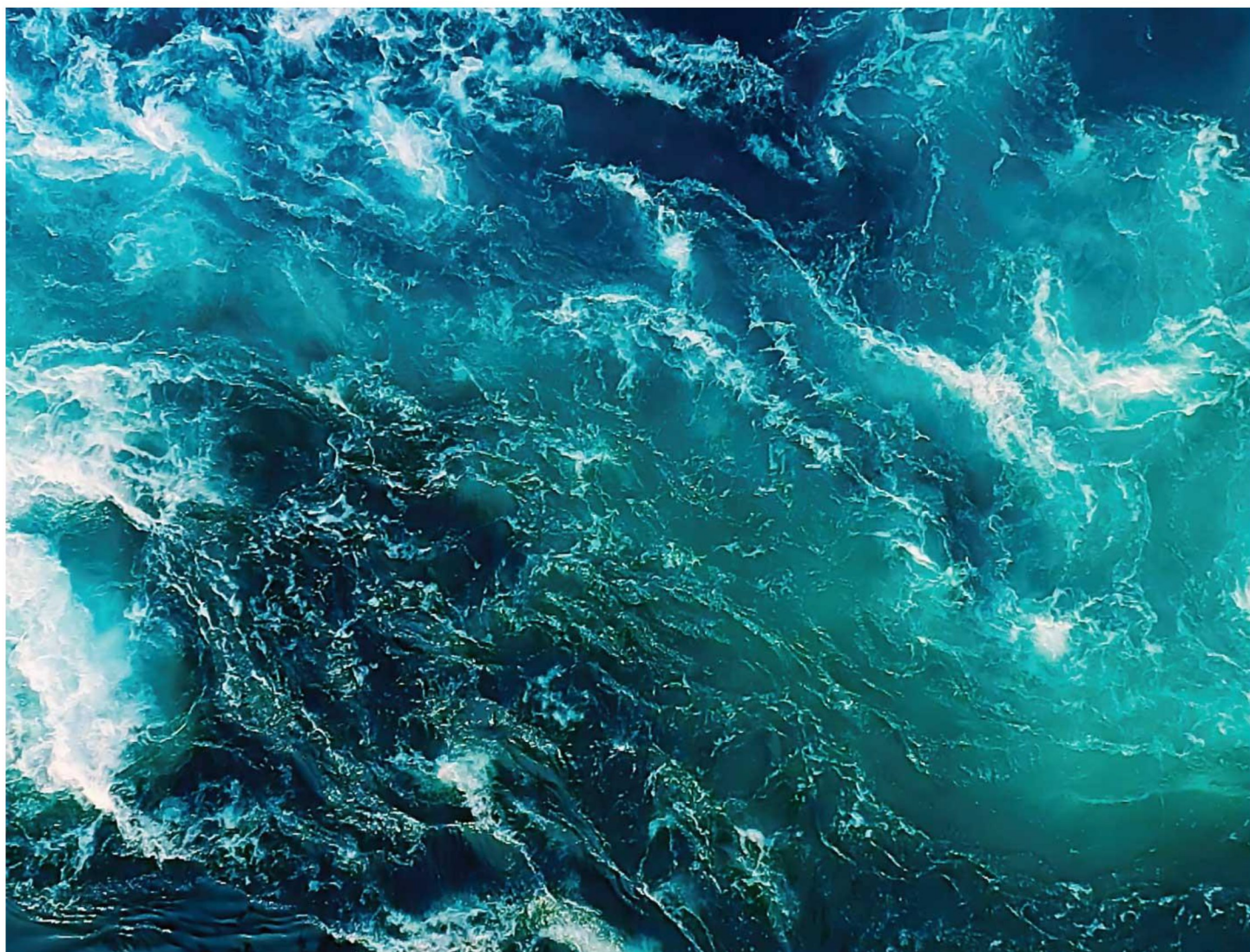


Ballangen Sjøfarm AS
Forundersøkelse ved Kvernes, 2021



Blank side

Rapporttittel / Report title Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse ved Kvernes, 2021	
Forfatter(e) / Author(s) Steinar Dalheim Eriksen	Akvaplan-niva rapport nr / report no 2021 62639.03
	Dato / Date 28/1/2021
	Antall sider / No. of pages 22
	Distribusjon / Distribution Gjennom oppdragsgiver
Oppdragsgiver / Client Ballangen Sjøfarm AS 8540 Ballangen	Oppdragsg. referanse / Client's reference Ottar Bakke
Sammendrag / Summary Det er utarbeidet forundersøkelse for lokalitet Kvernes på grunnlag av strømmålinger, bunnkartlegging og miljøundersøkelser. Antall stasjoner, og plassering av disse, tilfredsstiller krav for MTB ≥ 6000 tonn. Overgangssone er estimert, og stasjonsplassering for fremtidige miljøundersøkelser omtalt. Resultatene fra C-undersøkelse ved maksimal belastning i 2020 viste at faunaen var påvirket på de tre nærmeste stasjonene til anlegget, mens øvrige stasjoner viste naturlig tilstand. B-undersøkelse på maksimal belastning i oktober 2020 viste beste tilstand.	
Prosjektleder / Project manager  Steinar Dalheim Eriksen	Kvalitetskontroll / Quality control  Bjørn Erik Bye

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	5
1 OPPSUMMERINGSTABELL FORUNDERSØKELSE	6
1.1 Oppsummering av forundersøkelse	6
2 INNLEDNING	7
2.1 Bakgrunn og formål	7
2.2 Lokalitet	7
2.3 Drift og endringer	8
2.4 Nåværende og tidligere undersøkelser	10
3 BUNNKARTLEGGING	11
3.1 Dybdekoter	12
3.2 Substrattype	12
3.3 Dybdekart i 3D	13
4 STRØMMÅLING	14
5 UNDERSØKELSE TYPE B	15
5.1 Stasjonsplassering	15
5.2 Resultater	16
6 UNDERSØKELSE – TYPE C	18
6.1 Faglig program	18
6.2 Resultater C-undersøkelse	18
7 SAMMENFATTENDE VURDERINGER	21
8 REFERANSER	23

Forord

Akvaplan-niva AS har gjennomført en forundersøkelse ved oppdrettslokaliteten Kvernes ifm. oppdretters ønske om å søke opp lokalitetens MTB. Anleggets ramme er etablert med god kapasitet for en fremtidig biomasseendring.

Undersøkelsen inngår i oppdretters miljøovervåking av bunnpåvirkning 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 denne akkrediteringen.

Det har tidligere vært drevet produksjon på lokalitet med navn Kvernes med en annen plassering enn dagens. Produksjonen ble drevet med betydelig lavere volum enn ved dagens drift, og siste generasjon var utslaktet i desember 2013. Brakkleggingstiden fram til utsett i mai/juni 2019 er på mer enn fem år, og det vurderes derfor at tidligere drift ikke har noen betydning for resultatene i denne forundersøkelsen.

Tromsø, 28/1/2021



Steinar Dalheim Eriksen

Prosjektleder

1 Oppsummeringstabell forundersøkelse

1.1 Oppsummering av forundersøkelse

Informasjon oppdragsgiver			
Tittel:	Forundersøkelse ved Kvernes, 2021		
Rapport nr.:	2021 62639.03	Dato rapport:	28.01.2020
Lokalitets nr.:	28196	Lokalitetsnavn:	Kvernes
MTB-tillatelse:	3600	Kartkoordinater (anlegg):	N68°24,106 Ø16°54,862
Fylke:	Nordland	Kommune:	Narvik
Oppdragsgiver:	Ballangen Sjøfarm AS	Kontaktperson:	Ottar Bakke

Bakgrunnen for undersøkelsen			Produksjonsstatus 20.11.2020	
Ny lokalitet:	☐	Merknad: Søknad økning MTB	Stående biomasse:	3000 tonn (eksisterende anlegg)
Endring MTB	☒		Produsert mengde:	5943 tonn (eksisterende anlegg)
Arealendring	☐		Utføret mengde:	6537 tonn (eksisterende anlegg)

Bunnkartlegging			
Leverandør:	AQS AS	Dato	24.01.2021
			WASSP (Multibeam backscatter)

Strømmålinger			
Leverandør:	Akvaplan-niva AS	Dato	30.05.2018
Dybde strømmålinger:	5 m, 15 m, 83 m og 135 m		APN-60057.02

B - metodikk – Hovedresultater, undersøkelsesdato: 13.10.2020						
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	Bløtbunn:	94 %	Hardbunn:	6 %
Gr. II. pH/Eh	0,88	1	Videre overvåking i driftsfasen med B-metodikk er hensiktsmessig.			☒
Gr. III. Sensorisk	0,66	1				
GR. II + III	0,77	1	Videre overvåking i driftsfasen med alternativ metodikk er hensiktsmessig.			☐
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):		1				

C - metodikk - Hovedresultat bløtbunnsfauna, undersøkelsesdato 20.11.2020 (Cref 10.04.2018)			
Faunaindeks nEQR (Veileder 02:2018)		Økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018)	
Fauna C1 (innerst)	0,226	Fauna C1 (innerst)	Klasse IV
Fauna C2 (ytterst)	0,841	Fauna C2 (ytterst)	Klasse I
Fauna C3	0,352	Fauna C3	Klasse IV
Fauna C4 (dypområde)	0,863	Fauna C4 (dypområde)	Klasse I
Fauna C5	0,570	Fauna C5	Klasse III
Fauna C6	0,648	Fauna C6	Klasse II
Fauna Cref	0,900	Fauna Cref	Klasse I
Dato feltarbeid:	20.11.2020 (Cref 10.04.2018)	Dato rapport:	05.01.2021
Merknader til andre resultater (sediment, pH/Eh, oksygen)		TOC i klasse III (C1) og I (øvrige st.) Kobber i klasse II (C1, C4) og I (C2, C3) Kadmium i klasse II (C1) og I (C2, C3, C4) pH/Eh poeng 1 (C1) og 0 (øvrige st.) O ₂ -forholdene var gode i hele vannsøylen.	

2 Innledning

2.1 Bakgrunn og formål

Formålet med undersøkelsen er å dokumentere bunnforholdene i anleggs- og overgangssonen for endring av anlegget, og den er en referanse for sammenligning med senere undersøkelser sammen med de tidligere gjennomførte undersøkelser. Forundersøkelsen er ment å gi grunnlag for plassering av stasjoner for videre 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.

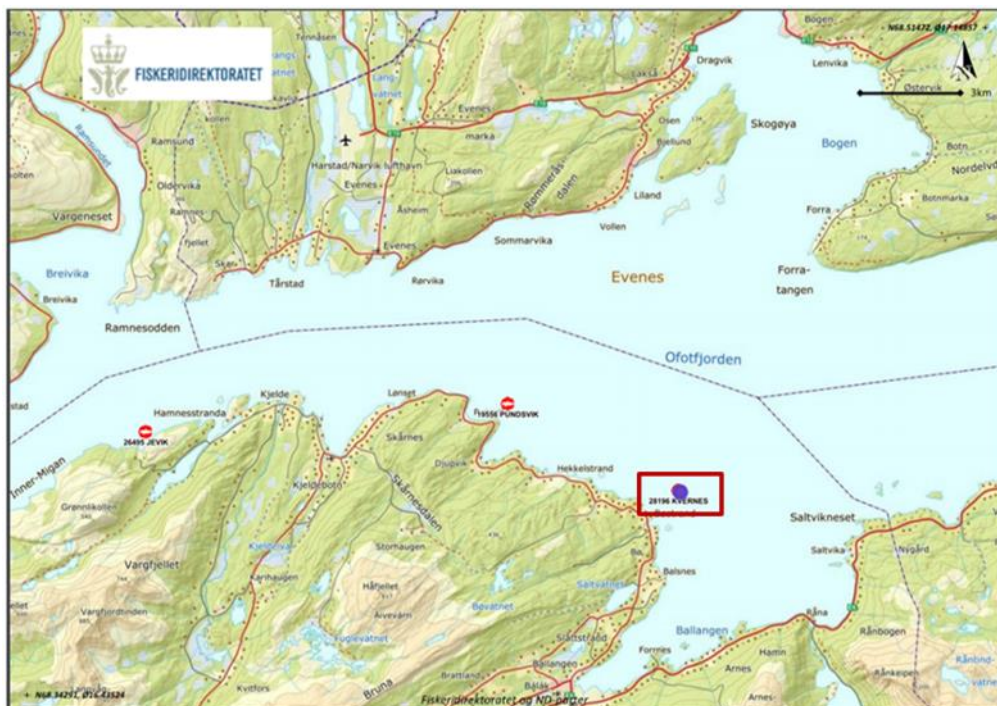
Tabell 1. Veiledende antall prøvestasjoner og veiledende avstand fra akvakulturanlegget til ytterste prøvestasjon for C-undersøkelsen på grunnlag av MTB i tonn på lokaliteten (NS 9410: 2016).

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.

2.2 Lokalitet

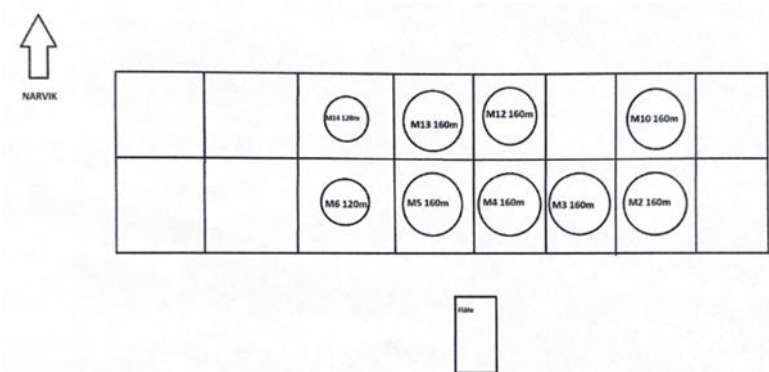
Lokaliteten ligger utenfor Kvernes i Ofotfjorden (Figur 1). Lokaliteten har hatt én produksjon med dagens konfigurasjon og plassering. Utsett for denne generasjonen var i mai/juni 2019. Rammen består av 2 x 8 bur med total plass til 16 merder (Figur 4). Lokaliteten har egen fôringsflåte og er godkjent for maksimal tillatt biomasse (MTB) på 3600 tonn, men ble gitt en midlertidig tillatelse for å produsere 5700 tonn frem til 01.10.2020. Etter denne datoen gjelder opprinnelig MTB på 3600 tonn.



Figur 1. Oversiktskart Ofotfjorden med plassering av 28196 Kvernes, (rødt rektangel). Omkringliggende lokaliteter framkommer med lokalitetsnummer og navn. Kart Fiskeridirektoratet.

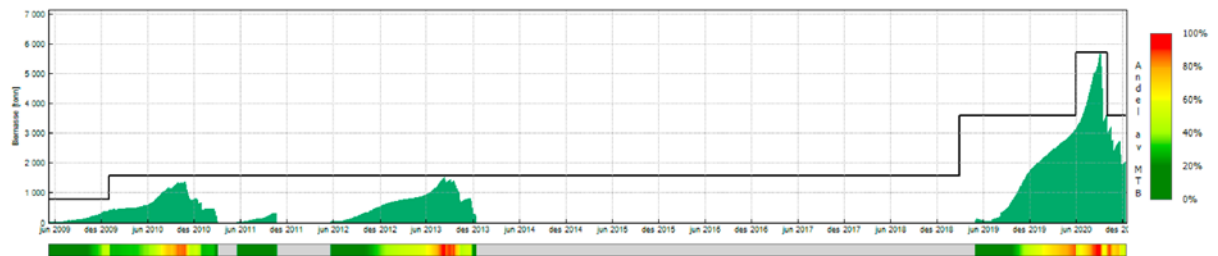
2.3 Drift og endringer

I denne første produksjonen i anlegget er det benyttet ni bur (Figur 2). Ved undersøkelsestidspunktet for C-undersøkelse (20.11.2020) var stående biomasse på ca. 3000 tonn laks med snittvekt på 3,8 kg per fisk. Det var brukt 6537 tonn fôr, og produksjonen av laks var 5943 tonn (pers. medd. Bakke).

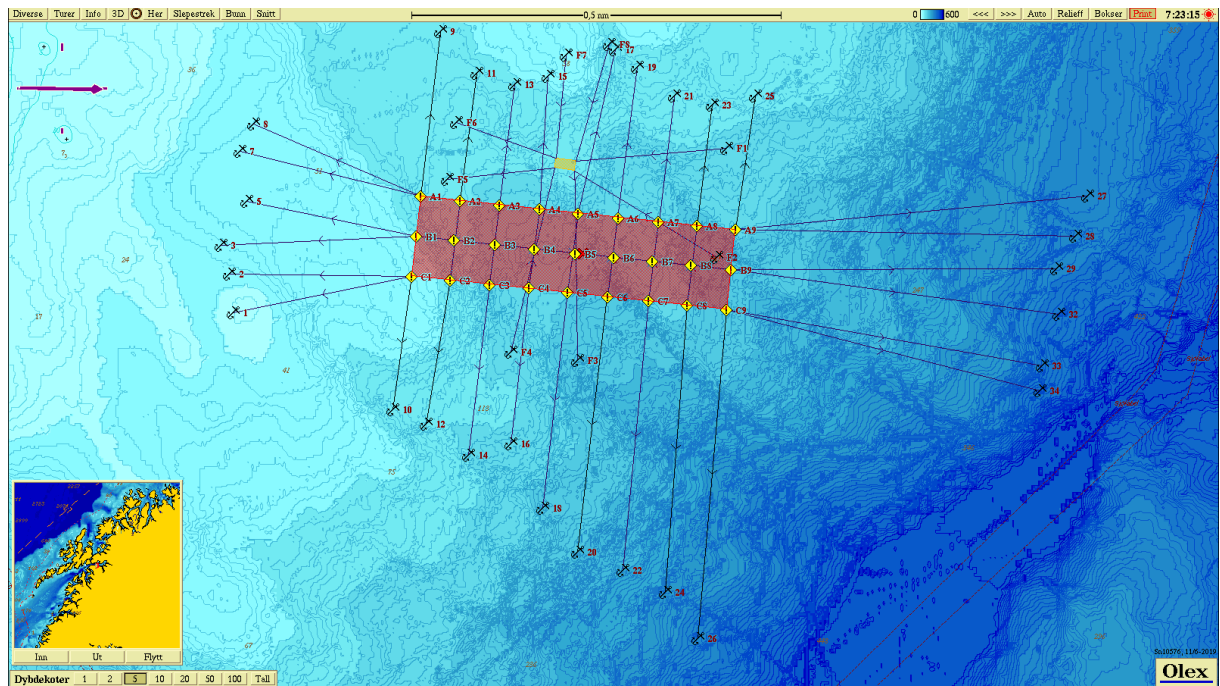


Figur 2. Benyttede bur ved produksjon fra 2019 til januar 2021.

Biomasse i forhold til MTB for lokaliteten gjennom hele driftsperioden er vist i Figur 3



Figur 3 Stående biomasse og utnyttet maksimal tillatt biomasse (MTB) ved lokaliteten Kvernes. Grafene frem til desember 2013 er fra "gamle Kvernes", og ikke relevante for foreliggende undersøkelse. Figuren er innhentet fra oppdragsgiver.



Figur 4. Anlegg, Kvernes 2021. Kart Olex.

2.4 Nåværende og tidligere undersøkelser

Akvaplan-niva AS har gjennomført miljøundersøkelser av type B og C etter NS 9410;2016 på lokaliteten Kvernes blant annet som del av forundersøkelsen til lokalitetssøknaden ved flytting til nytt område og etablering av lokaliteten (Tabell 2).

Tabell 2. Tidligere gjennomførte undersøkelser ved Kvernes.

Dato prøvetaking	Rapportnummer (forfatter, år)	Produksjon inneværende generasjon (tonn)
10.04.2018	APN-60074.01 (Mannvik & Eriksen, 2018)	FU/C-undersøkelse
10.04.2018	APN-60074.02 (Eriksen, 2018)	B-undersøkelse Ny lokalitet
17.06.2020	APN-62229.01 (Eriksen, 2020A)	B-undersøkelse Halv biomasse
13.10.2020	APN-62496.01 (Eriksen, 2020B)	B-undersøkelse Maks belastning
20.11.2020	APN-62639.01 (Mannvik m.fl, 2020)	ASC- og C-undersøkelse ved Kvernes (28196), 2020
20.11.2020	APN-62639.01 (Mannvik & Eriksen, 2021)	FU/C-undersøkelse

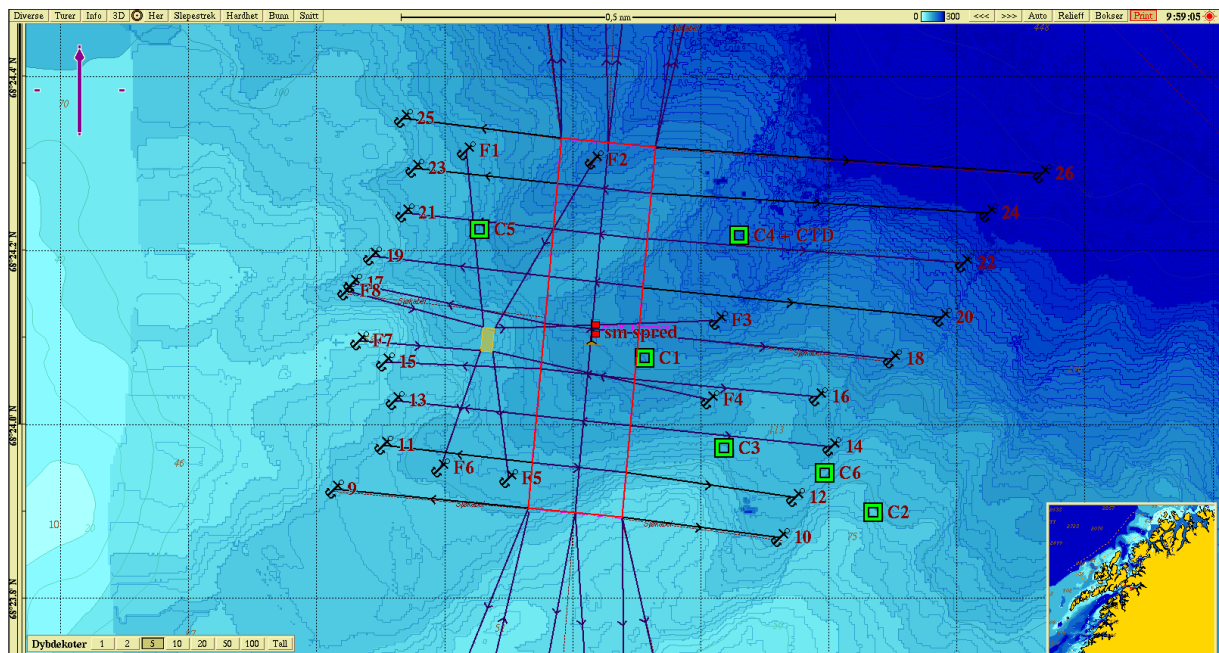
3 Bunnkartlegging

Bunndata er levert av AQS AS.

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

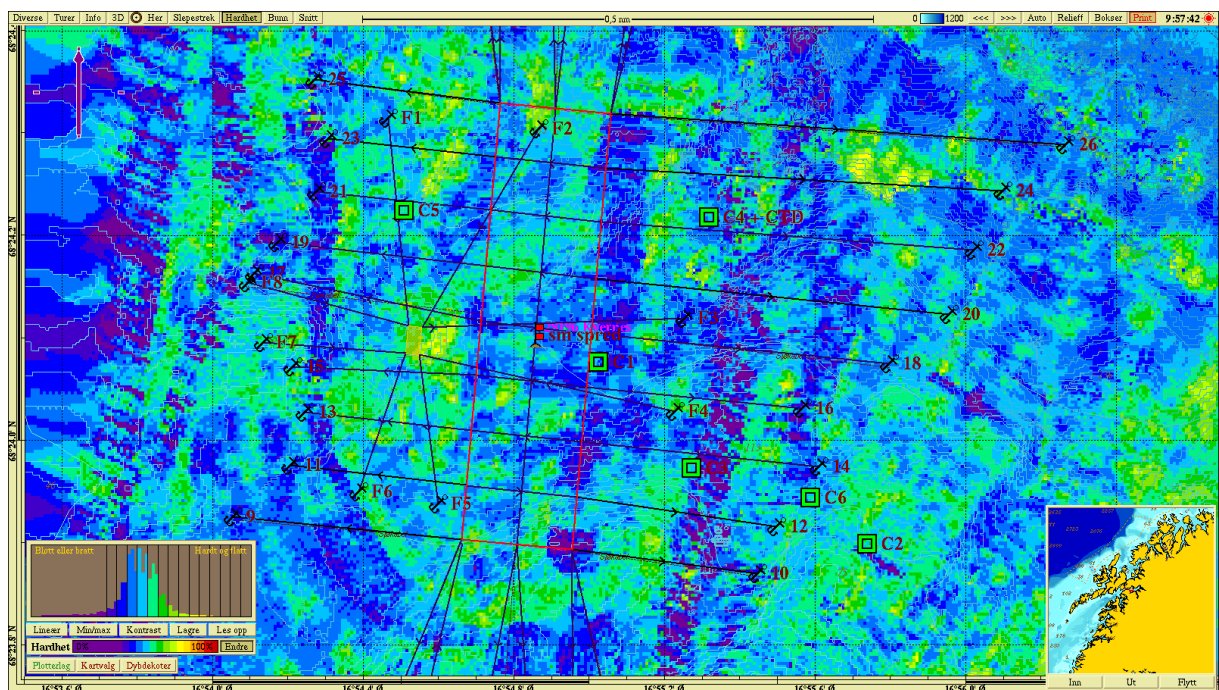
Kvalitetssikring av data er gjort av Akvaplan-niva AS. Registrering av bunndata er gjort iht. krav i NS 9415:2009. Oppløsning på data er på under 10 x 10 meter (Figur 5, Figur 6, Figur 7).

3.1 Dybdekoter



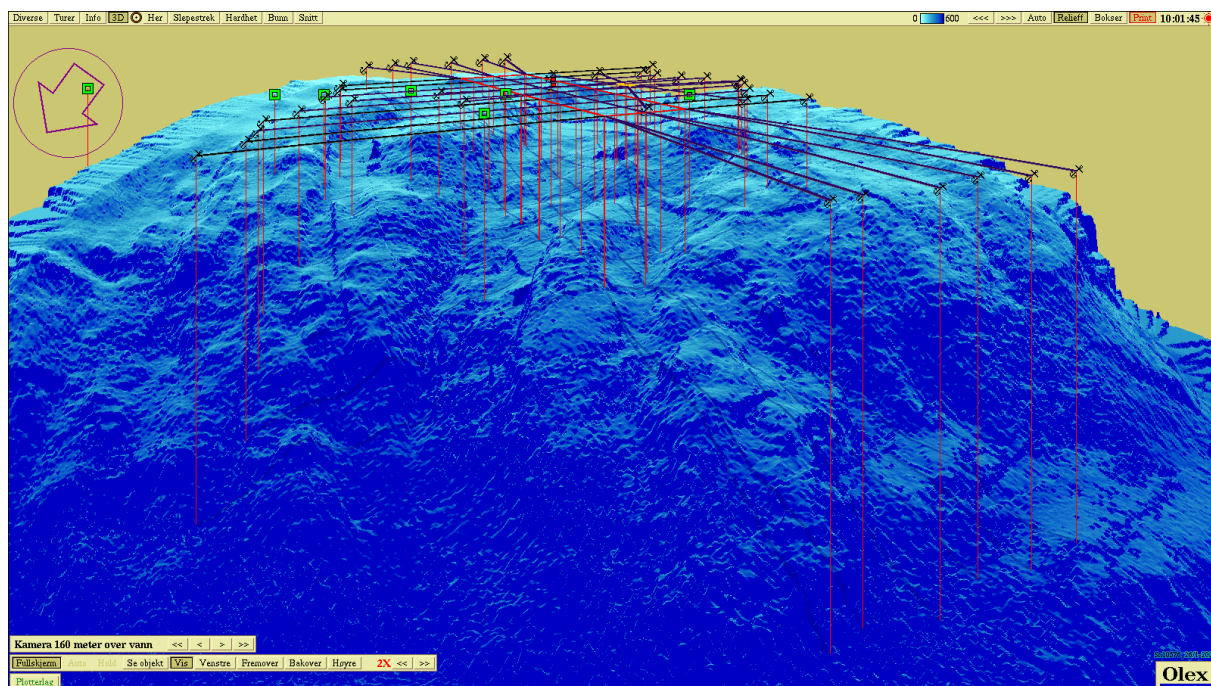
Figur 5. Bunnkartlegging multistråle. Anlegg med plassering strømmåler. Dybdekoter 5m.

3.2 Substrattype



Figur 6. Bunnkartlegging multistråle. Relativ hardhet.

3.3 Dybdekart i 3D

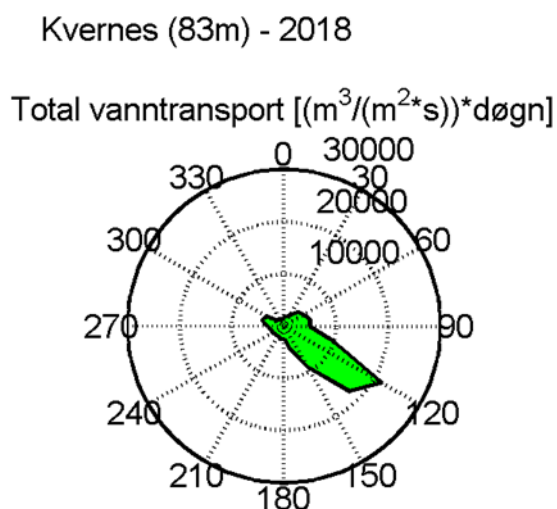


Figur 7. Bunnkartlegging multistråle. 3D visning.

4 Strømmåling

Strømmåling ble foretatt med målere fra Akvaplan-niva AS i perioden 20.02.2018 - 23.03.2018, på posisjon 68°24,091 N og 16°54,859 Ø (Figur 5). Strømmålingene er utført etter kravene i NS 9415:2009 og veileder for søknad. Målingene er vurdert og er representative for lokaliteten.

Resultatene fra strømmåling på 83 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømsretning og massetransport av vann er definert mot sørøst (120 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,6 cm/s. 5,9 % av målingene er > 10 cm/s, 58,1 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 31,0 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 5,0 % av målingene er < 1 cm/s. Maksimal strømhastighet 17,8 cm/s (Figur 8; Heggem 2018).



Figur 8. Strømdata. Vanntransport.

5 Undersøkelse type B

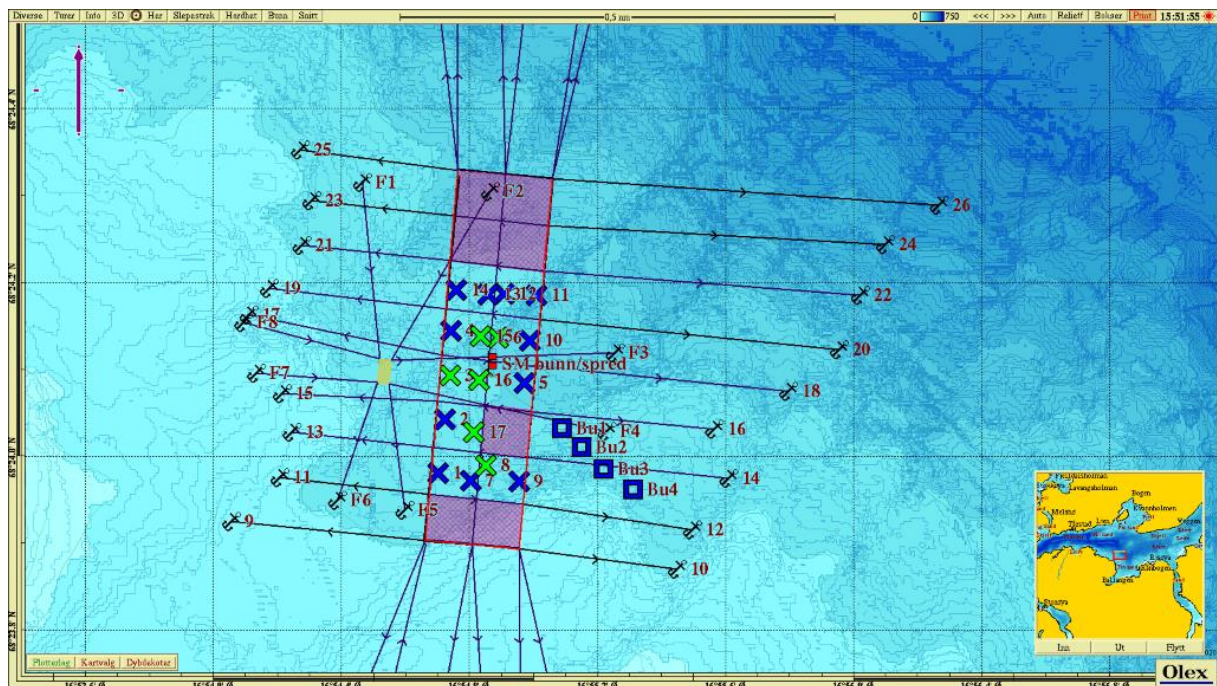
5.1 Stasjonsplassering

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.

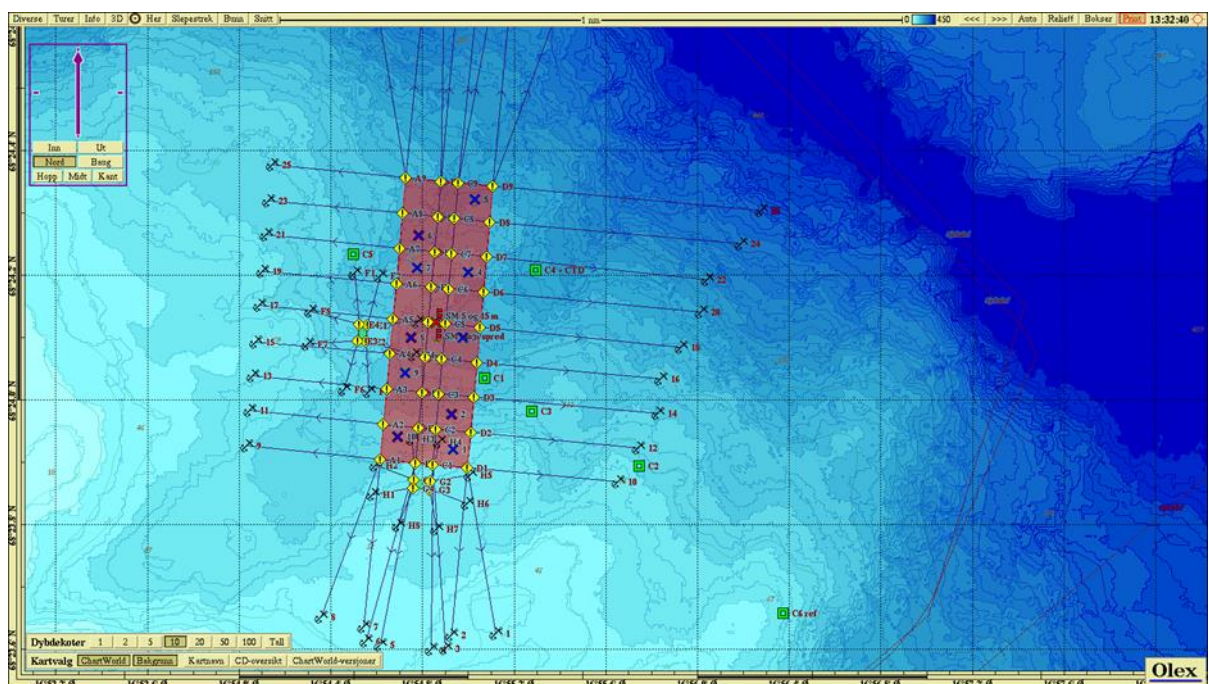
B-undersøkelse er gjennomført som forundersøkelse med stasjonene spredt utover hele anleggsområdet (Figur 10; Eriksen, 2018), og som del av ordinær overvåkning (Figur 9; Eriksen, 2020).

I produksjonen fra mai/juni 2019 til undersøkelsestidspunkt ved maksimal belastning er det benyttet følgende ringer; 7 x 160 meter og 2 x 120 meters omkrets, totalt 9 bur. Det ble derfor valgt å gjennomføre prøvetaking på 17 stasjoner fordelt rundt disse produksjonsenheter (Figur 9).

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



Figur 9. 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. Blå firkanter (Bu1-Bu4) er ekstra undersøkte punkter som del av vilkår i den midlertidige forhøyede produksjonen som er gjennomført frem til 01.10.2020.



Figur 10. Stasjonsplassering B-undersøkelse til forundersøkelse. B-stasjoner merket med blå kryss (Eriksen, 2018).

5.2 Resultater

Ut fra vurderingskriteriene i NS 9410:2016 er det dokumentert at lokaliteten ved maksimal belastning fikk tilstand 1 – «Meget god». Det ble gjennomført totalt 21 grabbhugg med Van Veen grabb, fordelt på 17 stasjoner rundt anleggets ni bur med drift. 11 stasjoner fikk karakteren 1 – «Meget god» og 6 stasjoner fikk karakteren 2 "God". En stasjon bestod av hard/steinbunn. Her ble det bare funnet stein, og det var ikke tilstrekkelig materiale til hverken kjemisk eller sensorisk undersøkelse. Sedimentene bestod primært av forholdsvis fast leire og silt, med noe

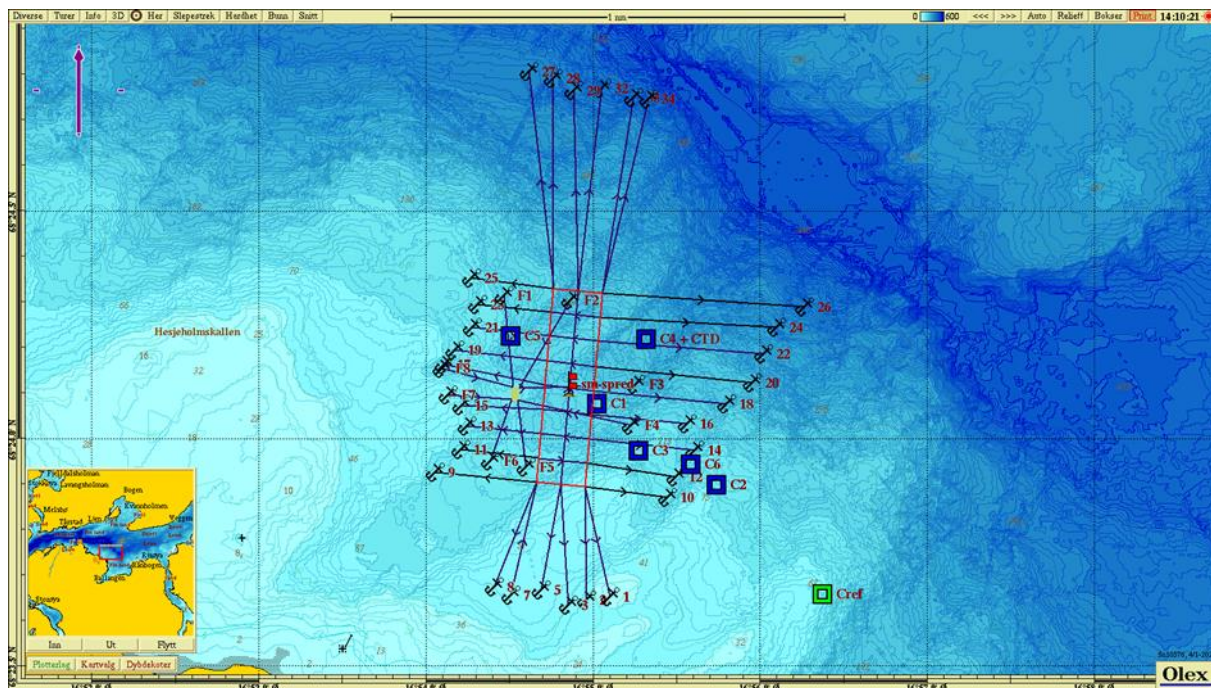
innslag av sand. Dyr ble registrert på alle 16 stasjoner, hovedsakelig børstemark, krepsdyr og kalkrørorm mv. Andelen bløtbunn ble i undersøkelsen funnet å være 94% (Eriksen, 2020).

Ved prøvetaking til forundersøkelse var lokalitetstilstanden 1 – "Meget god". Det ble ikke påvist organisk belastning, og påviste sedimenter var av kompakt leire iblandet sand, eller antatt fjellbunn. Undersøkelsen viste 70 % bløtbunn på lokaliteten (Eriksen, 2018).

6 Undersøkelse – type C

6.1 Faglig program

C-undersøkelse for lokaliteten er gjennomført av Akvaplan-niva AS (Mannvik & Eriksen, 2021). C-undersøkelsen er gjennomført slik at selskapet skal kunne søke om MTB ≥ 6000 tonn. En slik undersøkelse utløser krav om 6 prøvetakingsstasjoner. I tillegg skal det tas en referansestasjonen, totalt blir dette 7 stasjoner.



Figur 11. Stasjonskart, Kvernes, 2020. Kart Olex dybdekoter 5 m. Referansestasjonen fremkommer som grønn firkant 1050 meter sørøst for anlegget.

6.2 Resultater C-undersøkelse.

Nivåer av total organisk materiale (TOM), total organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN), C/N forholdet, kornfordeling og pH/Eh i sedimentene er presentert i Tabell 3.

TOM-nivåene var lave med verdier mellom 0,9 og 3,6 %. TN-nivåene var også lave (0,4 – 1,8 mg/g) mens C/N-forholdet var litt høyt på C1 og lavt på de andre stasjonene. TOC var forhøyet på stasjon C1 og i tilstandsklasse III "Moderat" og lavt på de andre stasjonene med klasse I "Svært god". Sedimentene var moderat grov- til moderat finkornet med pelittandel mellom 10 og 78 %.

Redoksmålingene (pH/Eh) ga poeng 1 iht. Tillegg D i NS 9410:2016 på C1 og 0 på de andre stasjonene.

Tabell 3. Sedimentbeskrivelse, TOM (%), TOC (mg/g), TN (mg/g), C/N, kornfordeling (pelittandel % <0,063 mm) og pH/Eh. Kvernes, 2020

St.	Sedimentbeskrivelse	TOM	TOC	nTOC*	Tilst.kl.*	TN	C/N	Pelitt	pH/Eh
C1	Myk leire. 3- 4 cm svart sediment i overflatelag, deretter grå/sort leire i nedre lag. Bortsett fra fargeforskjell, tilsynelatende homogen prøve. Noe lukt.	3,6	26	31,9	III	1,8	14,3	69	7,4/ 20
C2	Myk leire. Tilsynelatende homogen. Mye stein og grus i sediment. 4 bomskudd pga. stein i grabbkjeften.	2,3	6,9	19,4	I	0,8	8,7	31	7,6/ 271
C3	Myk leire. Mørkere sediment i overflatelag, deretter grå/sort leire i nedre lag. Bortsett fra fargeforskjell, tilsynelatende homogen prøve med noe stein/grus. Ingen lukt. 3 bomskudd (stein i grabbkjeft).	1,5	4,7	17,1	I	0,6	7,3	31	7,6/ 236
C4	Myk leire. 2- 3 cm brunt sediment i overflatelag, deretter grå/sort leire i nedre lag. Bortsett fra fargeforskjell, tilsynelatende homogen prøve. Svak lukt.	2,9	8,5	12,5	I	1,2	7,1	76	7,6/ 380
C5	Myk leire. 2- 3 cm brunt sediment i overflatelag, deretter grå/sort leire i nedre lag. Bortsett fra fargeforskjell, tilsynelatende homogen prøve. Svak lukt. 5 bomskudd. Ujevn bunn med en del fjell. Første replikat lite sediment, andre var 2/3 full.	2,6	8,6	16,0	I	1,2	6,9	58	7,7/ 220
C6	Myk leire. Grå sediment i overflatelag, deretter grå/sort leire i nedre lag. Bortsett fra fargeforskjell, tilsynelatende homogen prøve. Noe grus i sediment. Ingen lukt.	0,9	2,5	17,1	I	0,4	6,9	19	7,6/ 277
Cref	Lys brun sand/skjellsand, ingen lukt eller sverting. 2 underkjente grabber med lite innhold	1,4	2,8	19,0	I	0,5	6,0	10	7,8/ 120

* Tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018) basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelitt < 0.063 mm) iht. til formelen: Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F), hvor F er andel av finstoff (Aure m.fl., 1993).

Resultatene fra de kvantitative bunndyrsanalysene er presentert i Tabell 4. Faunaindeksen nEQR i tabellen er presentert uten tetthetsindeksen DI etter anbefaling fra Miljødirektoratet.

Antall individ varierte fra 175 (Cref) til 1482 (C3) og antall taksa fra 9 (C1) til 94 (C2). På C1 og C3 viste de fleste faunaindeksene, inklusiv nEQR, tilstandsklasse IV "Dårlig" og på C5 klasse III "Moderat". På C6 viste indeksene klasse I til IV mens nEQR var i klasse II "God". På de andre stasjonene viste de fleste indeksene, inklusiv nEQR, klasse I "Svært god".

J (Pielous jevnhetsindeks) er et mål på hvor likt individene er fordelt mellom artene, og vil variere mellom 0 og 1. En stasjon med lav verdi har en skjev individfordeling mellom artene, og indikerer at bunndyrssamfunnet er forstyrret. Fordelingen var noe ujevn på C1 og C3 og jevnere på de andre stasjonene.

Tabell 4. 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. J = Pielous jevnhetsindeks. $AMBI$ = ømfintlighetsindeks (inngår i $NQI1$). $nEQR$ = normalisert EQR (ekskl. DI). Kvernes, 2020. Økologisk tilstandsklassifisering basert på observert verdi av indeks (snitt av to replikater) iht. Veileder 02:2018 vanntype G3

St.	Ant. ind.	Ant. arter	H'	ES_{100}	$NQI1$	ISI_{2012}	NSI	nEQR	AMBI	J
C1	767	9	1,15	4,77	0,284	5,84	8,34	0,226	5,59	0,44
C2	848	94	4,54	33,69	0,739	9,64	23,94	0,841	2,58	0,76
C3	1482	37	1,51	8,72	0,419	7,36	8,93	0,352	5,45	0,33
C4	542	81	4,79	35,09	0,792	10,13	23,66	0,863	1,84	0,83
C5	980	70	2,77	19,29	0,570	8,50	12,77	0,570	4,39	0,51
C6	827	69	3,27	23,93	0,605	9,17	13,93	0,648	4,15	0,58
Cref	175	58	4,44	34,90	0,837	9,71	28,51	0,900	1,18	0,86

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

7 Sammenfattende vurderinger

Veiledende antall prøvestasjoner til forundersøkelse for lokaliteten er 7 stk c-stasjoner inkl en referansestasjon. Veiledende avstand til ytterste prøvestasjon er 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 80 – 185 meter, mens bunnen videre skrår mot større dyp i Ofotfjorden på ca 450 meters dyp, nord og nordøst for anlegget. Hovedstrømretning for spredningsdyp er forholdsvis ensrettet mot sørøst. Det vurderes derfor formålstjenlig å plassere stasjon C2 i denne retningen, ca 500 meter fra rammen, med stasjonene C1, C3, C6 i en transekt i denne strømretningen. Siden bunnen skrår mot større dyp nord for lokaliteten er det sannsynlig at organisk materiale akkumuleres i denne delen av resipienten. Stasjon C4 plasseres i denne retningen som også fremkommer med hydrografi profil som dypeste stasjon. Det er valgt å plassere en stasjon (C5) nordvest for anlegget. Dette fordi det registreres en svak returstrøm i denne retningen. I strømrapport vises også at det er et ikke ubetydelig tidevannsbidrag i det totale strømbildet for spredningsstrømmen. Det vil derfor være fornuftig å undersøke et punkt som følger opp områder i returstrømmen for tidevannet. Dette for å fange opp eventuell akkumulering av materiale i returstrømmens retning. Veiledende avstand til C2 stasjon er benyttet. Referansestasjonen er plassert 1060 meter sørøst for anlegget. (Figur 12 og Figur 13).

For videre undersøkelser anbefales det å bruke plassering til C-stasjoner som angitt i Mannvik & Eriksen (2021) (Figur 12; Tabell 5).

Resultatene fra B-undersøkelser både før utsett og ved maksimal belastning viste overvekt av bløtbunn på lokaliteten. B-undersøkelsen tatt ved maksimal belastning viste beste tilstand, og dermed ingen vesentlig påvirkning fra produksjonen.

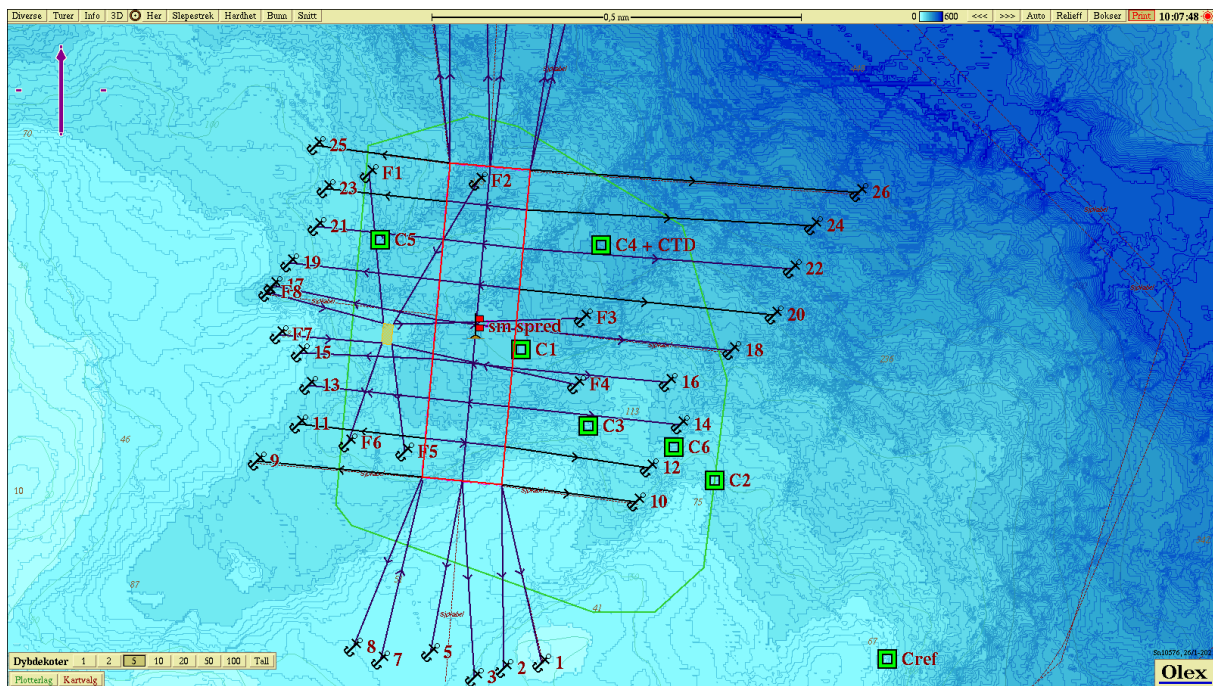
Resultatene fra miljøundersøkelsen ved oppdrettslokaliteten Kvernes i 2020 viste at faunaen var påvirket og i tilstandsklasse IV på C1 og C3 og klasse III på C5 og lite eller ikke påvirket med klasse I og II på de andre stasjonene. Det ble funnet forhøyet organisk karbon på stasjon C1, mens innholdet var lavt på øvrige stasjoner. Oksygenmetningen i november var god i hele vannsøylen med 78 % i bunnvannet.

Tabell 5. Stasjonsplassering C-undersøkelse.

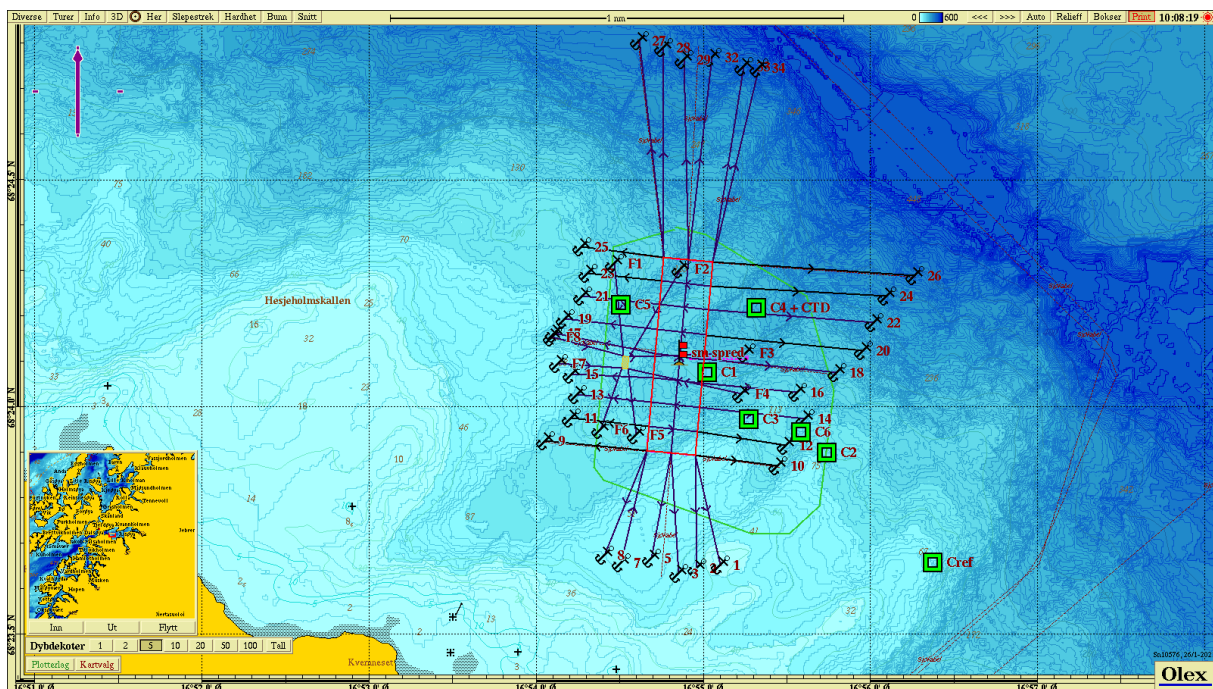
Stasjon	GPS-koordinater anbefalt plassering	
C1*	68°24,077N	16°55,016Ø
C2	68°23,894N	16°55,745Ø
C3	68°23,974N	16°55,269Ø
C4	68°24,218N	16°55,320Ø
C5	68°24,225N	16°54,509Ø
C6	68°23,944N	16°55,588Ø
Cref	68°23,657N	16°56,372Ø

*C1 skal plasseres der hvor siste B-undersøkelse viser størst belastning.

Overgangssone er estimert på grunnlag av bunntopografi, strømmåling og C-undersøkelse, samt veiledende avstand til C2 stasjon i NS 9410:2016 (Figur 12 og Figur 13).



Figur 12. Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjoner C-undersøkelse.



Figur 13. Anlegg med estimert overgangssone (grønn strek) og stasjonsplassering C-undersøkelse. Referansestasjon (Cref) avmerket i nedre del av bildet.

8 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*.

Eriksen, S.D. 2018. Ballangen Sjøfarm AS, Forundersøkelse type B, april 2018, nye Kvernes. APN-60074.02

Eriksen, S.D. 2020A. Ballangen Sjøfarm AS, B-undersøkelse, 28196 Kvernes, 2020. Halv belastning. APN-62229.01.

Eriksen, S.D. 2020B. Ballangen Sjøfarm AS, B-undersøkelse, 28196 Kvernes, 2020. Maksimal belastning. APN-62496.01.

Eriksen, S., 2020C. Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse på oppdrettslokaliteten Kvernes, 2021. APN-62639.03.

Heggen, T. 2018. Ballangen Sjøfarm AS. Strømmålinger nye Kvernes. 5 m, 15 m, spredning-og bunndyp. APN-60057.02

Direktoratgruppen, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Veileder 02:2018. 220 s.

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.

Mannvik, H-P., Sjetne, L.B., Eriksen, S., 2020. ASC- og C-undersøkelse ved Kvernes (28196), 2020 APN-62639.01.

Mannvik, H-P., Eriksen, S., 2020. Ballangen Sjøfarm AS. Forundersøkelse C ved Kvernes (28196), 2020. APN-62639.02.

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

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.

Pers. medd. Ottar Bakken, rådgiver Ballangen Sjøfarm AS

www.fiskeridir.no