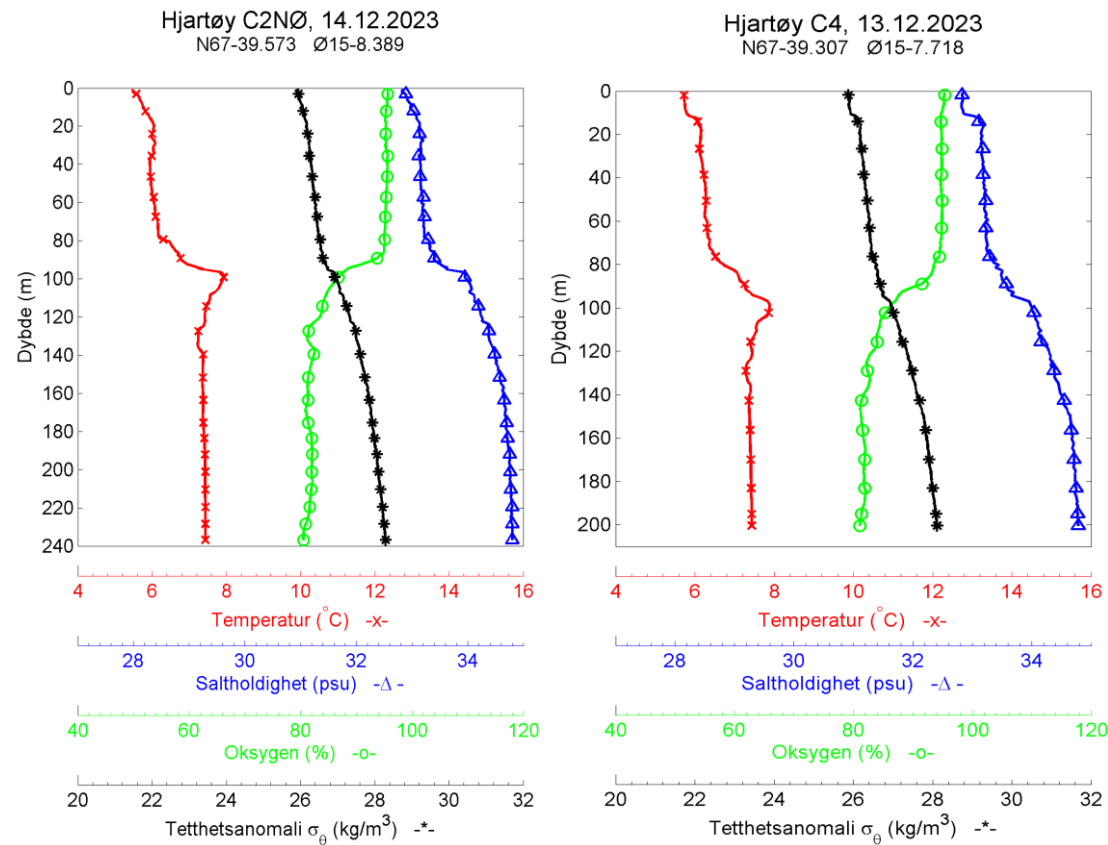
Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	13.12.2023
Koordinater	67°38,536 N 15°06,581 Ø
Resultat nEQR	0,899

5.4 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning C2NØ og C4 ved Hjartøy, 2023 er vist i Figur 8.

Temperaturen på C2NØ økte fra 5,5 °C i overflaten til 7,4 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 95,6 % i overflaten til 80,5 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Temperaturen på C4 økte fra 5,7 °C i overflaten til 7,4 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 95,3 % i overflaten til 81,1 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



Figur 8. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Hjørtøya Ø, 2023.

5.5 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 13. Sedimentene var grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 8,7 og 72,3 %.

Tabell 13. Kornfordeling på stasjonene ved Hjørtøya Ø, 2023. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C2NØ	C3	C4	C5	C6	Cref
Pelitt	8,7	41,4	72,3	14,3	27,3	41,0	10,2	33,4
Sand	64,2	58,6	27,9	79,5	72,7	50,8	89,2	66,6
Grus	27,1	0	0,1	6,2	0	8,2	0,7	0

5.6 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 14 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,5 og 3,9 %. TN-nivåene var lave (0,4 – 1,6 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var forhøyet på C1 med tilstandsklasse III "Moderat", lett forhøyet på stasjon C3, C4 og C6 og i tilstandsklasse II "God" og lavt på de andre stasjonene med klasse I "Svært god". Kobbernivået på C1 var lavt og i klasse I "Svært god".

Tabell 14. 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). Hjørtø Ø, 2023.

	C1	C2	C2NØ	C3	C4	C5	C6	Cref
TOM (%)	2,7	2,1	3,9	1,5	2,5	1,7	1,7	1,8
TOC (mg/g)	13	5,3	12	5,5	8,7	5,8	5,7	4,1
Pelitt (%)	8,7	41,4	72,1	14,3	27,3	41,0	10,2	33,4
nTOC	29,9	15,9	16,6	20,9	21,8	16,4	21,9	16,1
TN (mg/g)	1,6	0,6	1,5	0,6	0,9	0,6	0,7	0,4
C/N	8,7	9,8	7,7	9,0	9,8	9,3	8,1	11,9
Cu (mg/kg)	14,8	-	-	-	-	-	-	-

6 Sammenfattende vurderinger

For trendovervåkning ved den planlagte lokaliteten Hjartøy Ø, med MTB ≥ 6000 tonn, er veiledende antall prøvestasjoner til C-undersøkelse seks stk. Veiledende avstand til ytterste prøvestasjon er 500 meter. 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 60-180 meter, mens bunnen videre skråer mot 270 meters dyp. Med hovedstrømretning for spredningsdyp mot sørvest er det formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen. Siden bunnen skråer mot større dyp sør for lokaliteten er det sannsynlig at organisk materiale akkumuleres i denne delen av resipienten. Plassering av stasjoner er derfor i hovedsak gjort i denne retningen. Det er valgt å plassere en alternativ C2-stasjon nordøst for anlegget for å dekke retning for returstrøm. Veiledende avstand til C2 stasjon er benyttet. Referansestasjonen er plassert 1288 meter nord for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som under anlegget (Figur 9 og Figur 10).

Resultatene for B-undersøkelsen viste naturlige forhold med stedvis tegn til mild belastning. Det inngikk 14 stasjoner i undersøkelsen, og det ble registrert 93 % bløtbunn og 7 % hardbunn. Av de undersøkte stasjonene ble det tilstand 1 – "Meget god" på 13 stasjoner og tilstand 2 – "God" på en stasjon. Resultatene gav samlet lokalitetstilstand 1 – "Meget god".

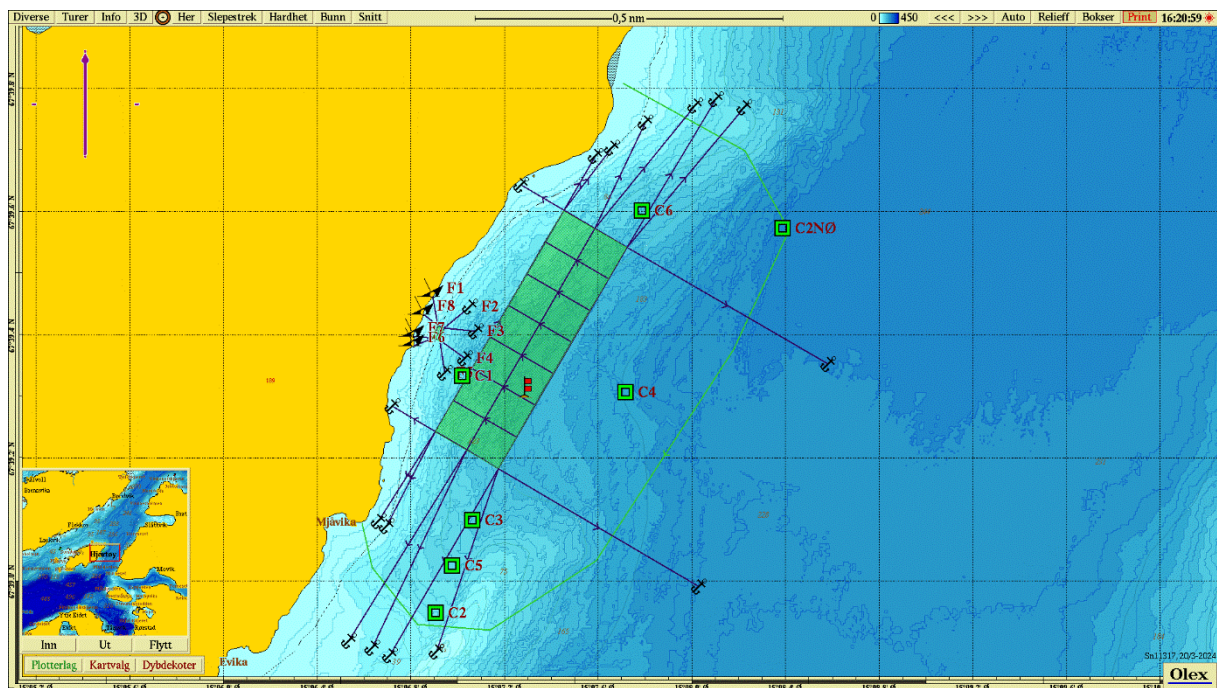
Resultatene fra forundersøkelsen type C ved oppdrettslokaliteten Hjartøy i 2023 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV "Dårlig" på C1 og C6 og klasse III "Moderat" på C3. Faunaen var lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God" på de andre stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C2, C3, C4 og C6, men ikke på C2NØ, C5 og Cref. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse III "Moderat" på stasjon C1. De andre stasjonene viste klasse I "Svært god" og II "God". Kobbernivået var lavt på C1 og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 8,7 og 72,3 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i desember var god i hele vannsøylen med 80,5 og 81,1 % i bunnvannet på de to stasjonene, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Klassifiseringen av faunaen på C2 og C2NØ viste hhv klasse II og I og for stasjonene i overgangssonen (C3, C4, C5 og C6) klasse II. Ettersom dette er en forundersøkelse, skal neste undersøkelse utføres ved første produksjonssyklus etter oppstart.

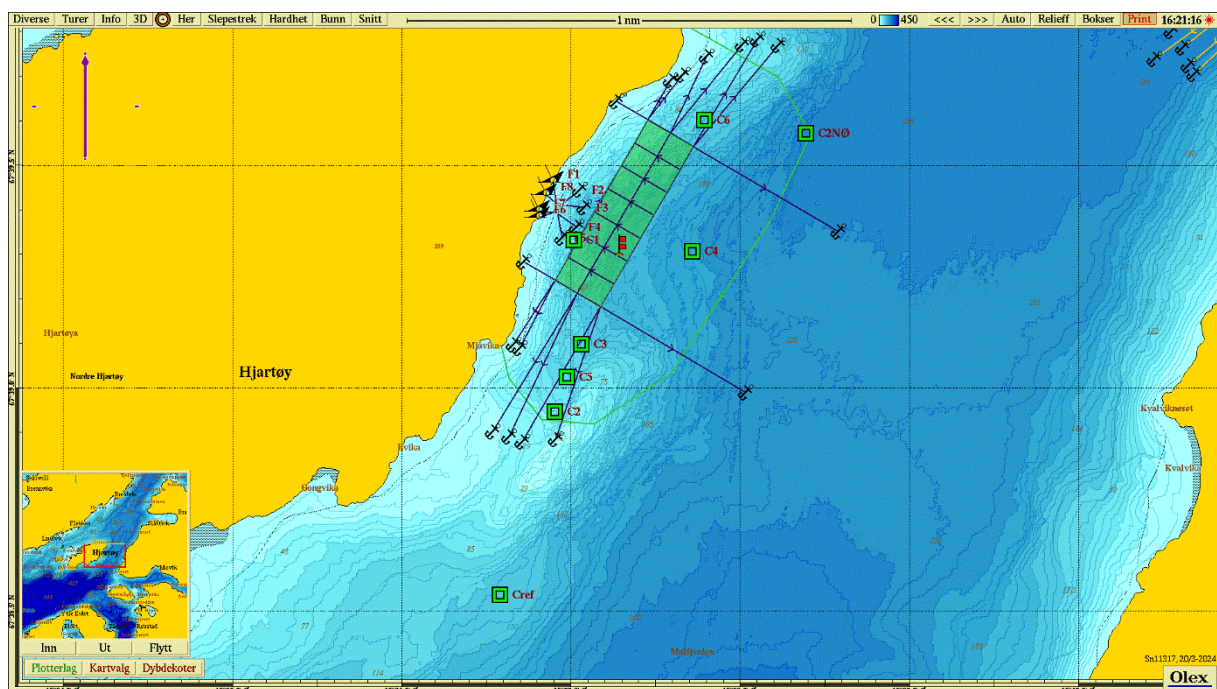
Tabell 15. Stasjonsplassering C-undersøkelse. Endring i forhold til utført C-undersøkelse og anbefalt plassering neste undersøkelse.

Stasjon	Endring i forhold til utført C-undersøkelse	GPS-koordinater anbefalt plassering (WGS84, DMM)	
C1	Flyttes til det mest belastede området ved neste B-undersøkelse.	67°39.333' N	15°07.019' Ø
C2	Ingen endring.	67°38.948' N	15°06.907' Ø
C2NØ	Ingen endring.	67°39.573' N	15°08.389' Ø
C3	Ingen endring.	67°39.099' N	15°07.063' Ø
C4	Ingen endring.	67°39.307' N	15°07.718' Ø
C5	Ingen endring.	67°39.025' N	15°06.978' Ø
C6	Ingen endring.	67°39.602' N	15°07.788' Ø
Cref	Ikke relevant.	67°38.536' N	15°06.581' Ø

Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og C-undersøkelse, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Figur 9 og Figur 10).



Figur 9. Anlegg med estimert overgangssone og stasjoner C-undersøkelse. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).



Figur 10. Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i nedre del av bildet. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).

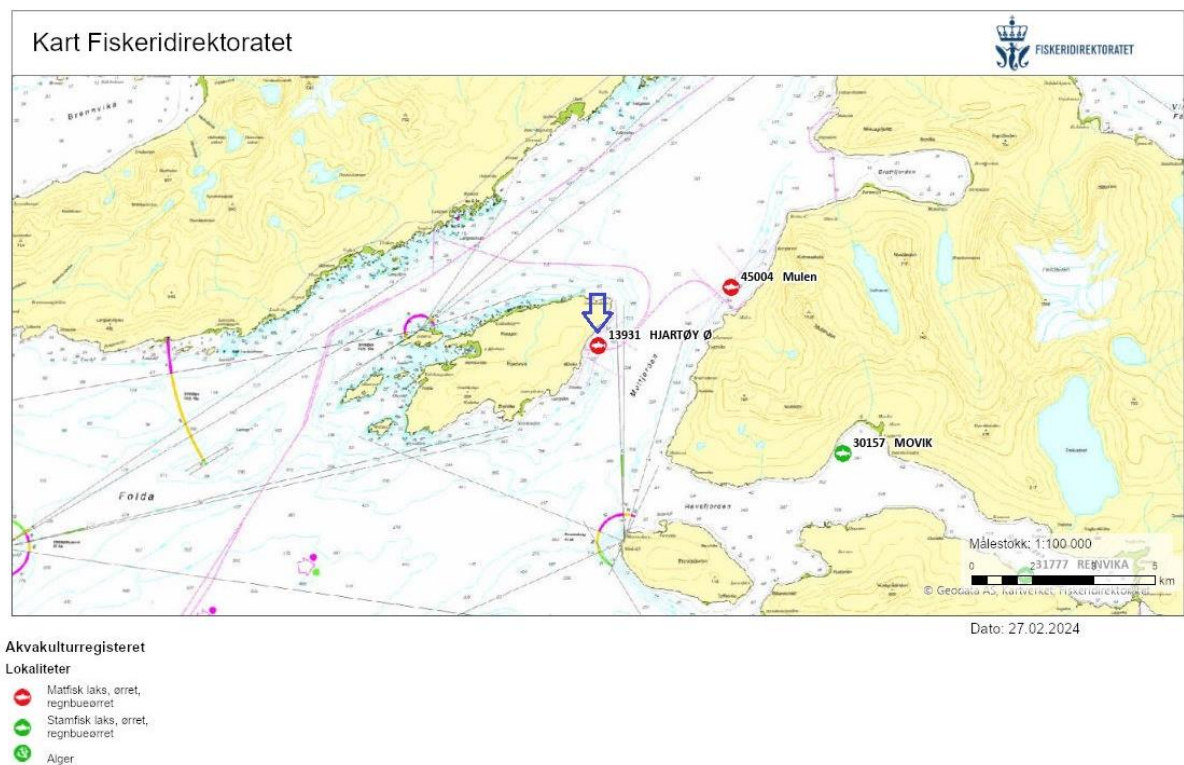
7 Referanser

- Aure, J., Dahl, E., Green, N., Magnusson, J., Moy, F., Pedersen, A., Rygg, B & Walday, M., 1993. Langtidsovervåking av trofiutviklingen 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.
- 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.
- Heggem, T., 2018. Cermaq Norway AS. Strømmålinger Hjartøy Ø. Spredning og bunn. APn-9163.01.
- Hermansen, S., 2021. Lokalitetsrapport med havsjømodellering for Hjartøy Ø, (13931), 2021. Cermaq Norway AS. APn-63652.01
- 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.
- Mannvik, H-P & Remen, V., 2024. Cermaq Norway AS. Forundersøkelse med C-metodikk ved Hjartøy Ø (13931), 2023. Økt MTB. APn-65371.
- NS 9410:2016. Norsk standard for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
- Pers. medd. Ingunn S. Johnsen, bærekraftskoordinator, Cermaq Norway AS.
- Remen, V., 2024. Cermaq Norway AS. Forundersøkelse med B-metodikk ved Hjartøy Ø (13931), 2023. APn-65371.03.
- 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.
- Steffensen, K., 2015. Cermaq Norway AS. Strømmålinger Hjartøy 2014. 15 m, spredning og bunn. APn-7391.01.

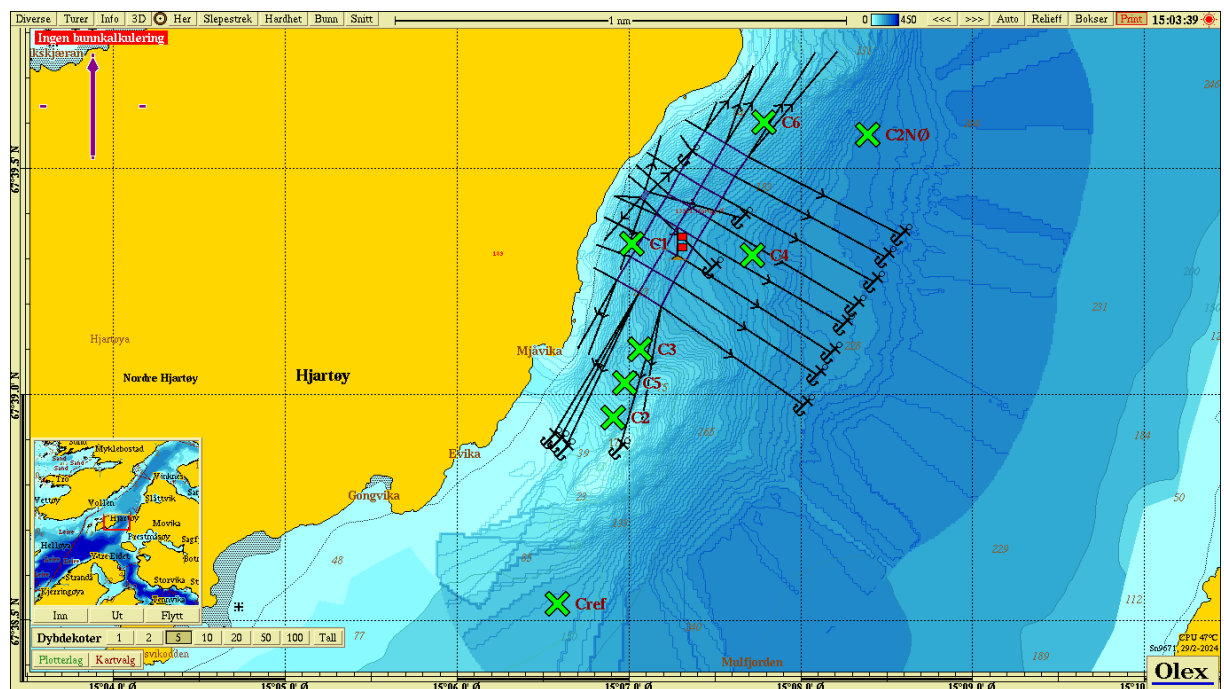
www.fiskeridir.no

8 Vedlegg

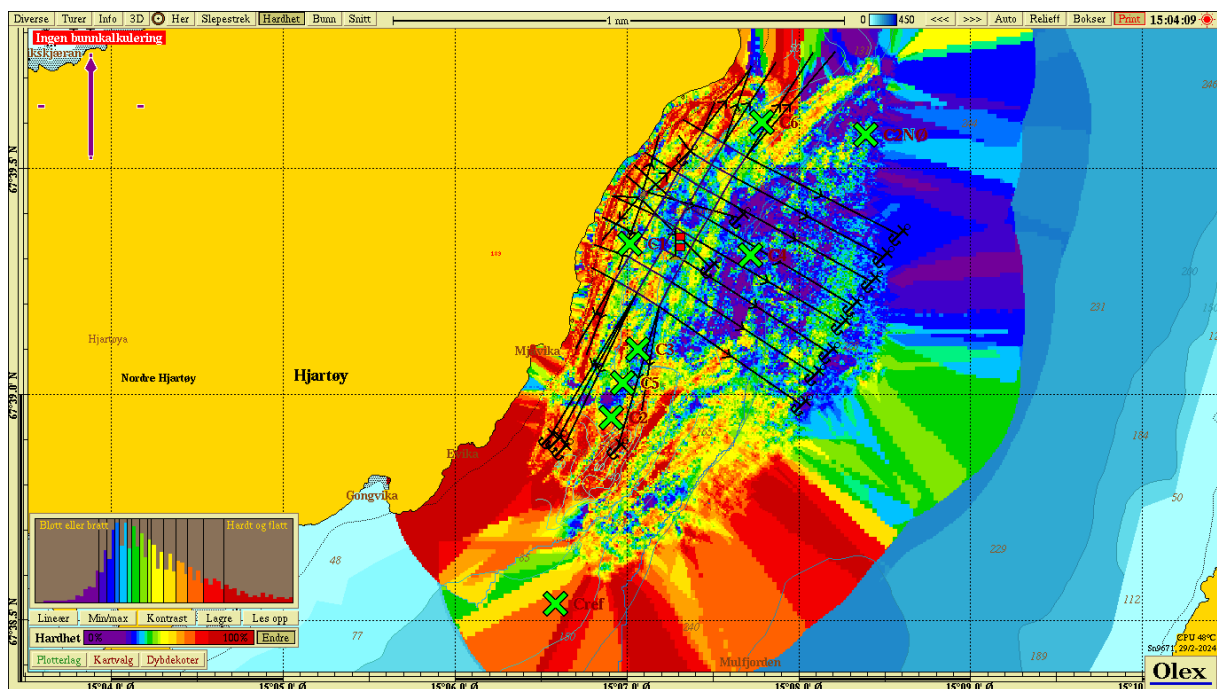
8.1 Bunnkartlegging



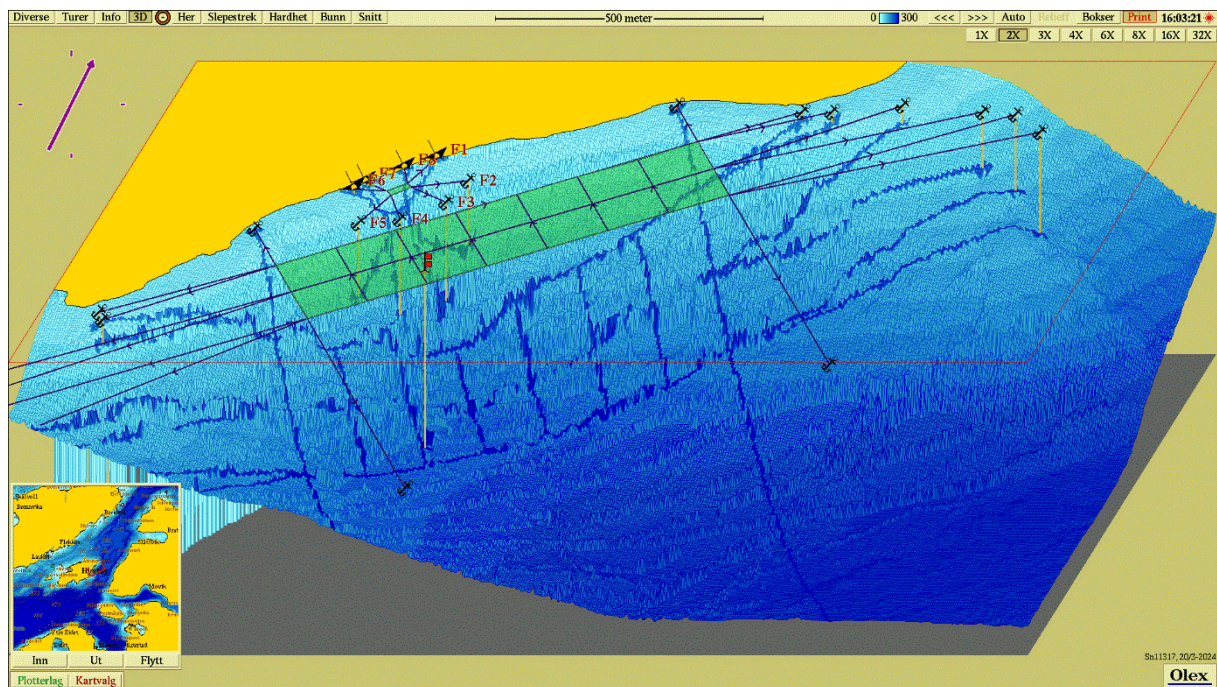
Figur 11: Oversiktskart (sjøkart) for området ved Hjørtøy Ø (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000 ved utskrift av kart på A4-format liggende. Kartet er nordlig orientert.



Figur 12: Oversikt over anlegg og flåtefortøyning, dybdekoter 5 m Olex, Hjørtøy Ø. 2 x 7 bur, 220 x 770 meter. Kartdatum WGS84. Rødt flagg viser plassering av strömnmåler (Heggem, 2018).



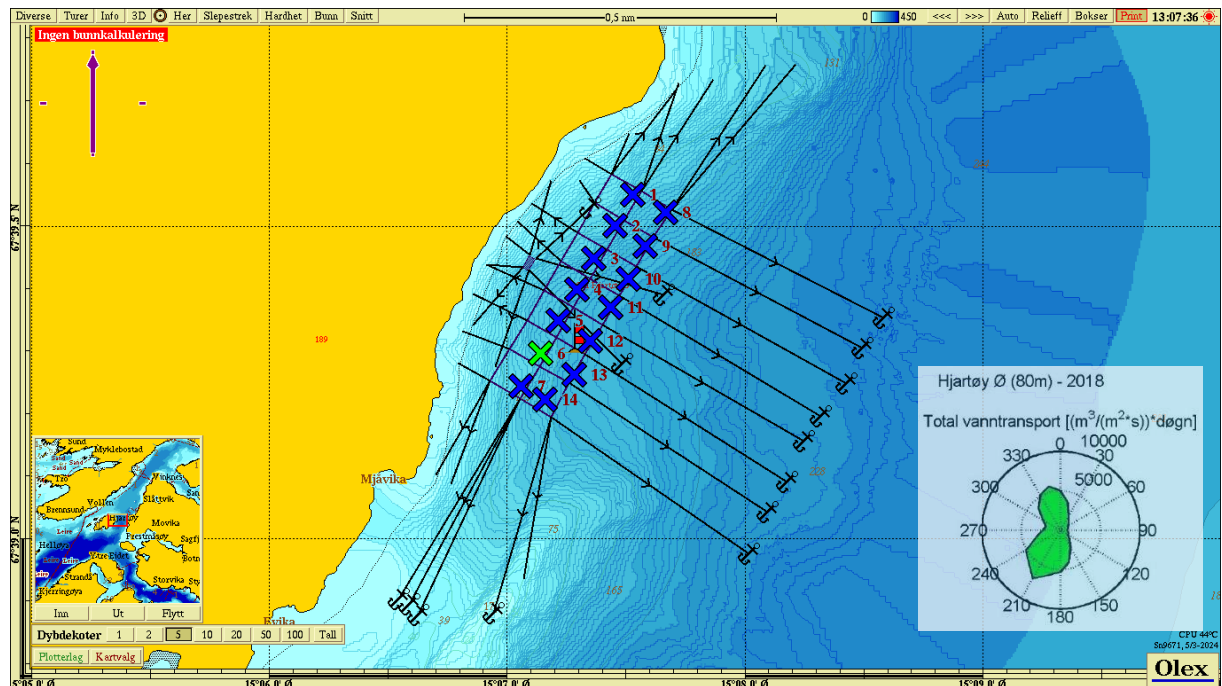
Figur 13: Relativ hardhet (substrattype) for bunnen rundt anlegget, og plassering av C-stasjonene (grønne kryss). Forundersøkelse med C-metodikk. Hjørtøy Ø, 2023. Fargegradient fra rødt (hard/flat bunn) til blått (bløt/bratt bunn). Bunndata er levert av oppdragsgiver Cermaq Norway AS. Referansestasjon Cref er avmerket. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).



Figur 14: Bunnkartlegging multistråle. 3D-visning. Kartet er dreid mot nordøst. Kartdatum WGS84. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).

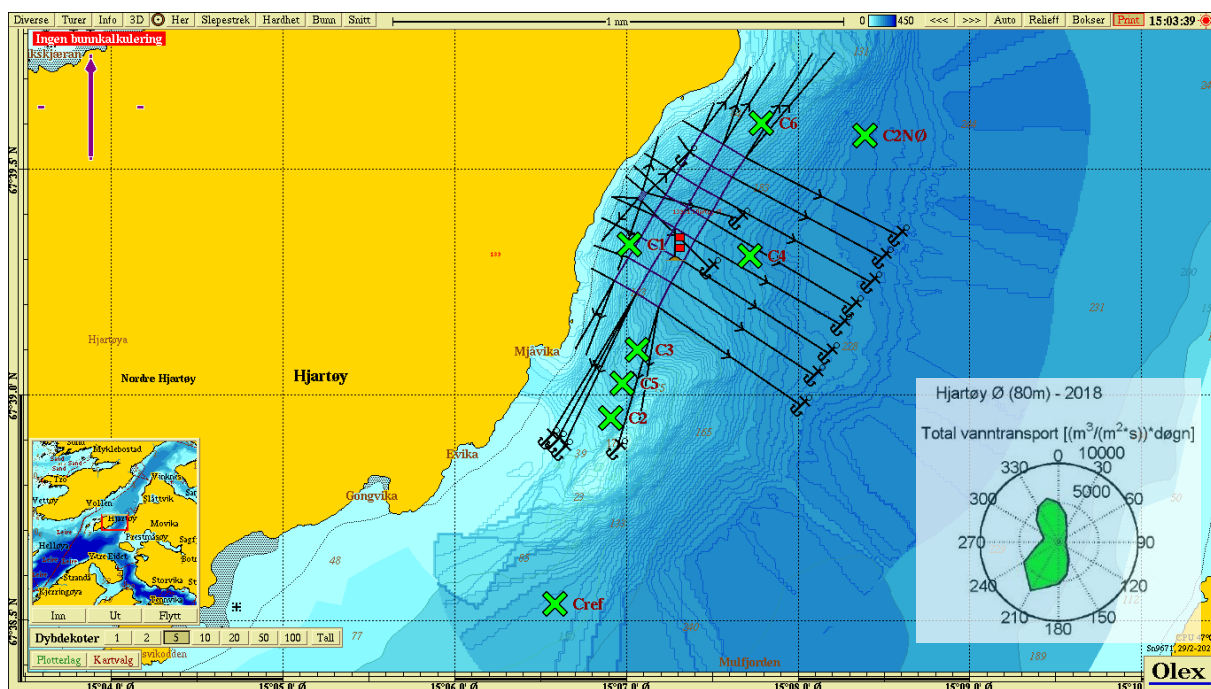
8.2 Figurer forundersøkelse

8.2.1 B-undersøkelse

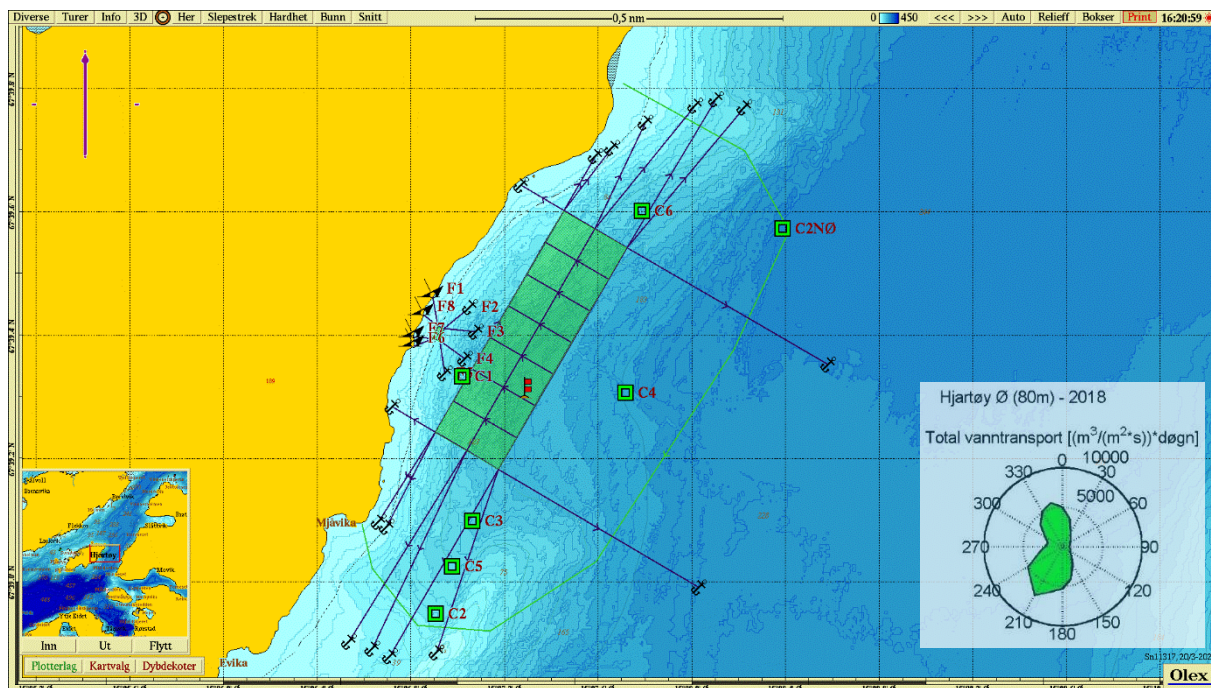


Figur 15: Stasjonsoversikt. Forundersøkelse med B-metodikk. Hjørtøy Ø, 2023. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød). Strømrose (til høyre) viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018), og rødt flagg viser plassering av strømmåler. Bunndata er levert av oppdragsgiver Cermaq Norway AS.

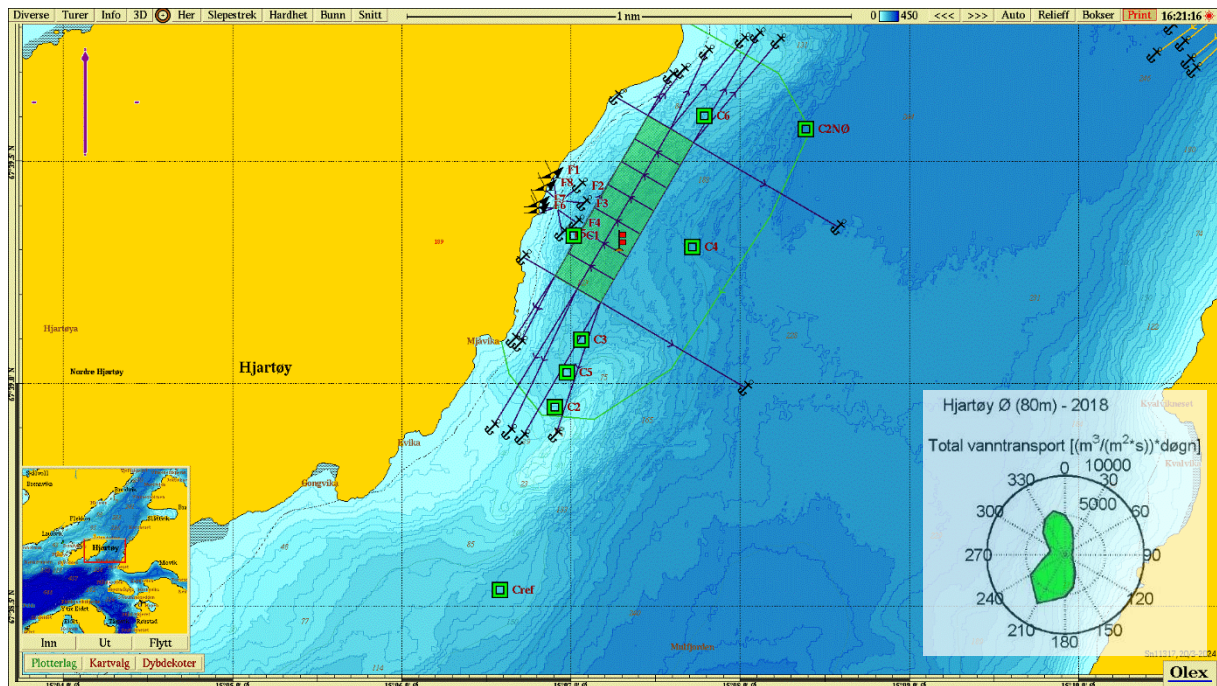
8.2.2 C-undersøkelse



Figur 16: Stasjonskart. Forundersøkelse med C-metodikk. Hjørtøy Ø, 2023. Referansestasjon Cref er avmerket. Strømrose (til høyre) viser hovedretning for spredningsstrøm målt på 80 meters dyp (Heggem, 2018), og rødt flagg viser plassering av strømmåler. Bunndata er levert av oppdragsiver Cermaq Norway AS.



Figur 17: Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).



Figur 18: Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i nedre del av bildet. Rødt flagg viser plassering av strømmåler (Heggem, 2018).