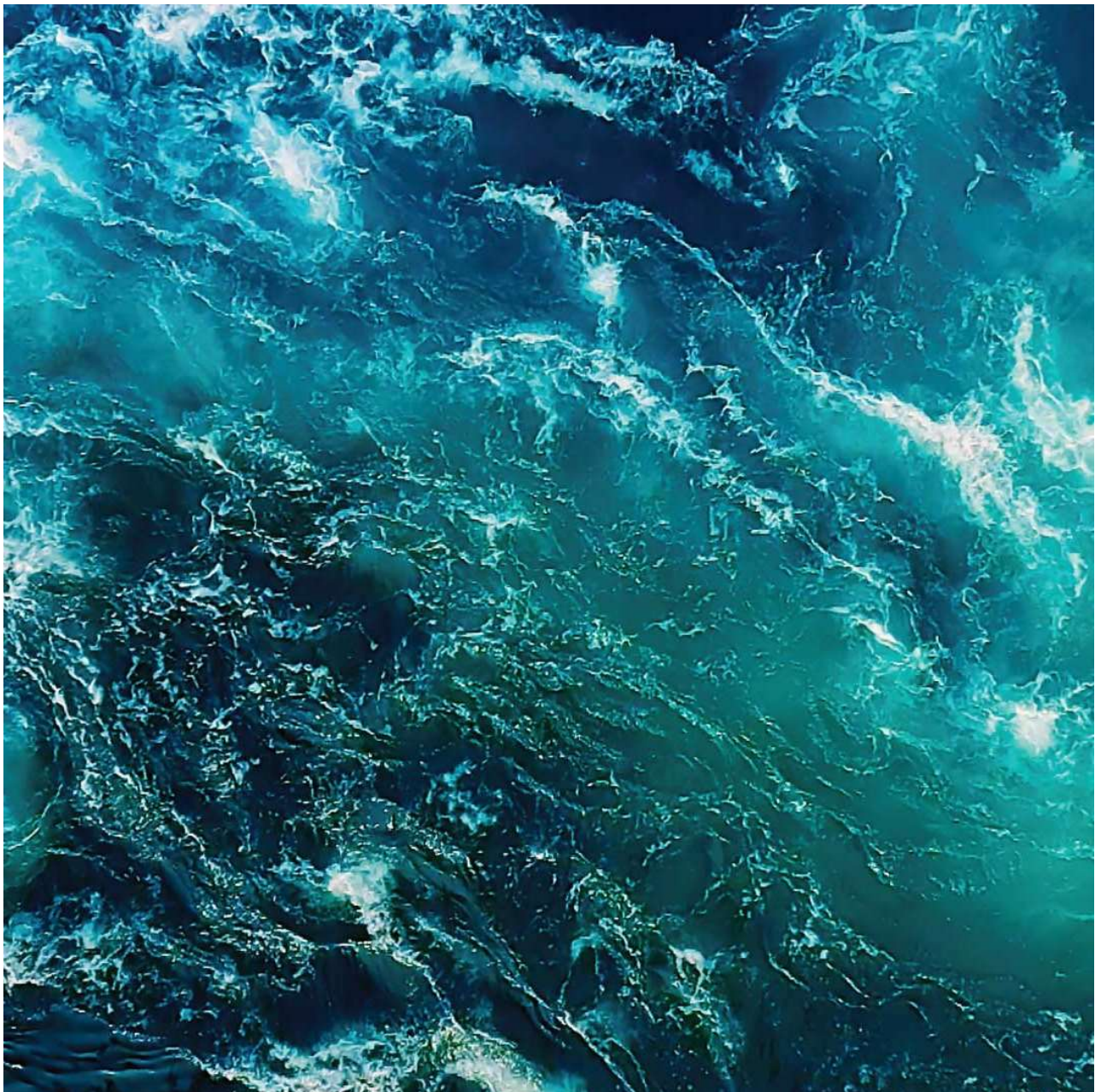




Forundersøkelse ved Kvernes (28196), 2022

Ballangen Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Report: 2022 64447.05



Forundersøkelse ved Kvernes (28196), 2022

Forfatter(e)	Kari Elisabeth Justad
Dato	24.05.23
Rapport nr.	2022 64447.05
Antall sider	24
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Ballangen Sjøfarm AS
Kontaktperson	Kent David Pedersen

Sammendrag

Det er gjennomført en forundersøkelse i henhold til NS9410:2016, i forbindelse med søknad om permanent MTB på 3600 tonn ved lokaliteten Kvernes. Forundersøkelsen er basert på bunnkartlegging, strømmålinger og miljøundersøkelser med B- og C-metodikk.

Antall stasjoner til undersøkelsen med C-metodikk og plassering av disse tilfredsstillende krav til forundersøkelser med MTB 3600 til 5999 tonn iht. NS9410, Tabell 4. Overgangssonen er estimert, og stasjonsnett for fremtidige B- og C-undersøkelser er omtalt.

Rapporten er revidert versjon av APN-64447.04. Det ble oppdaget feil i referanser til tabell i tekst. Dette er rettet opp i foreliggende rapport.

Godkjenning



Kristine Steffensen
Prosjektleder

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	9
2.1 Dybdekoter	9
2.2 Substrattype	9
2.3 Dybdekart i 3D	10
3 STRØMMÅLING	11
4 UNDERSØKELSE TYPE B	12
4.1 Stasjonsplassering	12
4.2 Resultater	13
5 UNDERSØKELSE TYPE C	14
5.1 Faglig program	14
5.2 Resultater C-undersøkelse	15
5.2.1 Faunaindekser og økologisk tilstandsklassifisering	15
5.3 Resultater referansestasjon	17
5.4 Hydrografi og oksygen	17
5.5 Kornfordeling	18
5.6 Kjemiske parametere	18
6 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	20
7 REFERANSER	23

Forord

Akvaplan-niva har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Kvernes ifm. oppdretters søknad om ny permanent MTB på 3600 tonn. Oppdragsgiver har vært Ballangen Sjøfarm 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, 24/5/2023



Kristine Steffensen
Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon om oppdraget			
Tittel:	Forundersøkelse ved Kvernes (28196), 2022		
Rapport nr.:	2022 64447.05	Dato rapport:	09.05.23
Lokalitets nr.:	28196	Lokalitetsnavn:	Kvernes
MTB-tillatelse:	1560 tonn Midlertidig 3600 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	68°24,123' N 16°54,862' Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Narvik
Oppdragsgiver:	Ballangen Sjøfarm AS	Kontaktperson:	Kent David Pedersen

Bakgrunnen for undersøkelsen		Produksjonsstatus ved undersøkelsesdato (C-undersøkelse)		
Ny lokalitet:	<input type="checkbox"/>	Merknad: søker permanent MTB på 3600 tonn	Stående biomasse:	2221 tonn
Endring MTB	<input checked="" type="checkbox"/>		Produsert mengde:	5056 tonn
Arealendring	<input type="checkbox"/>	Rapporten er revidert versjon av APN-64447.04	Utføret mengde:	5684 tonn

Leverandører		Dato
Bunnkartlegging	AQS AS	2021
Strømmålinger	Akvaplan-niva AS	20.02.2018 – 23.03.2018

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 06.09.2022						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	75 %	Hardbunn:	25 %
Gr. II. pH/Eh	1,19	2	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			<input checked="" type="checkbox"/>
Gr. III. Sensorisk	0,34	1				
GR. II + III	0,65	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			<input type="checkbox"/>
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):		1				

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato: 13.12.2022			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2018 - rev 2020)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018 - rev 2020)	
Fauna C1 (innerst)	0,191	Fauna C1 (innerst)	Klasse V
Fauna C2 (ytterst)	0,779	Fauna C2 (ytterst)	Klasse II
Fauna C3	0,420	Fauna C3	Klasse III
Fauna C4 (dypområde)	0,855	Fauna C4 (dypområde)	Klasse I
Fauna C5	0,591	Fauna C5	Klasse III
Fauna Cref	0,919	Fauna Cref	Klasse I
Dato feltarbeid:	13.12.2022	Dato rapport:	17.03.2023
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)		TOC i klasse I (C2, C3, C4, C5, Cref) og klasse II (C1). Kobber i klasse I på alle stasjoner. pH/Eh poeng 0 (C1). 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 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.

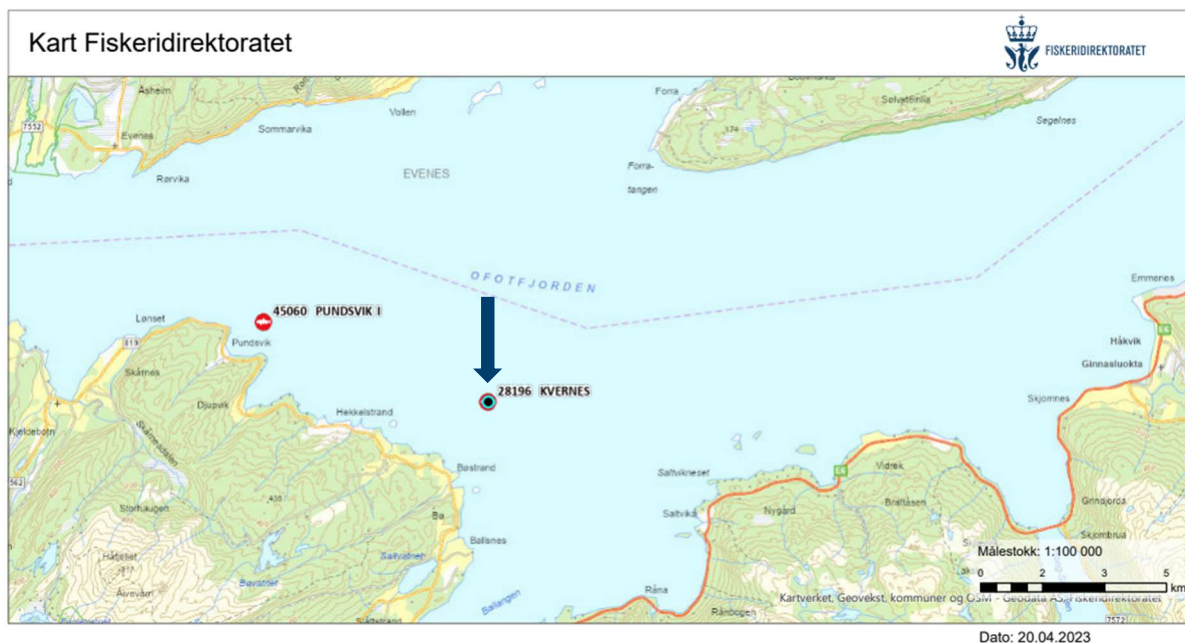
Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

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 sørsiden av Ofotfjorden. Anlegget ligger langs land og bunnen skråner utover mot nord. Dypet i anleggsområdet varierer fra 76 meter i sør til omtrent 200 meter i nord. Bunnen er stedvis bratt. Fjordens dypområde ligger på over 400 meter og det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

- Matfisk laks, ørret, regnbueørret

Figur 1. Oversiktskart ved Kvernes (blå pil). Oppdrettsanlegg i området er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000.

1.3 Drift og endringer

Det er gjennomført en forundersøkelse i forbindelse med søknad om permanent MTB. Lokaliteten har i dag en midlertidig MTB på 3600 tonn. Lokaliteten består av en dobbel rammefortøyning med 2 x 8 bur med 100x100 meter bur, som gir plass til totalt 16 merder. I denne produksjonen har det vært benyttet merder á 160 meters omkrets.

Ved undersøkelsestidspunkt for B- og C-undersøkelsen var det fisk i anlegget. Det ble satt ut smolt i perioden 8. mai til 2. september 2021. Fisken hadde da en snittvekt på 112 gram. Ved undersøkelsestidspunkt for C-undersøkelsen var biomassen ca. 2221 tonn. Det var produsert 5056 tonn med et tilhørende fôrforbruk på 5684 tonn. På daværende tidspunkt var det slaktet ut 2819 tonn, og hele anlegget er planlagt utslaktet i mars 2023 (pers med. Pedersen). Produksjon og fôrforbruk ved lokaliteten er vist i Tabell 2.

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

Utsett tidspunkt	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
Mai - september 2021	5056	5684
Mai - juni 2019	6960	7751

1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Akvaplan-niva AS har jevnlig gjennomført miljøundersøkelser av type B og C etter NS9410:2016 på lokaliteten. I 2018 ble lokalitetene Hesjeholmen og Kvernes slått sammen og flyttet. En oversikt over tidligere gjennomførte C-undersøkelser gjennomført etter NS9410:2016 på nåværende plassering av Kvernes er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Kvernes.

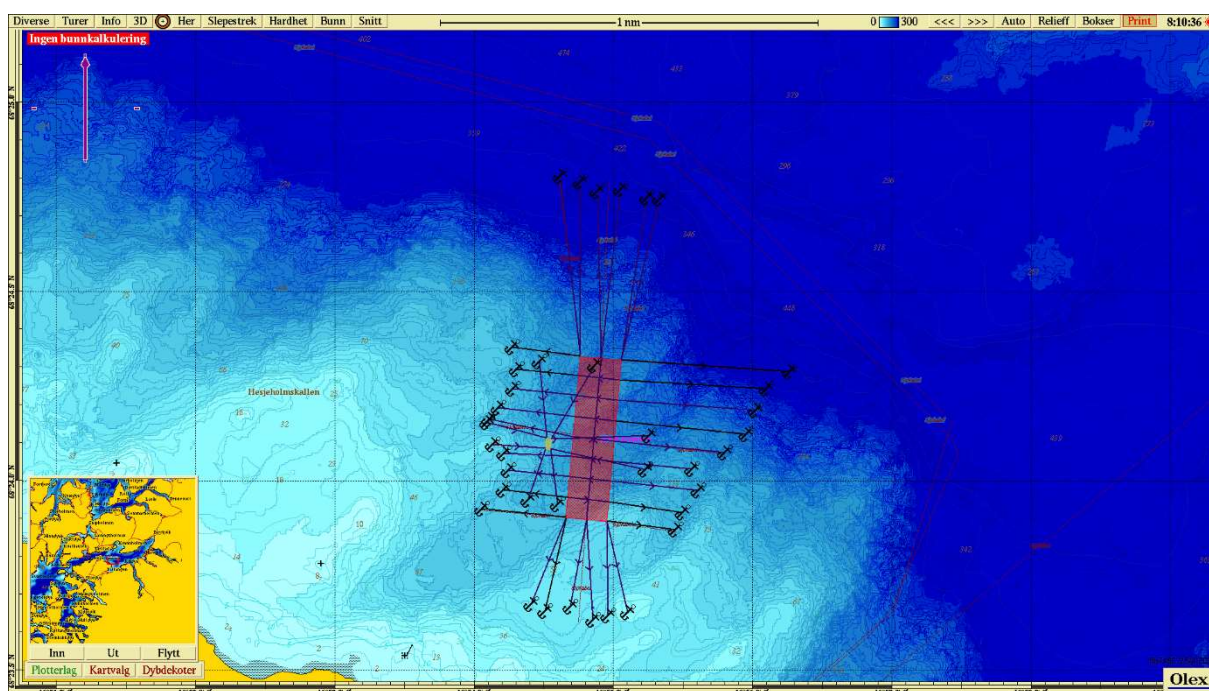
Dato prøvetaking	Rapportnummer (Forfatter, rapportårstall)	Type undersøkelse
13.12.2022	64447.01 (Mannvik & Stabell, 2023)	ASC-undersøkelse.
13.12.2022	64447.02 (Mannvik & Stabell, 2023)	C-undersøkelse.
06.09.2022	64293.02 (Justad, 2022)	Forundersøkelse med B-metodikk.
06.09.2022	64293.01 (Justad & Stabell, 2022)	B-undersøkelse. Maksimal biomasse.
20.11.2020	62639.01 (Mannvik et al, 2020)	ASC- og C-undersøkelse.
13.10.2020	62496.01 (Eriksen, 2020b)	B-undersøkelse. Maksimal biomasse.
17.06.2020	62229.01 (Eriksen, 2020a)	B-undersøkelse. Halv biomasse.
10.04.2018	60074.01 (Mannvik & Eriksen, 2018)	Forundersøkelse.
10.04.2018	60074.02 (Eriksen, 2018)	Forundersøkelse med B-metodikk.

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, Figur 4).

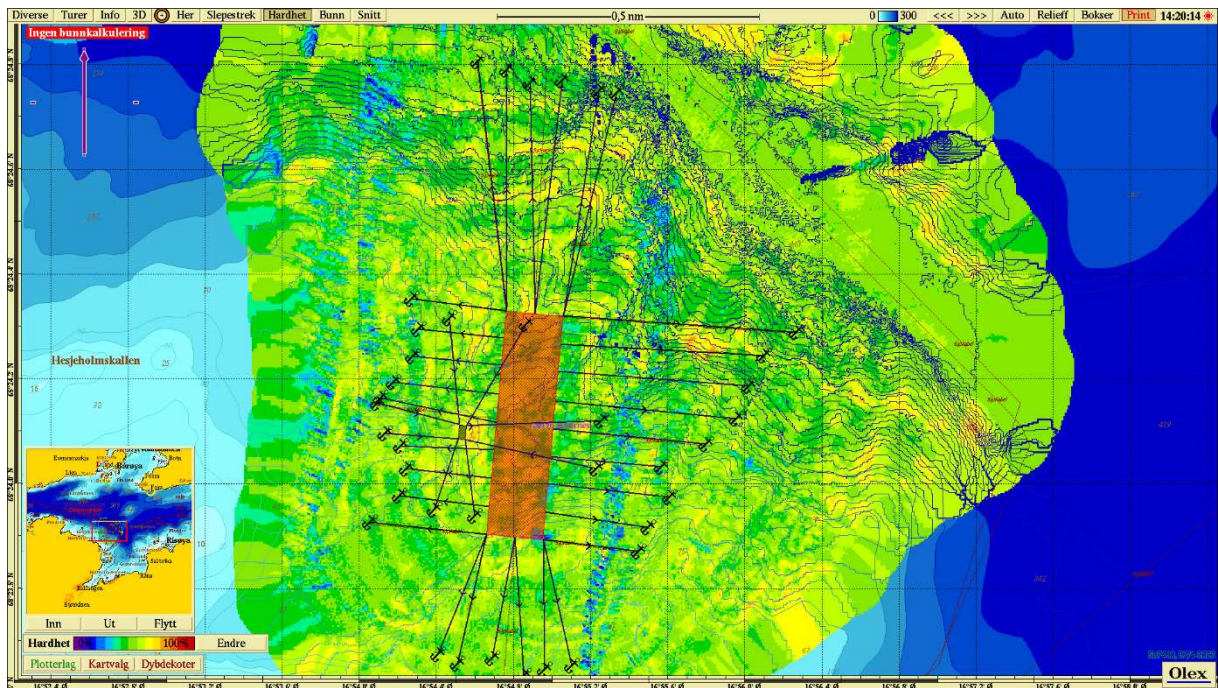
2.1 Dybdekoter



Figur 2. Bunnkartlegging multistråle. Dybdekoter (5 m). Anlegg ved Kvernes.

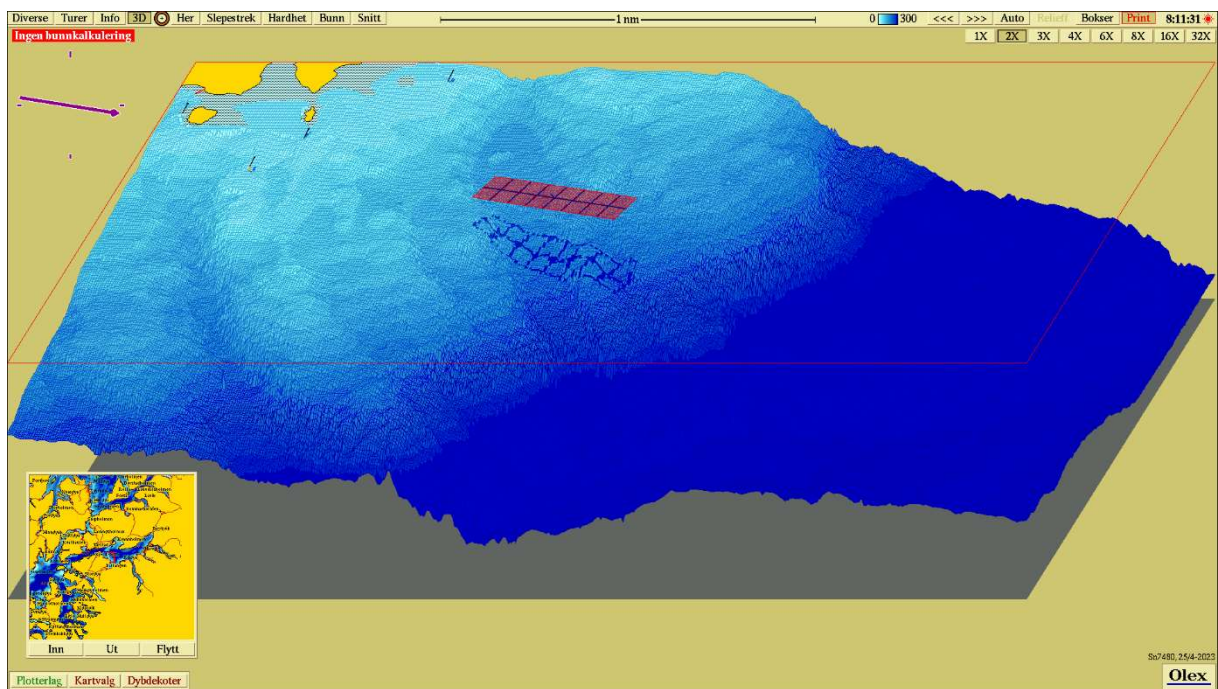
2.2 Substrattype

Resultatene fra forundersøkelsen gjennomført med B- og C- metodikk viser bløtbunn med innhold av sand, leire, stein, grus og skjellsand. Dette gjenspeiles i fargeskalaen for relativ hardhet ved bunnkartlegging i resipienten (Figur 3).



Figur 3. Bunnkartlegging multistråle. Relativ hardhet. Anlegg ved Kvernes.

2.3 Dybdekart i 3D



Figur 4. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning. Anlegg ved Kvernes. Kartet er orientert mot øst.

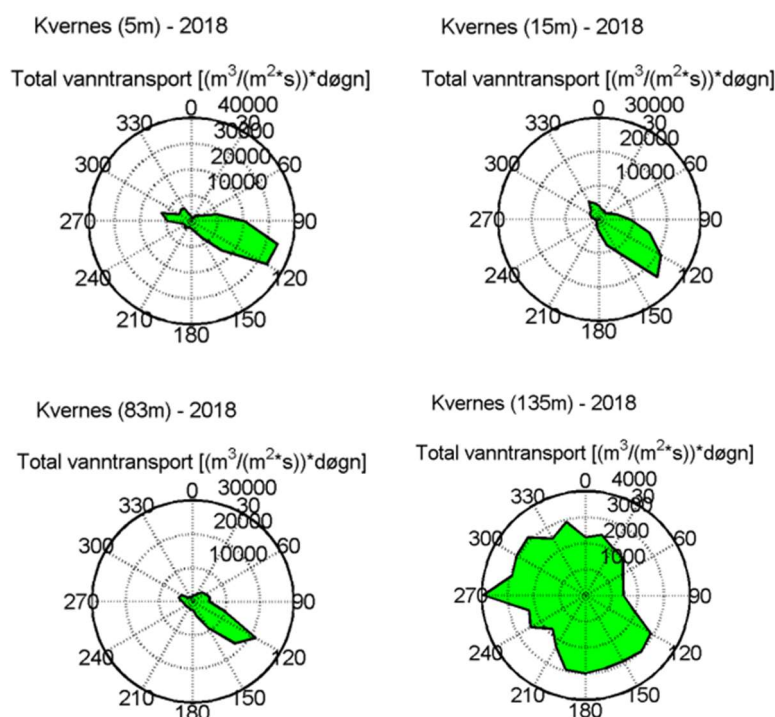
3 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS. Målingene av overflate-, spredning- og bunnstrøm ble gjort i perioden 20.02.2018 til 23.03.2018, mens målingene av utskiftingsstrøm ble gjort i perioden 11.04.2018 til 11.05.2018. Overflate- og utskiftingsstrøm ble målt på posisjon 68°24,123 N og 16°54,862 Ø. Bunn- og spredningsstrøm ble målt på posisjon 68°24,091 N og 16°54,859 Ø. Strømmålingene på 5 og 15 meter (overflate og utskiftingsstrøm) er utført etter kravene i NS 9415:2009 (NYTEK), og er representative for lokaliteten. Oppsummering av resultatene fra strømmålingene er vist i Tabell 4 og Figur 5.

Spredningsstrømmen er målt på 83 m dyp, og viser at hovedstrømretning for partikkeltransport er mot sørøst (120 grader). Gjennomsnittlig strømshastighet ble målt til 4,6 cm/s, med maks hastighet målt til 50,5 cm/s (Heggem, 2018).

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, utskifting-, 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)
20.02.2018 - 23.03.2018	5	N 68°24,123 Ø 16°54,862	8,0	28,4	1,4	Heggem, 2018 (60057.02)
11.04.2018 - 11.05.2018	15	N 68°24,123 Ø 16°54,862	5,5	50,5	3,5	Heggem, 2018 (60057.02)
20.02.2018 - 23.03.2018	83	N 68°24,091 Ø 16°54,859	4,6	17,8	3,5	Heggem, 2018 (60057.02)
20.02.2018 - 23.03.2018	135	N 68°24,091 Ø 16°54,859	2,3	10,8	14,7	Heggem, 2018 (60057.02)



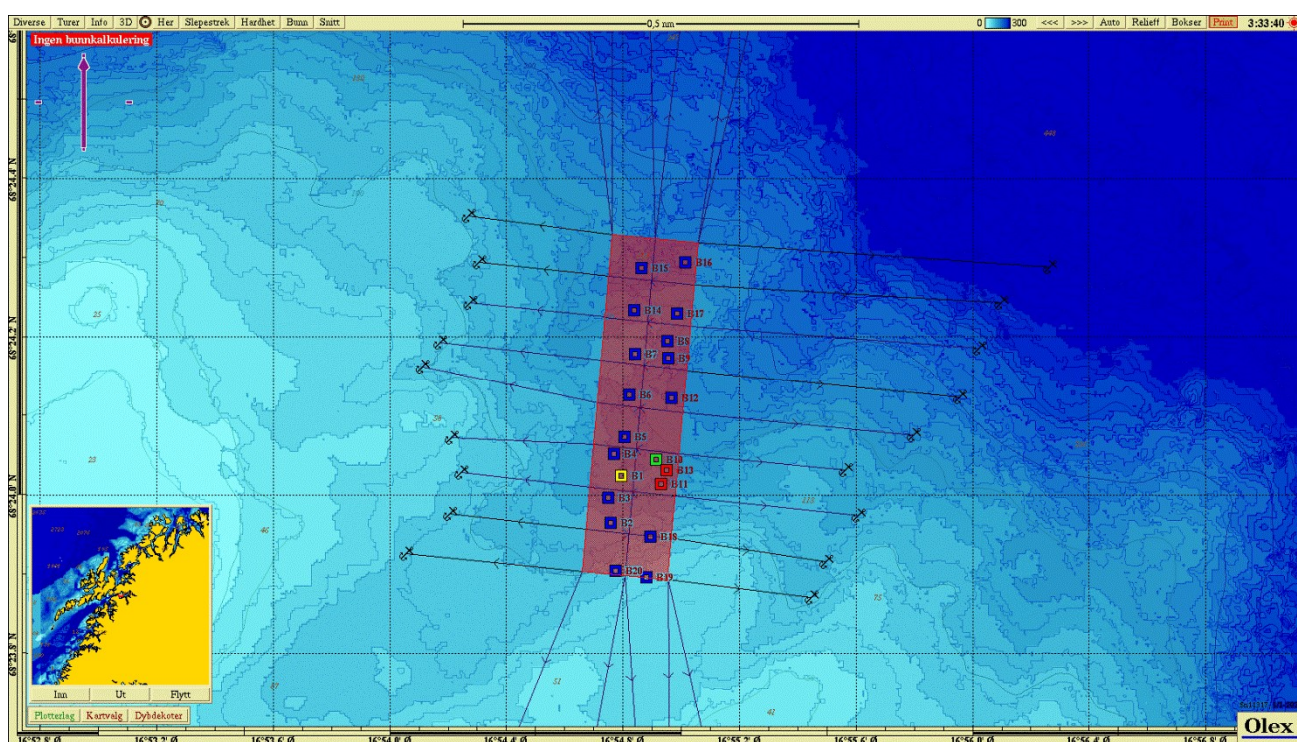
Figur 5. Strømdata. Vanntransport ved Kvernes (Heggem, 2018).

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 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.

Undersøkelse type B er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Justad, 2022). Rammen ved lokaliteten består av 16 bur. Denne forundersøkelsen bygger på resultater fra B-undersøkelse gjort ved maksimal belastning, i tillegg er det tatt ekstra prøvestasjoner for å dekke hele anleggsområdet. Det ble fordelt 13 stasjoner rundt merder hvor det var produksjon ved maksimal belastning iht. NS 9410:2016. Ytterligere sju stasjoner ble fordelt rundt merder som ikke hadde vært i bruk i siste produksjonssyklus. Det var dermed valgt å gjennomføre prøvetaking på 20 stasjoner fordelt i anleggssonen (Figur 6). Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for forundersøkelsen iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 6. Stasjonsoversikt med resultat fra B-undersøkelse. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekoder som beskriver samlet indeks Gruppe II og III parametre iht. NS 9410:2016 kap. 7.11.

4.2 Resultater

Det ble tatt opp sediment på 19 stasjoner. Sedimentene bestod primært av sand med innslag av silt, leire, stein, grus og skjellsand. Det ble registrert noe lukt av H₂S på tre stasjoner. Fekalier ble registrert på en stasjoner. Dyr ble registrert på 18 stasjoner.

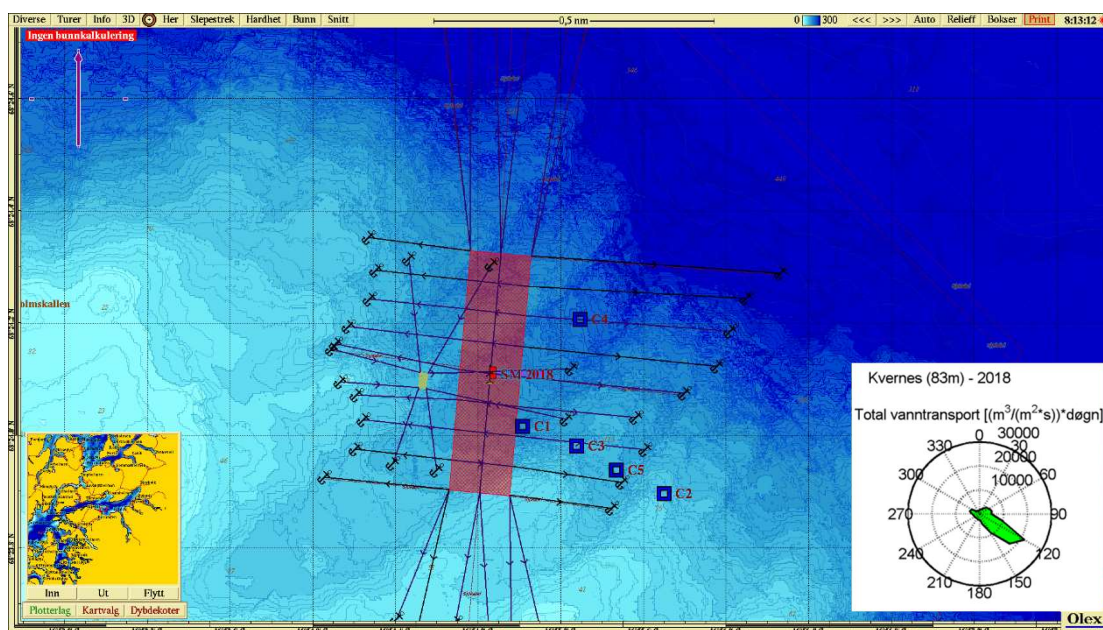
Kjemisk og sensorisk analyse gav karakteren 4 – «Meget dårlig» på to stasjoner, karakteren 3 – «Dårlig» på en stasjon, karakteren 2 - «God» på en stasjon og karakteren 1 - «Meget god» på 11 stasjoner. Begrenset mengde sediment tillot kun sensorisk undersøkelse på fire stasjoner som fikk tilstand 1 - "Meget god". En stasjon ble også klassifisert som hardbunn, her var det trolig fjellbunn. Denne fikk tilstand 1 - «Meget god».

Oppsummert gav forundersøkelsen med B-metodikk tilstand 1 - «Meget god»

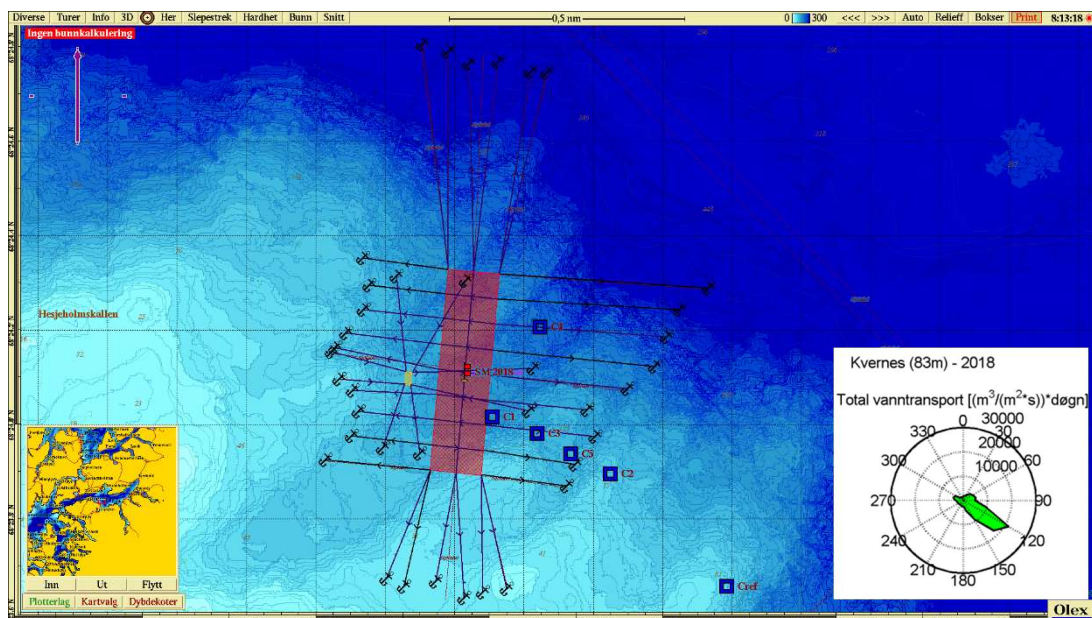
5 Undersøkelse type C

5.1 Faglig program

Undersøkelse type C for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik et al., 2023). Undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i søknad om permanent MTB på 3600 tonn, noe som utløser krav om 5 prøvetakingsstasjoner. Inkludert referansestasjonen blir det totalt 6 stasjoner.



Figur 7. Anlegg med stasjonsplassering C-undersøkelse. Posisjon for strømmålere er markert med rødt flagg. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018).



Figur 8. Anlegg med plassering C-undersøkelse inkludert plassering referansestasjon. Posisjon for strømmålere er markert med rødt flagg. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Heggem, 2018).

5.2 Resultater C-undersøkelse

5.2.1 Faunaindeks 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 379 (Cref) til 1762 (C5) og antall arter fra 11 (C1) til 89 (C4). På C1 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse V "Svært dårlig" og på C3 og C5 klasse III "Moderat". På de øvrige stasjonene var faunaen lite eller ikke påvirket og i klasse I "Svært god" og II "God".

Tabell 5. Antall arter og individer pr. 0,2 m², H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks. ES₁₀₀ = Hurlberts diversitetsindeks. NQI1 = sammensatt indeks (diversitet og ømfintlighet). ISI₂₀₁₂ = ømfintlighetsindeks. NSI = sensitivitetsindeks. nEQR = normalisert EQR (ekskl. DI). Kvernes, 2022. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	1320	425	1307	726	1762	379
Ant. arter	11	73	36	89	74	80
H'	0,79	4,53	2,07	4,91	2,93	4,88
ES ₁₀₀	4,8	34,8	12,5	35,4	18,1	39,8
NQI1	0,280	0,717	0,487	0,781	0,595	0,838
ISI ₂₀₁₂	5,18	8,64	7,22	9,63	8,57	11,12
NSI	7,43	18,06	10,93	23,20	14,23	27,10
nEQR	0,191	0,779	0,420	0,855	0,591	0,919

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 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 6. NS 9410:2016. Klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunnene på innerste stasjon C1, Kvernes, 2022.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Kvernes	11	Capitella capitata – 88 %	2 – God

5.2.1.2 Ytterkant overgangssone (C2)

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

Tabell 7. Resultater fra bunnfauna på C2 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvernes, 2022.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	111	314	213	
Ant. arter	38	55	47	
H'	4,28	4,79	4,53	0,893
ES ₁₀₀	35,7	33,9	34,8	0,903
NQI1	0,673	0,761	0,717	0,793
ISI ₂₀₁₂	8,39	8,89	8,64	0,786
NSI	15,39	20,73	18,06	0,522
nEQR				0,779

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

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvernes, 2022.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	471	836	654	
Ant. arter	26	27	27	
H'	2,01	2,13	2,07	0,449
ES ₁₀₀	13,1	11,8	12,5	0,499
NQI1	0,474	0,501	0,487	0,397
ISI ₂₀₁₂	7,18	7,26	7,22	0,517
NSI	10,26	11,59	10,93	0,237
nEQR				0,420

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvernes, 2022.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	285	441	363	
Ant. arter	57	68	63	
H'	4,74	5,08	4,91	0,935
ES ₁₀₀	33,7	37,1	35	0,908
NQI1	0,781	0,781	0,781	0,868
ISI ₂₀₁₂	9,91	9,34	9,63	0,839
NSI	23,43	22,97	23,20	0,728
nEQR				0,855

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C5 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvernes, 2022.

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	1064	698	881	
Ant. arter	49	57	53	
H'	2,67	3,19	2,93	0,607
ES ₁₀₀	15,3	20,8	18,1	0,660
NQI1	0,565	0,626	0,595	0,550
ISI ₂₀₁₂	8,55	8,59	8,57	0,771
NSI	13,20	15,26	14,23	0,369
nEQR				0,591

5.3 Resultater referansestasjon

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

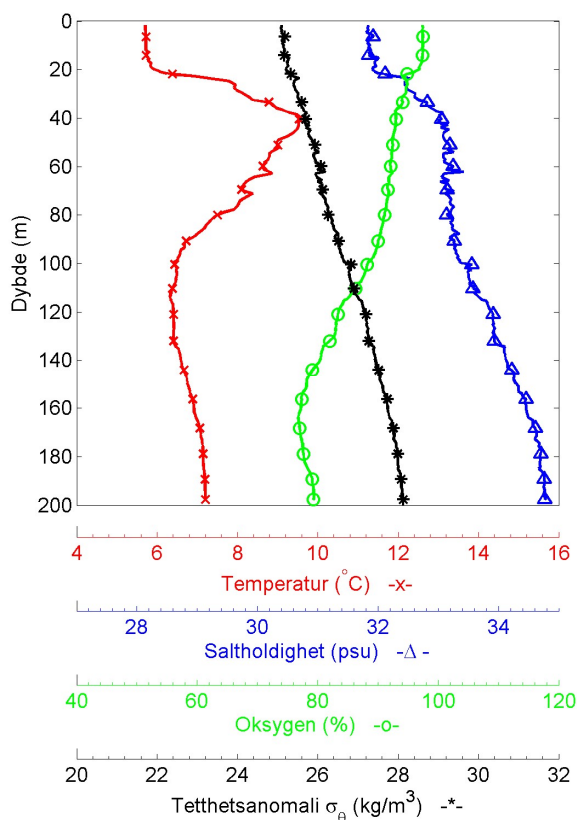
Tabell 11. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	13.12.23
Koordinater	68°23.657 16°56.372
Resultat nEQR	0,919

5.4 Hydrografi og oksygen

Vertikalprofilene for temperatur, salinitet, tetthet og oksygenmetning på C4 ved Kvernes er vist i Figur 9. Temperaturen steg fra 6°C i overflaten til 7 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 97 % i overflaten til 79 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Kvernes, 13.12.2022
 N68-24.207 Ø16-55.294



Figur 9. Vertikalprofiler. Temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen på stasjonene ved Kvernes, 2022.

5.5 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 12. Sedimentene var grov- til finkornet med pelittandel mellom 9,2 og 77,8 %.

Tabell 12. Kornfordeling på stasjonene ved Kvernes, 2022. Andel pelitt (silt og leire), sand og grus (alle i %).

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	48,5	9,2	55,0	77,8	45,0	14,9
Sand	51,0	88,6	45,0	22,2	54,1	82,5
Grus	0,5	2,2	0,1	0,0	0,9	2,6

5.6 Kjemiske parametere

Nivåer av de kjemiske parameterne i sedimentene er presentert i Tabell 13 og måleusikkerhet er oppgitt i analyserapporten i vedlegget.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,0 og 3,3 %. TN-nivåene var lave (0,3 – 1,2 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lett forhøyet på stasjon C1 og i tilstandsklasse II "God" og lave for de øvrige stasjonene (C2, C3, C4, C5 og Cref) som alle er i klasse I "Svært god". Kobbernivået på alle stasjonene 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). Kvernes, 2022.

	C1	C2	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	3,3	1,0	1,7	2,2	1,3	1,4
TOC (mg/g)	14	3,0	6,2	7,9	4,2	3,9
Pelitt (%)	48,5	9,2	55,0	77,8	45,0	14,9
nTOC	23,3	19,4	14,3	11,9	14,1	19,2
TN (mg/g)	1,2	0,3	0,7	0,9	0,4	0,5
C/N	11,4	9,4	9,4	8,7	9,9	7,9
Cu (mg/kg)	13,9	2,9	7,8	17,2	7,5	6,8

6 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til undersøkelse type C for lokaliteten 5 stk., med veiledende avstand til ytterste prøvestasjon på 500 meter (Tabell 1). På bakgrunn av dette, samt resultater fra bunnkartlegging, strømmåling og undersøkelser type B og C, estimeres overgangssonen til lokaliteten. Stasjonsplassering gjøres på bakgrunn av bunntopografi og strømmålinger.

Resipienten til anlegget viser dybder fra 76 - 200 meter, mens bunnen videre skrår mot 400 meters dyp mot Ofotfjorden nord for anlegget. Med hovedstrømretning for spredningsdyp mot sørøst er det formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen. Plassering av stasjoner er derfor i hovedsak gjort i denne retningen. Det er valgt å plassere en stasjon (C4) noe lengre nord enn de resterende C-stasjoner, mot noe dypere områder for å fange opp eventuell akkumulering av materiale. Referansestasjonen er plassert om lag 1040 meter sørøst for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som under anlegget (Figur 10 og Figur 11).

Resultatene fra B-undersøkelsen viste av 16 stasjoner fikk tilstand 1 – «Meget god», en stasjon fikk tilstand 2 - «God», en stasjon fikk tilstand 3 - «Dårlig» og to stasjoner fikk tilstand 4 – «Meget dårlig». Resultatene viser organisk belastning på enkeltstasjoner i en liten del av anleggsområdet. De mest belastende stasjonene ligger forholdsvis samlet rundt en merd i sørøstlig del av anlegget. Forundersøkelsen bygger på resultater fra B-undersøkelse gjort ved maksimal belastning, i tillegg er det tatt ekstra prøvestasjoner for å dekke hele anleggsområdet. De supplerende stasjonene gjort i forbindelse med foreliggende forundersøkelse, fikk alle tilstand 1 – «Meget god».

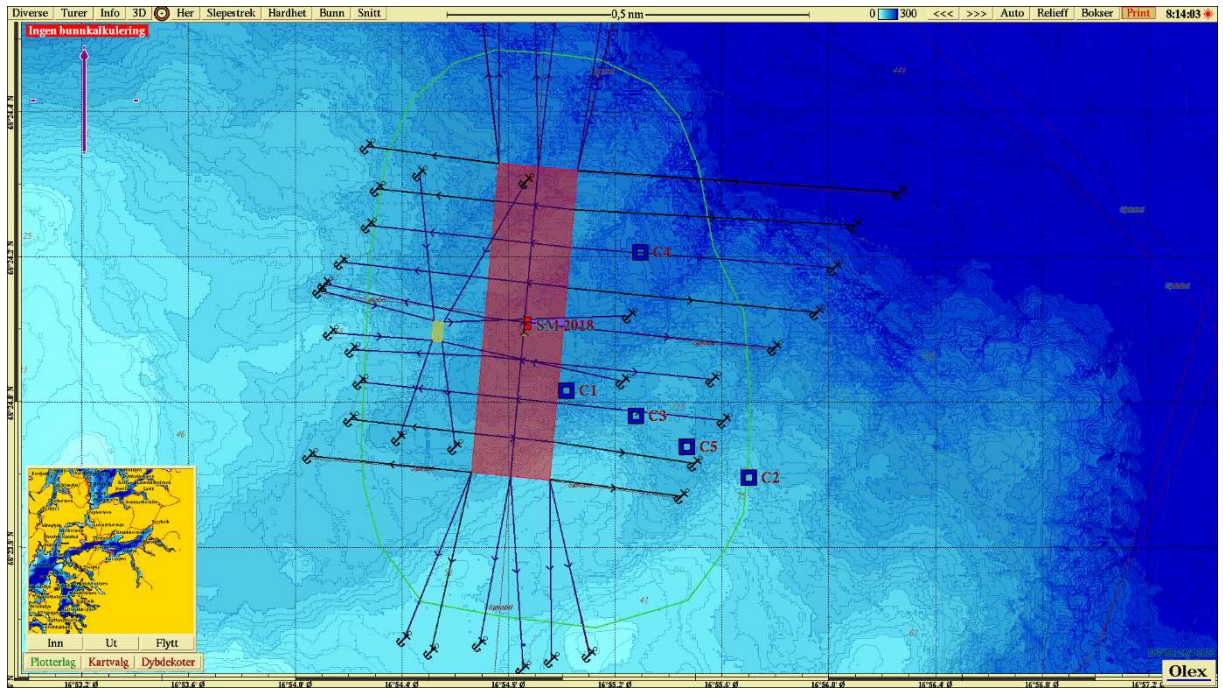
Resultatene fra C-undersøkelsen viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse V "Svært dårlig" på C1 og klasse III "Moderat" på C3 og C5. På C2, C4 og Cref var faunaen lite eller ikke påvirket med klasse I "Svært god" og II "God". NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 2 (God). Det ble registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på C1, C2, C3 og C5, men ikke på de to andre stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene belastet med organisk karbon i klasse II "God" på stasjon C1 og klasse I "Svært god" på de andre stasjonene. Kobbervånet var lavt på C1 og øvrige stasjoner og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til finkornet med pelittandeler mellom 9,2 og 77,8 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i desember var god i hele vannsøylen med 79 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Anbefalt plassering av stasjoner til neste undersøkelse er i henhold til forundersøkelse type C ved Kvernes og er vist i Tabell 14. Fremtidig plassering av stasjon C1 vil bestemmes av resultater fra B-undersøkelse for de gjeldende produksjonssyklusen, og vil følgelig legges mot den delen av resipienten hvor B-undersøkelsen viser størst påvirkning. Referansestasjon inkluderes ikke i neste C-undersøkelse.

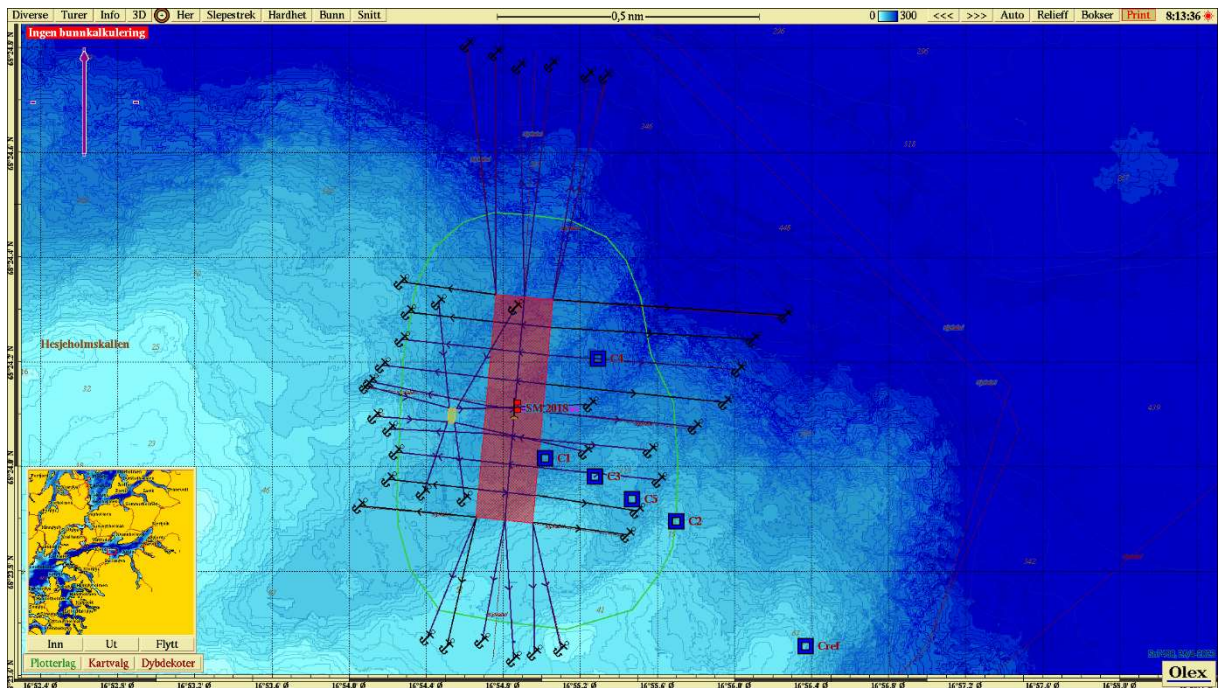
Tabell 14. Stasjonsplassering undersøkelse type C. Endring i forhold til utført undersøkelse type C og anbefalt plassering neste undersøkelse.

Stasjon	Endring i forhold til utført undersøkelse type C	GPS-koordinater anbefalt plassering
C1	Flyttes til det mest belastede område ved neste B-undersøkelse.	-
C2	Ingen endring.	68°24,016 N 16°55,018 Ø
C3	Ingen endring.	68°23,896 N 16°55,700 Ø
C4	Ingen endring.	68°23,981 N 16°55,278 Ø
C5	Ingen endring.	68°24,207 N 16°55,294 Ø
C6	Ingen endring.	68°23,938 N 16°55,470 Ø
Cref	Skal ikke inkluderes i neste C-undersøkelse.	68°23,657 N 16°56,372 Ø

Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og undersøkelse type C, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Figur 10 og Figur 11).



Figur 10. Anlegg med estimert overgangssone og stasjoner C-undersøkelse.



Figur 11. Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i nedre del av bildet.

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. D. 2020a. Ballangen Sjøfarm AS, B-undersøkelse, 28196 Kvernes, 2020. Halv belastning. Akvaplan-niva rapport nr. 62229.01.

Eriksen, S. D. 2020b. Ballangen Sjøfarm AS, B-undersøkelse, 28196 Kvernes, 2020. Maksimal belastning. Akvaplan-niva rapport nr. 62496.01.

Eriksen, S.D. 2018. Ballangen Sjøfarm AS, Forundersøkelse type B, april 2018, nye Kvernes. Akvaplan-niva rapport nr. 60074.02

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.

Heggem, T., 2018. Ballangen Sjøfarm AS. Strømmålinger Kvernes. 5 m, 15 m, sprednings- og bunndyp. Akvaplan-niva rapport nr. 60057.02.

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

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

Justad, K.E., 2022. Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse med B-metodikk ved Kvernes (28196), 2022. Akvaplan-niva rapport nr. 64293.02.

Justad, K.E. & Stabell, R., 2022. Ballangen Sjøfarm AS. B-undersøkelse ved Kvernes, (28196), 2022. Akvaplan-niva rapport nr. 64293.01.

Mannvik, H.P. & Eriksen, S.D., 2018. Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse på oppdrettslokaliteten nye Kvernes, 2018. Akvaplan-niva rapport nr. 60074.01.

Mannvik, H.-P., Sjetne L.B. & S.D. Eriksen, 2020. ASC- og C-undersøkelse ved Kvernes (28196), 2020. Akvaplan-niva rapport nr. 62639.01.

Mannvik, H.-P., Ugelstad, C. P. & Stabell, R., 2023. Forundersøkelse med C-metodikk ved Kvernes (28196), 2022. Ballangen Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64447.03.

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

Pers. med. Kent David Pedersen, Kvalitetskoordinator, Ballangen Sjøfarm 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