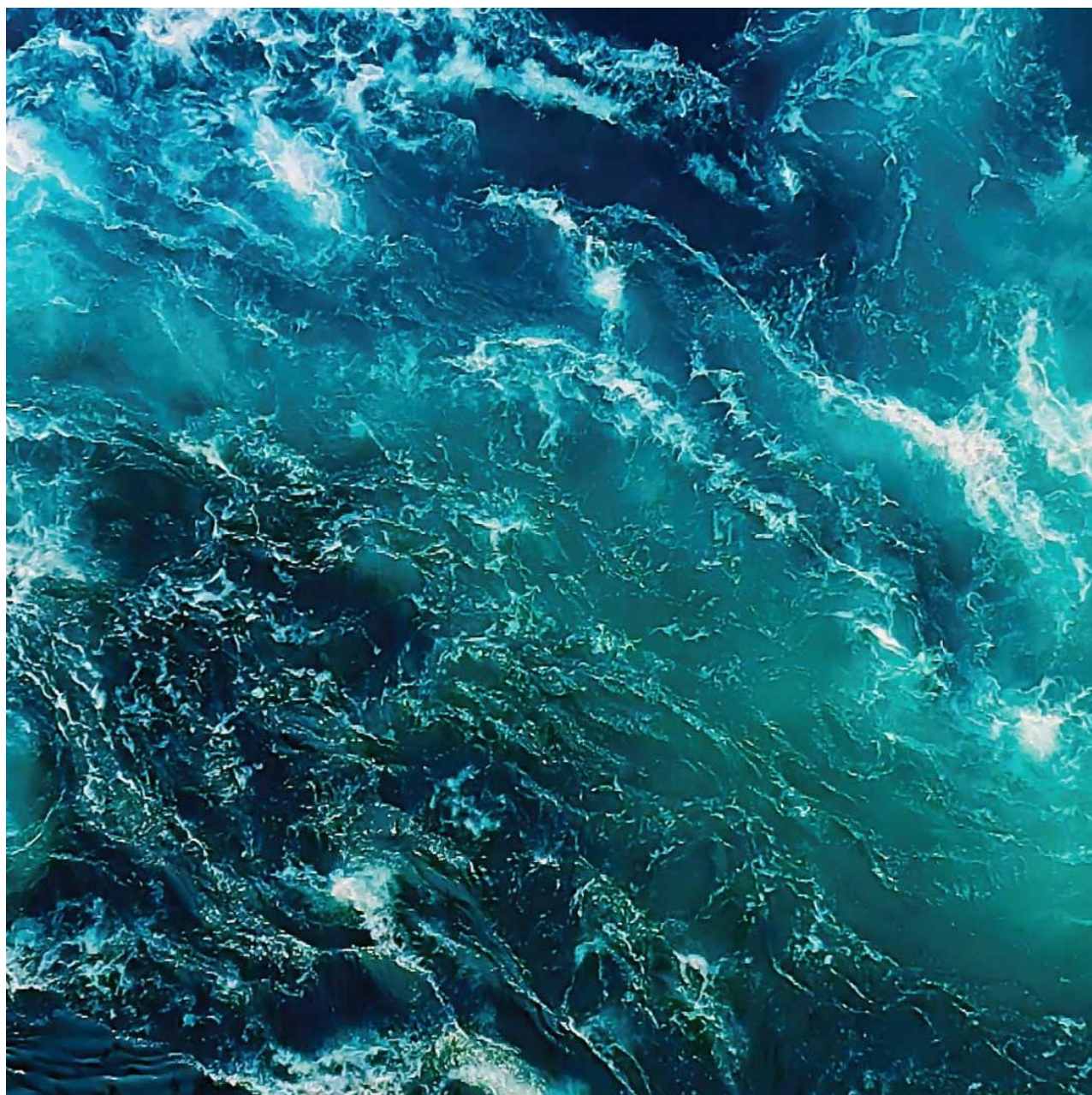




Forundersøkelse ved Kvenbukta (15860), 2023

Eidsfjord Sjøfarm AS

Akvaplan-niva AS Report: 2023 64459.06



Forundersøkelse ved Kvenbukta (15860), 2023

Forfatter(e)	Kari Elisabeth Justad
Dato	13.07.2023
Rapport nr.	2023 64459.06
Antall sider	25
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Eidsfjord Sjøfarm AS
Kontaktperson	Ragnhild Berg

Sammendrag

Det er gjennomført en forundersøkelse i henhold til NS9410:2016, i forbindelse med søknad om arealendring på lokaliteten Kvenbukta. 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.

Foreliggende rapport er revidert versjon av APN-64459.03. Rapporten er oppdatert som følge av feil plassering av strømmålere markert i kart.

Godkjenning

Kari E. Justad
Kari Elisabeth Justad
Prosjektleder

Ann-Cecilie Henriksen
Ann-Cecilie Henriksen
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	14
4.1 Stasjonsplassering	14
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 Kvenbukta ifm. oppdretters søknad om arealendring. Oppdragsgiver har vært Eidsfjord Sjøfarm AS.

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.

Foreliggende rapport er revidert versjon av APN-64459.03. Rapporten er oppdatert som følge av feil plassering av strømmålere markert i kart.

Tromsø, 13/7/2023

Kari E Justad
Kari Elisabeth Justad
Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon om oppdraget			
Tittel:	Forundersøkelse ved Kvenbukta (15860), 2023		
Rapport nr.:	2023 64459.06	Dato rapport:	13.07.2023
Lokalitets nr.:	15860	Lokalitetsnavn:	Kvenbukta
MTB-tillatelse:	3900 tonn	Kartkoordinater (anlegg):	69°14,161' N 17°05,317' Ø
Fylke:	Troms og Finnmark	Kommune:	Senja
Oppdragsgiver:	Eidsfjord Sjøfarm AS	Kontaktperson:	Ragnhild Berg

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

Leverandører		Dato
Bunnkartlegging	Mareano-programmet (Kartverket, Norges geologiske undersøkelse, Havforskningsinstituttet)	2006-2010
Strømmålinger	Akvaplan-niva AS (Hermansen, 2022a)	15.06.2022-13.09.2022

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 11.01.2023						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	100 %	Hardbunn:	0 %
Gr. II. pH/Eh	0,00	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			<input checked="" type="checkbox"/>
Gr. III. Sensorisk	0,18	1				
GR. II + III	0,09	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			<input type="checkbox"/>
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):		1				

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato: 11.01.2023-12.01.2023			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2018)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018)	
Fauna C1 (innerst)	0,813	Fauna C1 (innerst)	Klasse I
Fauna C2 (ytterst)	0,818	Fauna C2 (ytterst)	Klasse I
Fauna C2alt (ytterst)	0,830	Fauna C2alt (ytterst)	Klasse I
Fauna C3	0,803	Fauna C3	Klasse I
Fauna C4 (dypområde)	0,849	Fauna C4 (dypområde)	Klasse I
Fauna C5	0,816	Fauna C5	Klasse I
Fauna Cref	0,865	Fauna Cref	Klasse I
Dato feltarbeid:	11.01.2023-12.01.2023	Dato rapport:	04.07.2023
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)		TOC i klasse I (C1) og klasse II (C2, C2alt, C3, C4, C5, Cref) Kobber i klasse I (C1). 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 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.

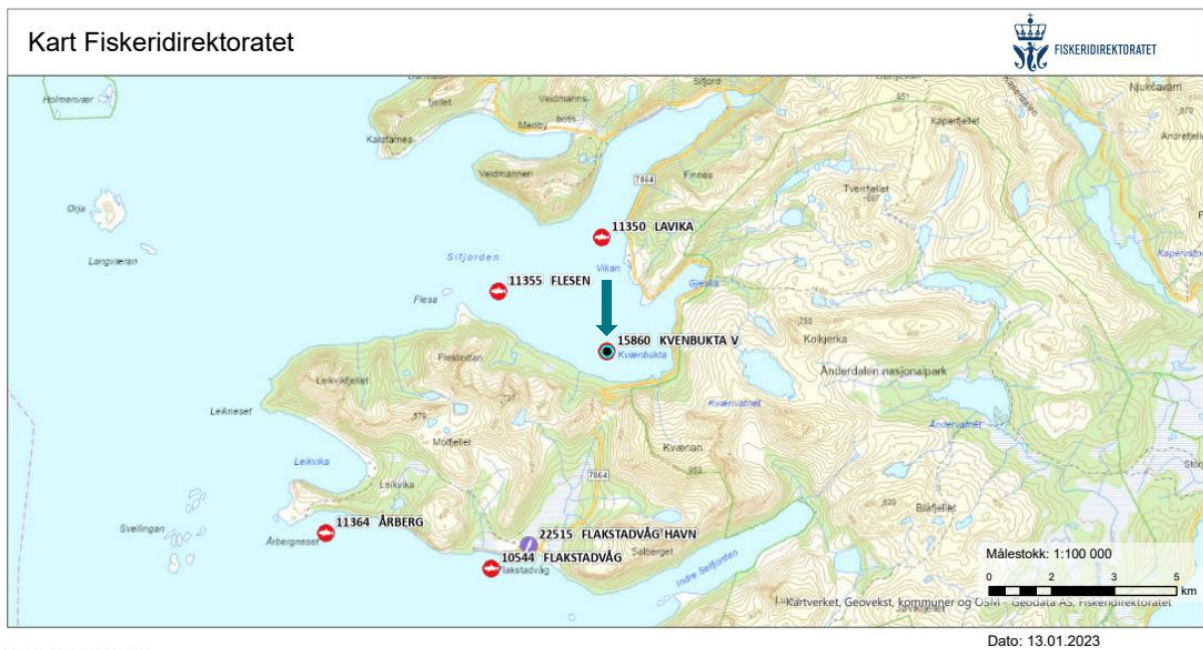
Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

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

Den planlagte lokaliteten er plassert langs land i bukta med samme navn i Sifjorden, på vestsiden av Senja. Dypet under anlegget varierer mellom 90 meter i vestlig ende til 135 meter i nordlig ende. Fra land skråner bunnen jevnt utover fjorden til ca. 170 meters dyp nord for Kvenbukta, før det så synker bratt til ca. 330 meter mot dypområdet i fjorden. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten, men det er noen grunnere parti både vest og øst for lokaliteten.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

-  Mattisk laks, ørret, regnbueørret
-  Slaktemerd

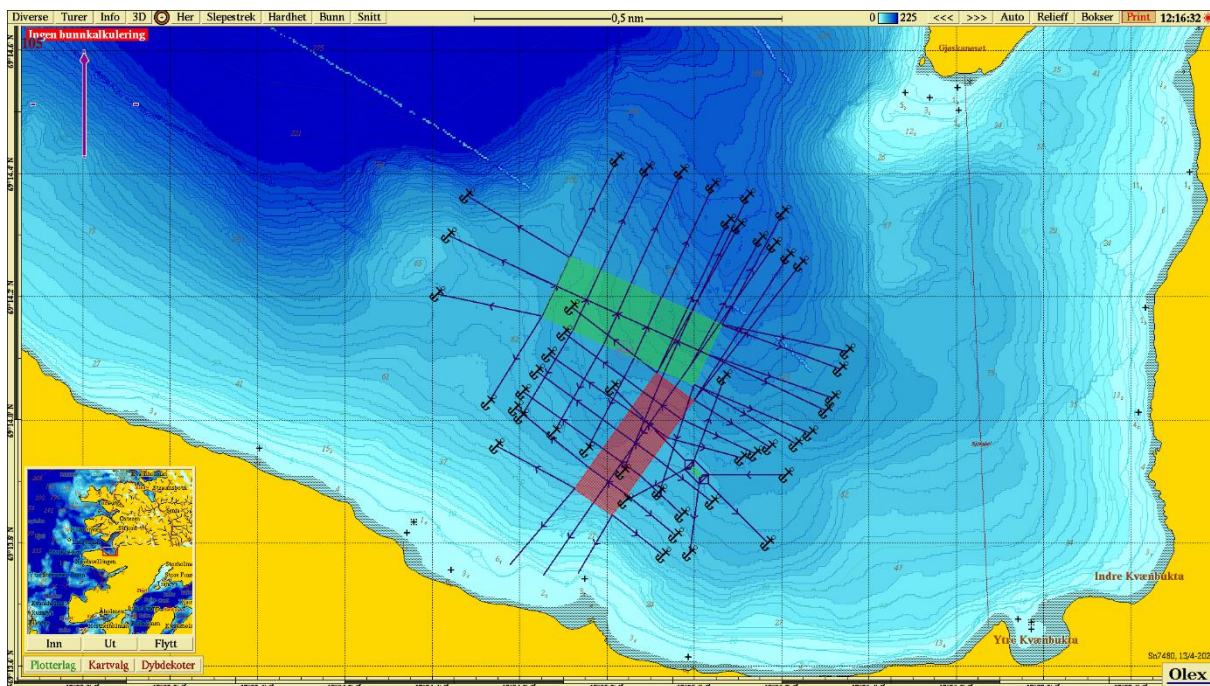
Figur 1. Oversiktskart ved Kvenbukta (blå pil). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000.

1.3 Drift og endringer

Det er foretatt en forundersøkelse i forbindelse med søknad om arealendring på lokaliteten Kvenbukta. Eksisterende anlegg består av en rammefortøyning med 2 x 7 bur, og omkretsen på merdene er 130 meter. Lokaliteten ble første gang tatt i bruk i 2003. Ved forrige produksjonssyklus (H20) var det produsert 4278 tonn, med et tilhørende fôrforbruk på 4761 tonn. Produksjon og fôrforbruk ved lokaliteten er vist i

Tabell 2. Anlegget har vært brakklagt fra 25.01.2022 til undersøkelsestidspunktet.

Det planlagte anlegget består av en dobbel rammefortøyning med 2 x 5 bur. Rammen er ca. 500 x 200 meter som gir plass til 10 merder. Det er planlagt å bruke merder med 160 meter omkrets. I forhold til eksisterende anlegg vil den planlagte rammen være plassert noe lengre nord og orientert om lag 90 grader øst. Det planlagte anlegget vil også ligge over et dypere område i resipienten. Neste planlagte utsett er høst 2024 (Pers med. Berg). Den planlagte og eksisterende plasseringen av anlegget vises i figur 2.



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

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

Utsett tidspunkt	Produsert i tonn	Fôrforbruk i tonn
2020	4278	4761
2018	4561	5397
2015	3992	4324

1.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Det har jevnlig vært gjennomført miljøundersøkelser type B og C (NS9410) på lokaliteten Kvenbukta, med utgangspunkt av eksisterende anleggsplassering. En oversikt over tidligere gjennomførte miljøundersøkelser på Kvenbukta er vist i Tabell 3. Kun undersøkelser gjennomført etter metodikk i NS 9410:2016 er inkludert i rapporten.

Tabell 3. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Kvenbukta.

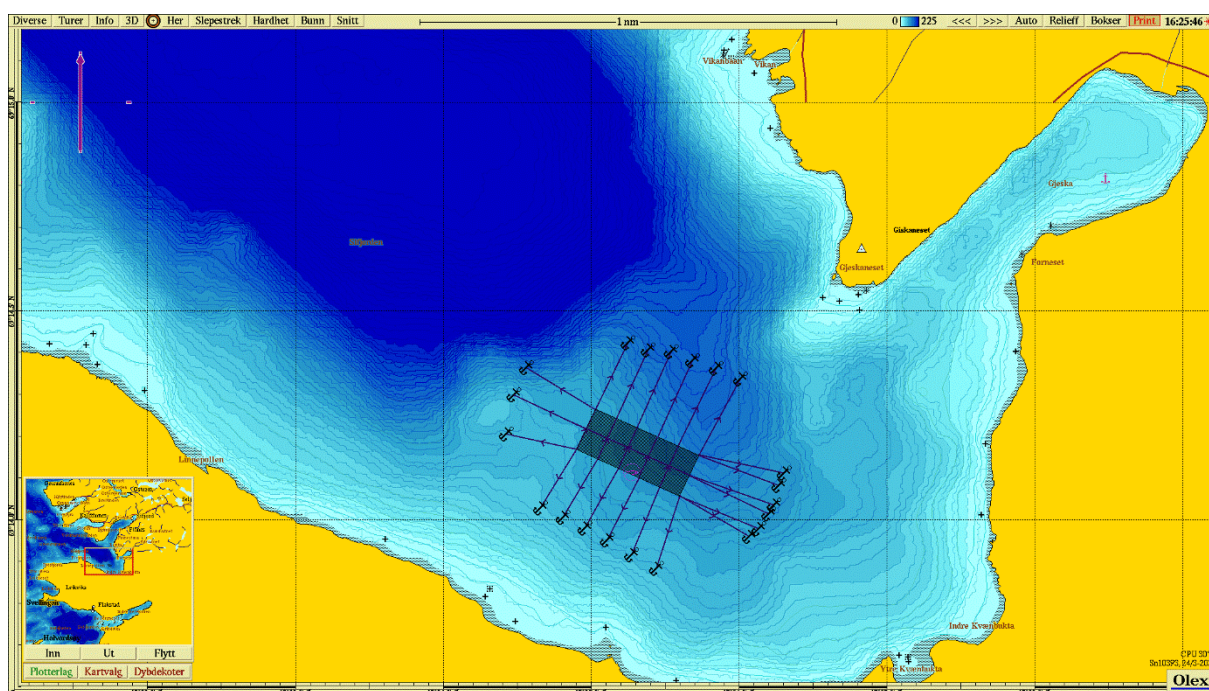
Dato prøvetaking	Rapportnummer (Forfatter, rapportårstall)	Type undersøkelse
19.11.2021	63630.01 (Guneriussen, 2021)	B-undersøkelse. Høyeste belastning.
06.07.2020	62328.01 (Heggem, 2020)	B-undersøkelse. Før utsett.
05.12.2019/15.01.2020	61710.02 (Velvin & Guneriussen, 2020)	C-undersøkelse.
05.12.2019	61710.01 (Guneriussen, 2020)	B-undersøkelse. Høyeste belastning.
29.05.2018	60236.02 (Guneriussen, 2018)	B-undersøkelse. Før utsett.
29.05.2018	60236.05 (Guneriussen et al., 2018)	Forundersøkelse, økt MTB.
06.04.2017	8820.01 (Guneriussen, 2017)	B-undersøkelse. Høyeste belastning.

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 50 x 50 meter (Figur 3, Figur 4, Figur 5).

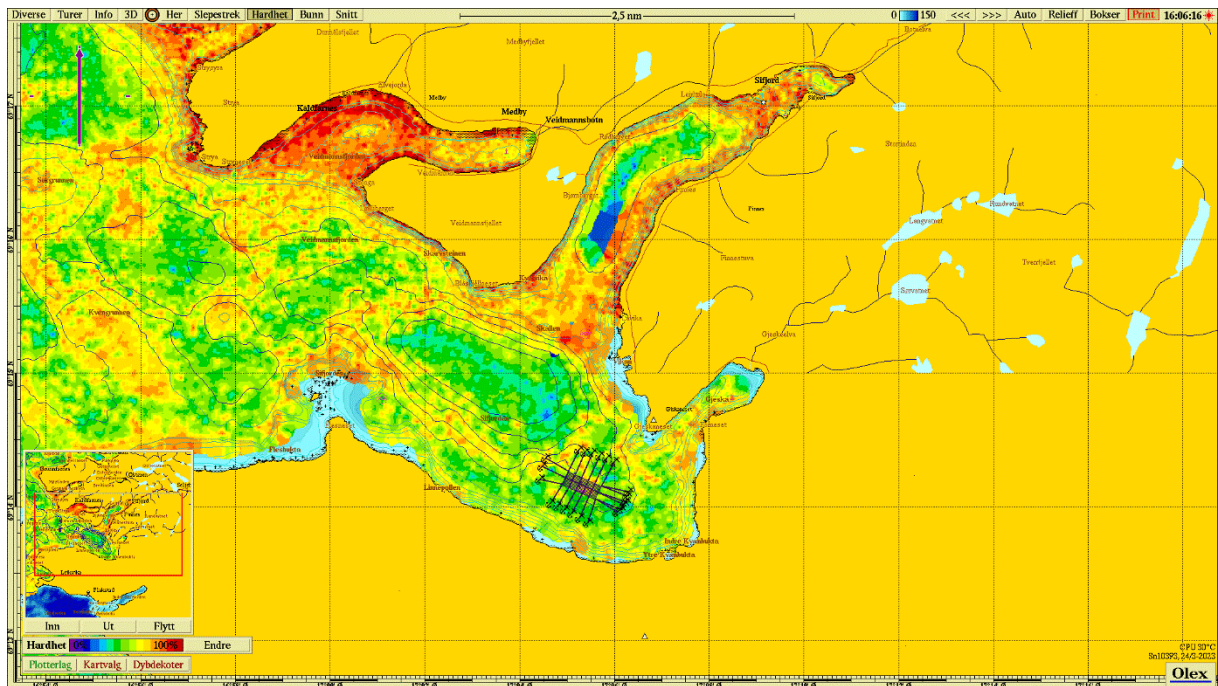
2.1 Dybdekoter



Figur 3. Bunnkartlegging multistråle. Dybdekoter (5 m). Planlagt anlegg ved Kvenbukta.

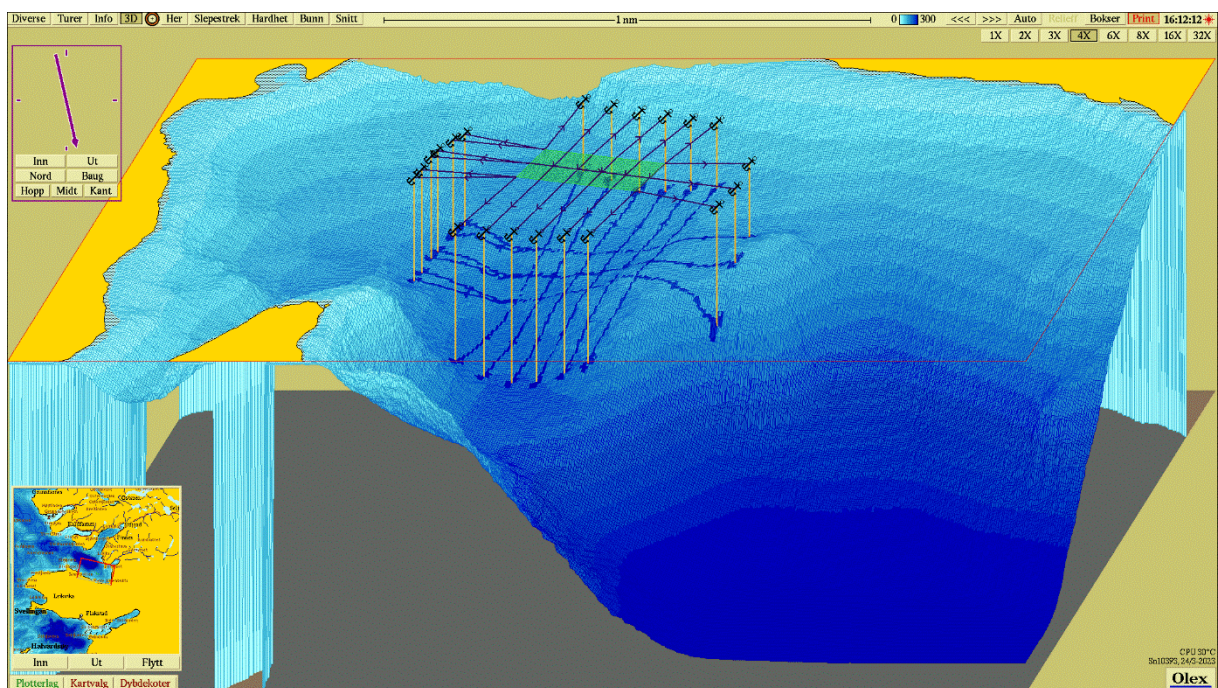
2.2 Substrattype

Resultatene fra forundersøkelsen gjennomført med B- og C-metodikk viser bløtbunn med innhold av sand med innslag av skjellsand og grus. Resipienten har også enkelte 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 Kvenbukta.

2.3 Dybdekart i 3D



Figur 5. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning. Planlagt anlegg ved Kvenbukta. Kartet er orientert mot sør.

3 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS i perioden 15.06.2022 til 13.09.2022 på 5 og 15 meters dyp. Målingene for sprednings- og bunnstrøm ble gjort i perioden 15.06.2022 til 20.07.2022, på posisjon $69^{\circ}14,311$ N og $17^{\circ}05,070$ Ø. 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 Figur 6 og Strømmålinger for Kvenbukta ble gjennomført i posisjon $N69^{\circ}14,311$ og $\text{Ø}17^{\circ}05,070$ som er 90 meter nord for omsøkt anleggsplassering. Strømmålingene vurderes som representative for lokaliteten. Dette med hensyn til kort avstand fra måler til anlegg, at det er gjennomført flere målinger i Sifjorden som underbygger resultatene, samt at det er laget modell som viser strømbildet i fjorden (Heggem, 2018a; Heggem, 2018b; Heggem, 2020; Hermansen, 2022b). Resultater fra målinger viser at strømmen går inn i Sifjorden på nordsiden og ut på sørsiden. Resultater fra miljøundersøkelser ved eksisterende lokalitet har indikert at det er en bakevje inne fjorden. Ved å flytte anlegget lengre ut i fjorden vil avstanden til denne øke. Med hensyn til økt dybde under anlegget samt bedre gjennomstrømning som følge av vridning av anlegget, vurderes denne plasseringen som bedre enn eksisterende. Resultatet fra strømmålingene vil være representative for å sette C-stasjoner i fremtiden.

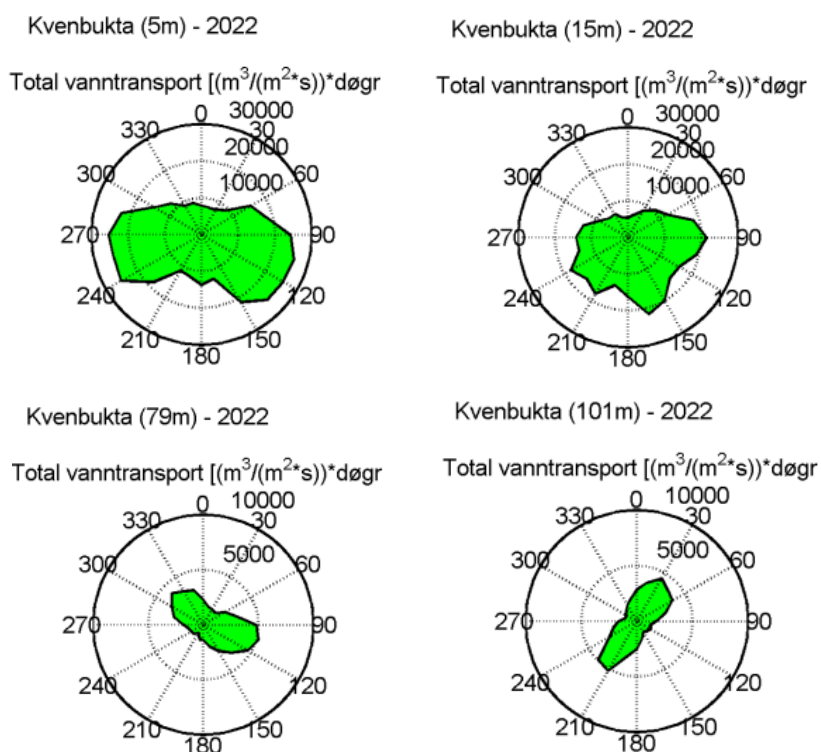
Tabell 4.

Spredningsstrømmen er målt på 79 m dyp, og viser at hovedstrømsretning for partikkeltransport er mot øst-sørøst (105 grader), med en returstrøm mot nordvest. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 2,1 cm/s, med maks hastighet målt til 10,0 cm/s (Hermansen, 2022a).

Strømmålinger for Kvenbukta ble gjennomført i posisjon $N69^{\circ}14,311$ og $\text{Ø}17^{\circ}05,070$ som er 90 meter nord for omsøkt anleggsplassering. Strømmålingene vurderes som representative for lokaliteten. Dette med hensyn til kort avstand fra måler til anlegg, at det er gjennomført flere målinger i Sifjorden som underbygger resultatene, samt at det er laget modell som viser strømbildet i fjorden (Heggem, 2018a; Heggem, 2018b; Heggem, 2020; Hermansen, 2022b). Resultater fra målinger viser at strømmen går inn i Sifjorden på nordsiden og ut på sørsiden. Resultater fra miljøundersøkelser ved eksisterende lokalitet har indikert at det er en bakevje inne fjorden. Ved å flytte anlegget lengre ut i fjorden vil avstanden til denne øke. Med hensyn til økt dybde under anlegget samt bedre gjennomstrømning som følge av vridning av anlegget, vurderes denne plasseringen som bedre enn eksisterende. Resultatet fra strømmålingene vil være representative for å sette C-stasjoner i fremtiden.

Tabell 4. Strømmålinger. Måling av overflate-, spredning- og bunnstrøm (Hermansen, 2022a).

Dato	Dyp	Koordinater (WGS84)	Gj. snitt hastighet (cm/sek)	Maks hastighet (cm/sek)	Andel nullstrøm (% mellom 0 og 1 cm/sek)	Referanse (rapportnr)
15.06.2022-13.09.2022	5	N69°14,311 Ø17°05,070	5,1	21,8	3,9	Hermansen, 2022a (64157.01)
15.06.2022-13.09.2022	15	N69°14,311 Ø17°05,070	4,2	24,0	6,3	Hermansen, 2022a (64157.01)
15.06.2022-20.07.2022	79	N69°14,311 Ø17°05,070	2,1	10,0	20,2	Hermansen, 2022a (64157.01)
15.06.2022-20.07.2022	101	N69°14,311 Ø17°05,070	2,0	13,1	20,0	Hermansen, 2022a (64157.01)



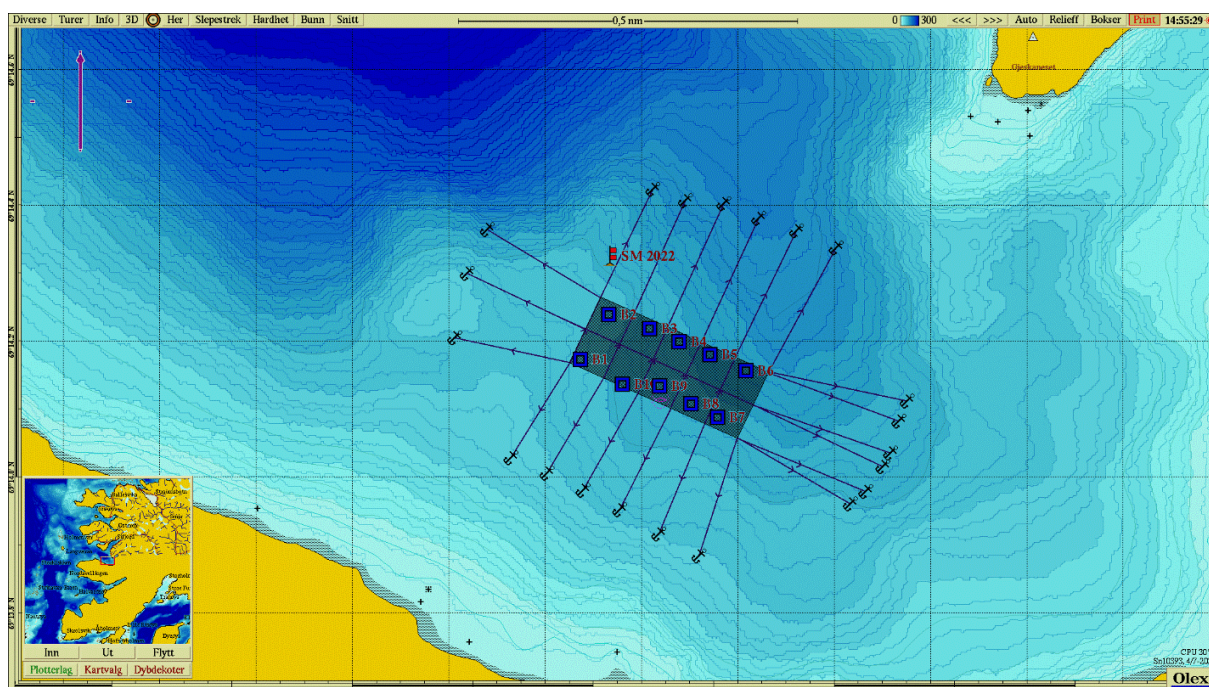
Figur 6. Strømdata. Vanntransport ved Kvenbukta (Hermansen, 2022a).

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 (Justad, 2023). Planlagt ramme består av 10 bur, og det var derfor valgt å gjennomføre prøvetaking på 10 stasjoner fordelt med en stasjon i hvert enkelt bur (Figur 7). 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. Posisjon for strømmålere er markert med rødt flagg (Hermansen, 2022a).

4.2 Resultater

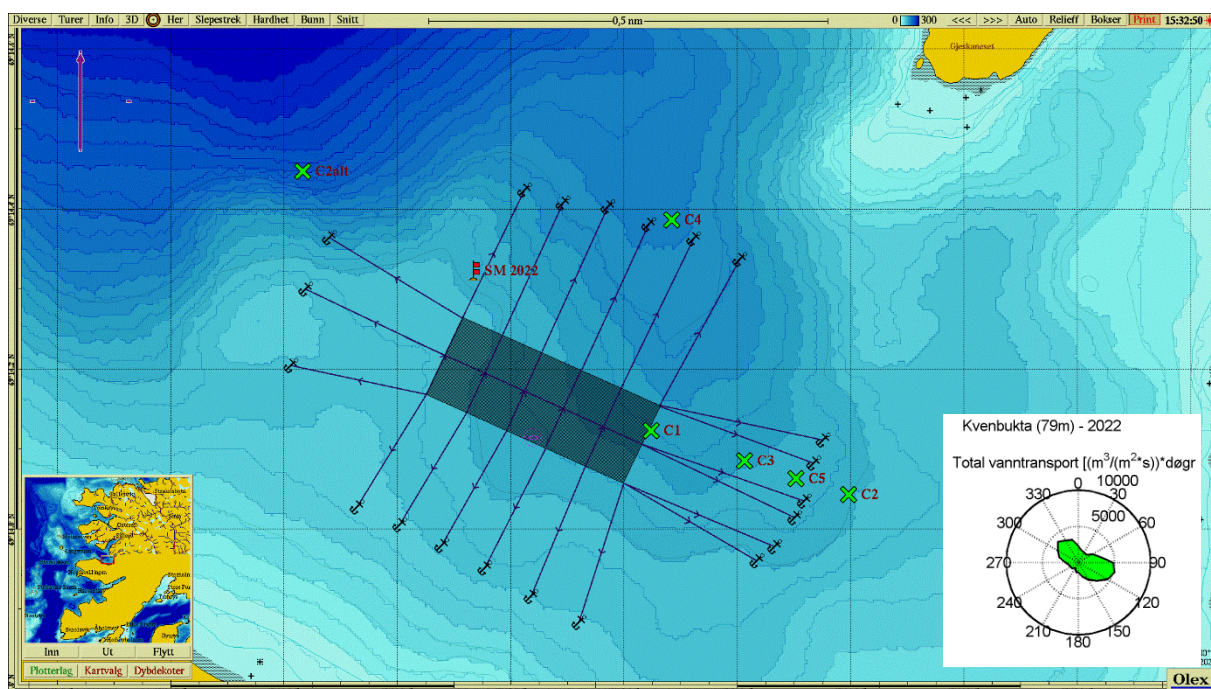
Det ble registrert 100 % bløtbunn og 0% hardbunn. Det ble tatt opp sediment på alle 10 stasjoner. Det mineralske sedimentet observert i prøvene ble definert til å være sand med innslag av grus og skjellsand. Det ble ikke registrert gassbobler, lukt, bakteriebelegg, fôrrester eller fekalier i noen av prøvene. Makrofauna ble registrert på alle stasjonene. Totalt ble det tatt 12 grabbskudd fordelt på 10 stasjoner. Kjemisk og sensorisk analyse gav karakteren 1 - «Meget god» på alle 10 stasjoner.

Oppsummert gav undersøkelsen lokalitetstilstand 1 - «Meget god».

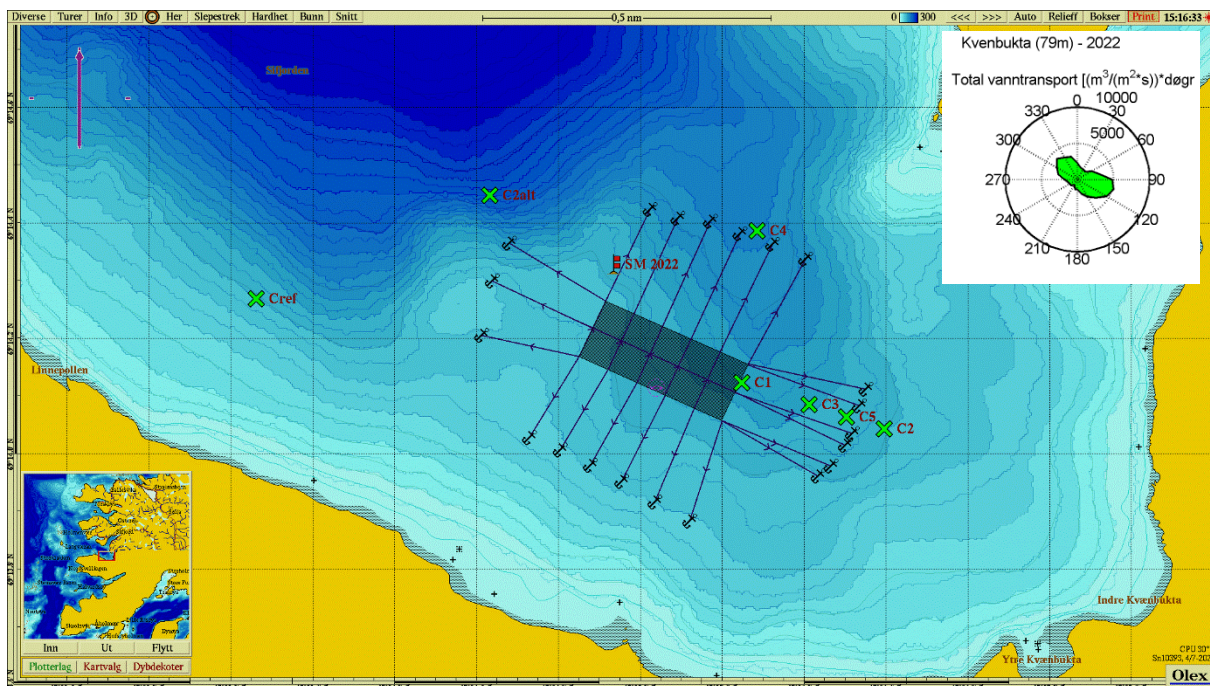
5 Undersøkelse type C

5.1 Faglig program

C-undersøkelse for den planlagte lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik & Justad, 2023). C-undersøkelsen er gjennomført med bakgrunn i MTB på 3900 tonn, noe som utløser krav om 5 prøvetakingsstasjoner. Det er i tillegg gjort prøvetaking ved en alternativ C2 stasjon (C2alt) for å dekke returstrømmen mot nordvest. Inkludert referansestasjonen blir det totalt 7 stasjoner.



Figur 8. 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 (Hermansen, 2022a).



Figur 9. 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 (Hermansen, 2022a).

5.2 Resultater C-undersøkelse

5.2.1 Faunaindeks og økologisk tilstandsklassifisering

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

Antall individ varierte fra 322 (Cref) til 940 (C4) og antall arter fra 63 (C2) til 82 (C4). På alle stasjonene viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse 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). Kvenbukta, 2023. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 (rev 2020) vanntype G3.

St.	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Ant. ind.	463	410	580	454	940	399	322
Ant. arter	75	63	69	68	82	68	73
H'	4,75	4,45	4,01	4,28	4,41	4,63	4,94
ES_{100}	35,0	33,4	29,9	32,7	32,2	35,7	39,7
$NQI1$	0,741	0,732	0,723	0,710	0,782	0,747	0,811
ISI_{2012}	8,55	8,74	10,73	9,26	9,93	8,48	8,57
NSI	21,32	22,58	24,10	21,67	24,08	22,18	24,17
nEQR	0,813	0,818	0,830	0,803	0,849	0,816	0,865

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, Kvenbukta, 2023.

Stasjon	Lokalitet	Ant. arter	Dominerende taksa -%	Miljøtilstand-NS 9410
C1	Kvenbukta	75	Paramphinome jeffreysii – 12 %	1 – Meget god

5.2.1.2 Ytterkant overgangssone (C2, C2alt)

Grabbverdiene for stasjon C2 og C2alt er vist i Tabell 7 og Tabell 8.

De enkelte indeksene for begge stasjonene var i klasse I og II og nEQR for stasjonene 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. Kvenbukta, 2023.

St.	C2_01	C2_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	214	196	205	
Ant. arter	48	45	47	
H'	4,46	4,45	4,45	0,884
ES ₁₀₀	34,4	32,3	33,4	0,890
NQI1	0,722	0,742	0,732	0,813
ISl ₂₀₁₂	8,71	8,76	8,74	0,802
NSI	22,16	23,00	22,58	0,703
nEQR				0,818

Tabell 8. Resultater fra bunnfauna på C2alt (grabb 1 og 2); arts- og individantall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvenbukta, 2023.

St.	C2alt_01	C2alt_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	256	324	290	
Ant. arter	50	50	50	
H'	4,24	3,79	4,01	0,835
ES ₁₀₀	33,2	26,6	29,9	0,860
NQI1	0,730	0,717	0,723	0,804
ISl ₂₀₁₂	10,69	10,77	10,73	0,886
NSI	23,86	24,34	24,10	0,764
nEQR				0,830

5.2.1.3 Overgangssonen (C3, C4, C5)

Grabbverdiene for stasjon C3, C4 og C5 er vist i Tabell 9 til Tabell 11.

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

Tabell 9. Resultater fra bunnfauna på C3 (grabb 1 og 2); arts- og individtall for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvenbukta, 2023.

St.	C3_01	C3_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	250	204	227	
Ant. arter	52	47	50	
H'	4,20	4,35	4,28	0,864
ES ₁₀₀	32,9	32,6	33	0,885
NQI1	0,711	0,709	0,710	0,778
ISI ₂₀₁₂	9,85	8,67	9,26	0,824
NSI	21,66	21,68	21,67	0,667
nEQR				0,803

Tabell 10. Resultater fra bunnfauna på C4 (grabb 1 og 2); arts- og individ for hver grabb og gjennomsnitt nEQR for hver indeks. Kvenbukta, 2023.

St.	C4_01	C4_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	693	247	470	
Ant. arter	68	55	62	
H'	3,77	5,04	4,41	0,879
ES ₁₀₀	26,1	38,3	32,2	0,880
NQI1	0,741	0,824	0,782	0,869
ISI ₂₀₁₂	10,00	9,86	9,93	0,852
NSI	23,56	24,60	24,08	0,763
nEQR				0,849

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

St.	C5_01	C5_02	Grabb gj.snitt	nEQR for indeksene
Ant. ind.	188	211	200	
Ant. arter	46	57	52	
H'	4,64	4,63	4,63	0,904
ES ₁₀₀	34,6	36,8	35,7	0,910
NQI1	0,743	0,752	0,747	0,830
ISI ₂₀₁₂	8,25	8,71	8,48	0,751
NSI	22,44	21,93	22,18	0,687
nEQR				0,816

5.3 Resultater referansestasjon

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

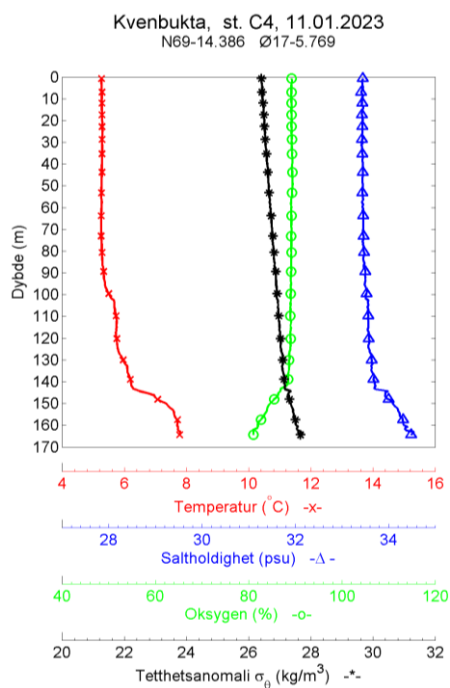
Tabell 12. Opplysninger om referansestasjon brukt ved lokaliteten.

Referansestasjon	Cref
Prøvetatt (dato)	11.01.2023
Koordinater	69°14,268 N 17°03,324 Ø
Resultat nEQR	0,865

5.4 Hydrografi og oksygen

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

Temperaturen steg fra 5 °C i overflaten til 8 °C ved bunnen. Oksygenmetningen sank fra 89 % i overflaten til 81 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".



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

5.5 Kornfordeling

Kornfordelingen på stasjonene er vist i Tabell 13. Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 6,1 og 44,3 %.

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

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
Pelitt	32,3	20,4	28,7	33,2	44,3	36,6	6,1
Sand	67,6	79,6	71,2	66,7	55,7	63,4	93,7
Grus	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0,2

5.6 Kjemiske parametere

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

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 1,6 og 3,8 %. TN-nivåene var lave (0,9 – 2,5 mg/g) og det samme var C/N-forholdene. TOC var lavt og i tilstandsklasse I "Svært god" på C1 og lett forhøyet på de andre stasjonene med tilstandsklasse II "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). Kvenbukta, 2023.

	C1	C2	C2alt	C3	C4	C5	Cref
TOM (%)	2,4	2,0	3,6	2,8	3,8	3,0	1,6
TOC (mg/g)	7,1	6,0	12	8,7	13	9,0	3,9
Pelitt (%)	32,3	20,4	28,7	33,2	44,3	36,6	6,1
nTOC	19,3	20,4	24,5	20,7	23,1	20,4	20,8
TN (mg/g)	1,5	1,1	2,0	1,7	2,5	1,8	0,9
C/N	4,9	5,6	5,7	5,1	5,2	4,9	4,2
Cu (mg/kg)	6,1	-	-	-	-	-	-

6 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til C-undersøkelse for lokaliteten er 5 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 90 - 135 meter, mens bunnen videre skrår mot 330 meters mot fjordens dypområde nordvest for anlegget.

Med hovedstrømretning for spredningsdyp mot øst-sørøst er det formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen. Plassering av stasjoner er i hovedsak gjort i denne retningen. Det er valgt å plassere en stasjon nord for anlegget, mot noe dypere områder for å fange opp eventuell akkumulering av materiale i dette område. Veiledende avstand til C2 stasjon er benyttet. Det er også plassert en alternativ C2 stasjon (C2alt) i returstrømmens retning. Referansestasjonen er plassert om lag 1050 meter vest for anlegget, med tilsvarende dyp og sedimentforhold som under anlegget (Figur 11 og Figur 12).

Resultatene fra B-undersøkelsene viste naturlige forhold uten tegn til organisk belastning i den planlagte anleggssonen. Samtlige stasjoner fikk karakteren 1 – «Meget god».

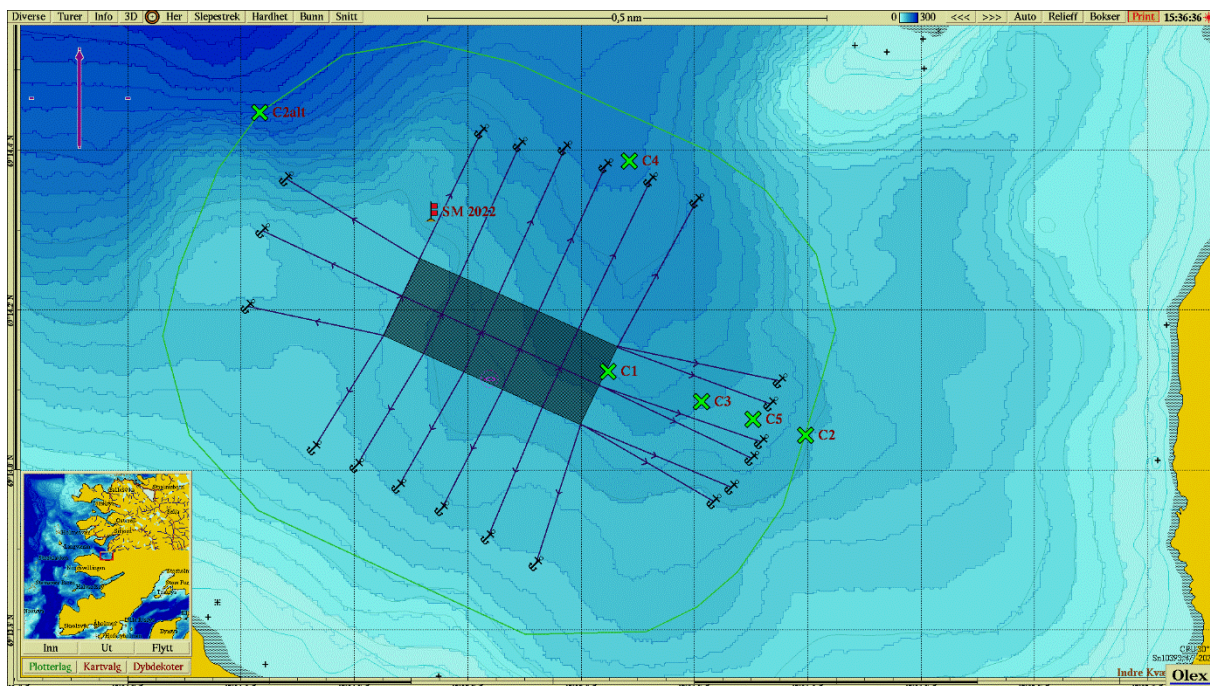
Resultatene fra miljøundersøkelsen med C-metodikk viste at faunaen var upåvirket og i tilstandsklasse I "Svært god" på alle stasjonene. NS 9410:2016-vurdering av samfunnet i anleggssonen viste miljøtilstand 1 (Meget god). Det ble ikke registrert forurensningsindikatorer blant topp-10 på noen av stasjonene. Blant støtteparameterne var sedimentene lite eller ikke belastet med organisk karbon i klasse I "Svært god" på stasjon C1 og klasse "God" på de andre stasjonene. Kobbarnivået var lavt på C1 og i klasse I "Svært god". Sedimentene var grov- til moderat grovkornet med pelittandel mellom 6,1 og 44,3 %. Redoks-målingen i sedimentet på C1 ga poeng 0. Oksygenmetningen i januar var god i hele vannsøylen med 81 % i bunnvannet, noe som tilsvarer tilstandsklasse I "Svært god".

Anbefalt plassering av stasjoner til neste undersøkelse er i henhold til forundersøkelsen ved Kvenbukta og er vist i Tabell 15. Fremtidig plassering av stasjon C1 vil bestemmes av resultater fra B-undersøkelse for de gjeldene produksjonssyklusen, og følgelig legges mot den delen av resipienten hvor B-undersøkelsen viser størst påvirkning. Referansestasjon inkluderes ikke i neste C-undersøkelse.

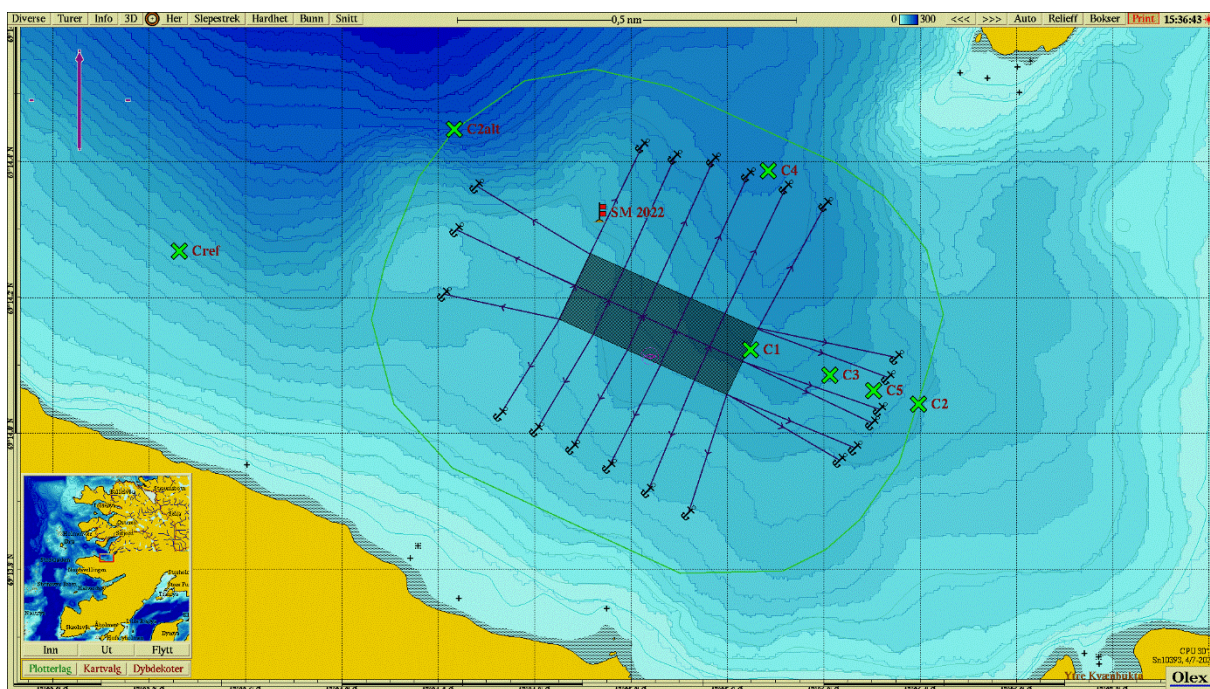
Tabell 15. Stasjonsplassering C-undersøkelse. Endring i forhold til utført C-undersøkelse og anbefalt plassering for neste C-undersøkelse ved planlagt anlegg ved Kvenbukta.

Stasjon	Endring i forhold til utført C-undersøkelse	GPS-koordinater anbefalt plassering
C1	Flyttes til det mest belastede område ved neste B-undersøkelse.	-
C2	Ingen endring.	69°14,042' N 17°06,392' Ø
C2alt	Ingen endring.	69°14,447' N 17°04,466' Ø
C3	Ingen endring.	69°14,085' N 17°06,024' Ø
C4	Ingen endring.	69°14,386' N 17°05,769' Ø
C5	Ingen endring.	69°14,063' N 17°06,207' Ø
Cref	Skal ikke inkluderes i neste C-undersøkelse.	69°14,268' N 17°03,324' Ø

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).



Figur 11. Anlegg med estimert overgangssone og stasjoner C-undersøkelse. Posisjon for strømmålere er markert med rødt flagg (Hermansen, 2022a).



Figur 12. Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i venstre del av bildet. Posisjon for strømmålere er markert med rødt flagg (Hermansen, 2022a).

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.
- Guneriussen, A., 2017. Eidsfjord Sjøfarm AS. Miljøundersøkelse type B. 15860 Kvenbukta, april 2017. Høyeste belastning. Akvaplan-niva rapport nr. 8820.01.
- Guneriussen, A., 2018. Eidsfjord Sjøfarm AS. Miljøundersøkelse type B. 15860 Kvenbukta, mai 2018. Brakk. Akvaplan-niva rapport nr. 60236.03.
- Guneriussen, A., 2020. Eidsfjord Sjøfarm AS. B-undersøkelse, 15860 Kvenbukta, desember 2019. Høyeste belastning. Akvaplan-niva rapport nr. 61710.01.
- Guneriussen, A., 2021. Eidsfjord Sjøfarm AS. B-undersøkelse ved 15860 Kvenbukta, 2021. Høyeste belastning. Akvaplan-niva rapport nr. 63630.01.
- Guneriussen, A., Mannvik, H-P & Steffensen, K., 2018. Eidsfjord Sjøfarm AS. Forundersøkelse på oppdrettslokaliteten Kvenbukta, 2018. Akvaplan-niva rapport nr. 60236.05.
- Heggem, T., 2020. Eidsfjord Sjøfarm AS: B-undersøkelse, 15860 Kvenbukta V, 2020. Før utsett. Akvaplan-niva rapport nr. 62328.01.
- Heggem, T., 2018a. Eidsfjord Sjøfarm AS. Strømmålinger Kvenbukta. 5 m, 15 m, spredning og bunndyp. Akvaplan-niva rapport nr. 60236.01.
- Heggem, T., 2018b. Eidsfjord Sjøfarm AS. Strømmålinger Lavika. 5 m, 15 m, spredning og bunndyp. Akvaplan-niva rapport nr. 60234.01.
- Heggem, T., 2020. Eidsfjord Sjøfarm AS. Strømmålinger Flesen. 5 m, 15 m, sprednings- og bunnstrøm. Akvaplan-niva rapport nr.61722.01.
- Hermansen, S., 2022a. Strømmålinger ved 15860 Kvenbukta, ny lokalisering, 2022. Eidsfjord Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64157.01.
- Hermansen, S., 2022b. Strømmålinger i Sifjord, største dyp, 2022. Eidsfjord Sjøfarm AS. Akvaplan-niva rapport nr. 64158.01.
- 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.
- 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., 2023. Forundersøkelse med B-metodikk ved Kvenbukta (15860), 2023. Akvaplan-niva rapport nr. 64459.04.

Mannvik, H.-P. & Justad, K. E., 2023. Forundersøkelse med C-metodikk ved Kvenbukta (15860), 2023. Akvaplan-niva rapport nr. 64459.05.

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

Pers. med. Ragnhild Berg, kvalitetsleder, Eidsfjord 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.

Velvin, R. & Guneriussen, A., 2020. Eidsfjord Sjøfarm AS. C-undersøkelse 15860 Kvenbukta, desember 2019. Akvaplan-niva rapport nr. 61710.02.

www.fiskeridir.no