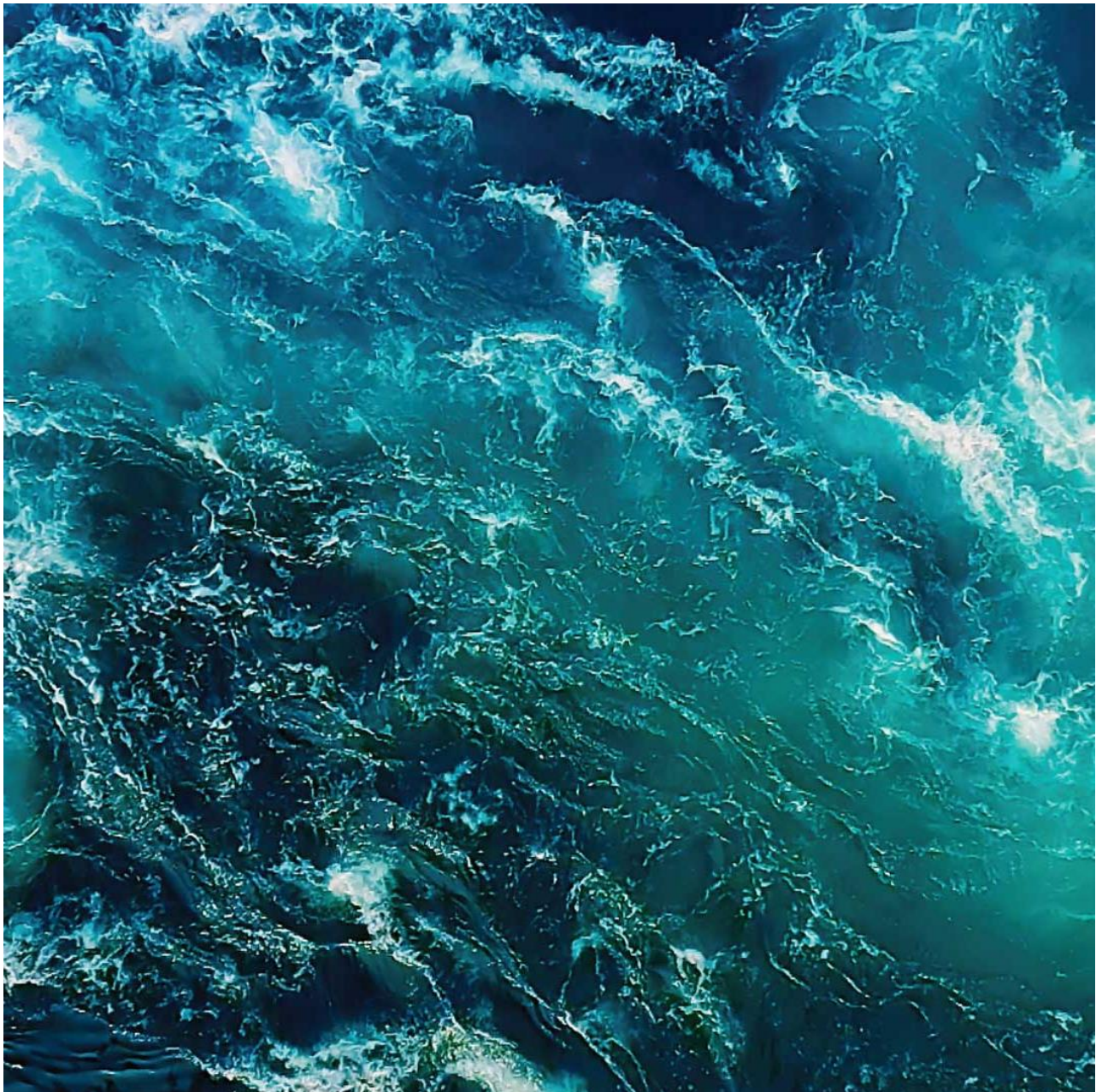




Forundersøkelse med B-metodikk ved Mulen (45004), 2023

Cermaq Norway AS

Akvaplan-niva AS Report: 2023 65129.02



Forundersøkelse med B-metodikk ved Mulen (45004), 2023

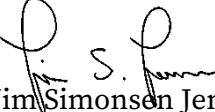
Forfatter(e)	Kari Elisabeth Justad
Dato	18.12.2023
Rapport nr.	2023 65129.02
Antall sider	24
Distribusjon	Gjennom kunde
Kunde	Cermaq Norway AS
Kontaktperson	Ingunn Johnsen

Sammendrag

I forbindelse med søknad om økt MTB på ved lokaliteten 45004 Mulen er det gjennomført en miljøundersøkelse med B-metodikk som skal inngå i en forundersøkelse. Det inngikk 22 stasjoner i undersøkelsen. Det ble registrert 59% bløtbunn og 41% hardbunn. 19 stasjoner fikk karakteren 1 – «Meget god», en stasjon fikk karakteren 2 – «God», og to stasjoner fikk karakteren 4 – «Meget dårlig».

Resultatene gir samlet lokalitetstilstand 1 – «Meget god».

Godkjenning


Jim Simonsen Jenssen
Prosjektleder


Eva Synvis
Kvalitetskontroll

Nøkkelinformasjon

Informasjon om anlegg og oppdragsgiver			
Lokalitetsnummer	45004	Kartkoordinater	67°40,157' N 15°11,932' Ø
Fylke	Nordland	Kommune	Steigen
MTB-tillatelse	3600 tonn, søknad om 6000 tonn	Driftsleder/kontakt	Ingunn Johnsen
Oppdragsgiver	Cermaq Norway AS		

Biomasse/produksjonsstatus ved undersøkelsesdato			
Biomasse anlegg ved undersøkelse	3199 tonn	Utføret mengde	4363 tonn
Fiskegruppe	Laks	Produsert mengde	4090 tonn
Type/tidspunkt for undersøkelse	Angitt ved kryss	Merknad Forundersøkelse i forbindelse med søknad om økt MTB. Resultatene bygger på B-undersøkelse gjort ved maksimal belastning, i tillegg er det tatt ekstra stasjoner for å dekke hele anleggsområdet.	
Maksimal organisk belastning jfr. kap 7.9	<input type="checkbox"/>		
Oppfølgende undersøkelse	<input type="checkbox"/>		
Halv maksimal belastning	<input type="checkbox"/>		
Før nytt utsett	<input type="checkbox"/>		
Krav statsforvalteren forundersøkelse	<input checked="" type="checkbox"/>		
Annet	<input type="checkbox"/>		
Siste brakkleggingsperiode:	29.01.2022 – 18.06.2022		

Resultat fra B-undersøkelse iht. NS 9410:2016 (hovedresultat)			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II. pH/Eh	0,65	Gr. II. pH/Eh	1
Gr. III. Sensorikk	0,37	Gr. III. Sensorikk	1
GR. II + III	0,48	GR. II+ III	1
Dato feltarbeid	02.10.2023/12.12.2023	Dato rapport	18.12.2023
Lokalitetstilstand (NS 9410:2016):			1

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING.....	5
2	FAGLIG PROGRAM OG METODIKK.....	6
3	LOKALITETSBEKRIVELSE, DRIFT OG STASJONSPLASSERING	7
3.1	Lokalitetsbeskrivelse og drift.....	7
3.2	Nåværende og tidligere undersøkelser	7
3.3	Spredningsstrøm	7
3.4	Stasjonsopplysninger	8
4	RESULTATER	10
5	SAMMENFATTENDE VURDERING.....	11
6	LITTERATUR	12
7	VEDLEGG	13
7.1	Skjema (B.1 og B.2) NS 9410:2016.....	13
7.1	Bilder av prøver ved Mulen	19
7.2	Bunntopografi og 3D-visning	24

1 Innledning

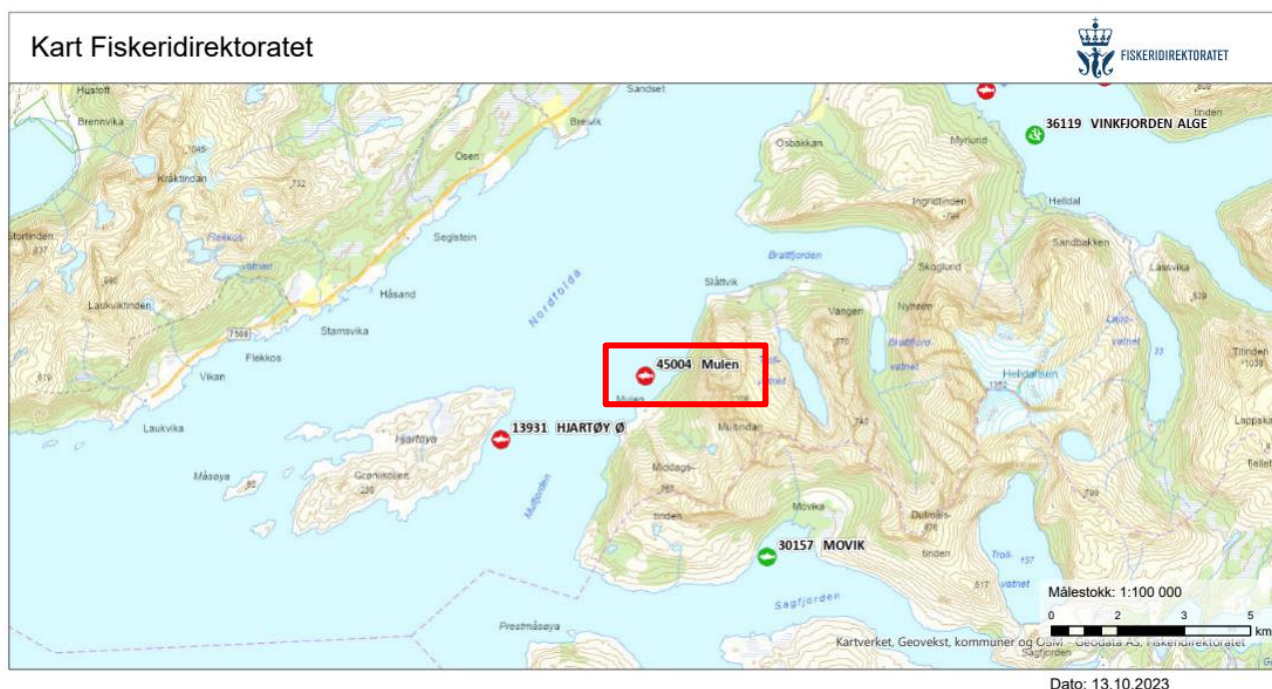
Foreliggende undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Cermaq Norway AS i forbindelse med bedriftens oppdrettsvirksomhet på lokaliteten Mulen i Mulfjorden, Steigen kommune i Nordland fylke.

Oppdretter ønsker å søke om økt MTB ved Mulen. Det er derfor gjennomført en miljøundersøkelse med B-metodikk i forbindelse med fremtidige søknadsprosesser.

Formålet med forundersøkelsen med B-metodikk er å oppfylle krav til *Veiledning til krav om forundersøkelser ihht. NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker*. Miljøtilstanden i lokalitetens anleggssone blir i tillegg dokumentert i henhold til NS9410:2016.




Undersøkelsene vurderer lokalitetenes tilstand mht. organisk belastning, samt egnethet for oppdrettsvirksomhet.

Figur 1 viser et kartutsnitt av Nordfolda og Mulfjorden der Mulen ligger.



Akvakulturregisteret

Lokaliteter

-  Matfisk laks, ørret, regnbueørret
-  Stamfisk laks, ørret, regnbueørret
-  Alger

Figur 1. Oversiktskart ved Mulen (markert i kartet med rød firkant). Oppdrettsanleggene er markert med lokalitetsnummer og navn. Kart fra www.fiskeridir.no Fiskeridirektoratet, målestokk 1:100 000. Kartet er orientert mot nord.

2 Faglig program og metodikk

Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg er et system for standardisering av miljøovervåking for oppdrettsanlegg i sjø. Alle lokaliteter som er i bruk, skal regelmessig overvåkes. Overvåkningsprogrammet er hjemlet i akvakulturdriftsforskriften § 35 og metodikk for undersøkelsene er beskrevet i NS 9410:2016.

B-undersøkelsen er en trendovervåking av bunnforholdene under og i den umiddelbare nærheten av et akvakulturanlegg. Sedimentprøver tas ved hjelp av en grabb (min. 250 cm²). Hvert grabbhogg blir undersøkt med hensyn på tre grupper av sedimentparametre; faunaundersøkelse, kjemisk undersøkelse (pH og redoks-potensial) og en sensorisk undersøkelse (forekomst av gassbobler, lukt, sedimentets konsistens og farge, samt tykkelse av deponert slam). Sedimentparametrene gis poeng (skala fra 1-4) etter hvor mye sedimentet er påvirket av tilførsler av organisk stoff, jfr. Tabell 1. Antall prøvestasjoner bestemmes av lokalitetens MTB, og det er et samlet gjennomsnitt for alle prøvene som fastsetter lokalitetstilstanden. På bakgrunn av klassifiseringen avgjøres det videre overvåkningsnivået.

Ettersom dette er en forundersøkelse med B-metodikk, er det valgt å plassere 22 stasjoner fordelt over hele anleggsområdet på lokaliteten.

Tabell 1. Frekvens for B-undersøkelse i lokalitetens anleggssone i forhold til lokalitetstilstand på lokaliteten.

Lokalitetstilstand ved maksimal organisk belastning	Overvåkingsfrekvens for B-undersøkelse
1-meget god	Ved neste maksimale belastning
2-god	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
3-dårlig	Før utsett Dersom undersøkelse før utsett gir: Tilstand 1 – undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning Tilstand 2 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved neste maksimale belastning Tilstand 3 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak. Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4 vil det være overbelastning.
4-meget dårlig	Overbelastning

Følgende utstyr ble anvendt i denne undersøkelsen:

Grabb: Van Veeng grabb (0,025 m²)

Sikt 1 mm: Akvaplan-niva

pH måler: Elektrode, YSI Professional Plus

Redox-måler: Elektrode, YSI Professional Plus

Posisjonsbestemmelse – GPS map 62s

Digitalkamera

3 Lokalitetsbeskrivelse, drift og stasjonsplassering

3.1 Lokalitetsbeskrivelse og drift

Lokaliteten ligger langs land nordøst for Hjartøya, ved Mulen i Steigen kommune. Fra land skråner bunnen raskt mot anlegget. Anleggssonen er bratt og ujevn med dyp som varierer fra 110 meter lengst inn mot land, til rundt 245 meters dyp i sør/sørvest. Sentralt i resipientens dypområder er det i overkant av 250 meter dypt. Det er ingen terskeldannelser mellom lokaliteten og største dyp i resipienten.

Anlegget består av en rammefortøyning med 2 x 8 bur. Rammen er ca. 840 x 260 meter som gir plass til 16 merder. I denne produksjonen er det benyttet merder med 160 meters omkrets (pers med. Knedal).

Det ble satt ut fisk på lokaliteten i perioden 19.06.2022-08.09.2022. På undersøkelsestidspunktet (02.10.2023) var stående biomasse 3199 tonn. Fisken hadde en snittvekt på 3,57 kg. Det var produsert 4090 tonn med tilhørende fôrforbruk på 4363 tonn. 425 tonn fisk er allerede utslaktet på undersøkelsestidspunktet. Anlegget er planlagt ferdig utslaktet i november 2023. Neste utsett er planlagt i august 2024 (pers med. Johnsen). Tabell 2 Viser produksjon og fôrforbruk for inneværende generasjon og de forutgående generasjonene.

Tabell 2. Produksjon og fôrforbruk for lokaliteten Mulen, data er innhentet fra oppdragsgiver.

Generasjon av fisk (G)	Produksjon (tonn)	Fôrforbruk (tonn)
Inneværende generasjon	4090 tonn	4363 tonn
Forutgående generasjon (20G)	4222 tonn	4559 tonn

3.2 Nåværende og tidligere undersøkelser

Tabell 3 viser resultat og dato for prøvetaking ved de siste B-undersøkelsene på lokalitet.

Tabell 3. Foreliggende og tidligere gjennomførte B-undersøkelser ved lokaliteten.

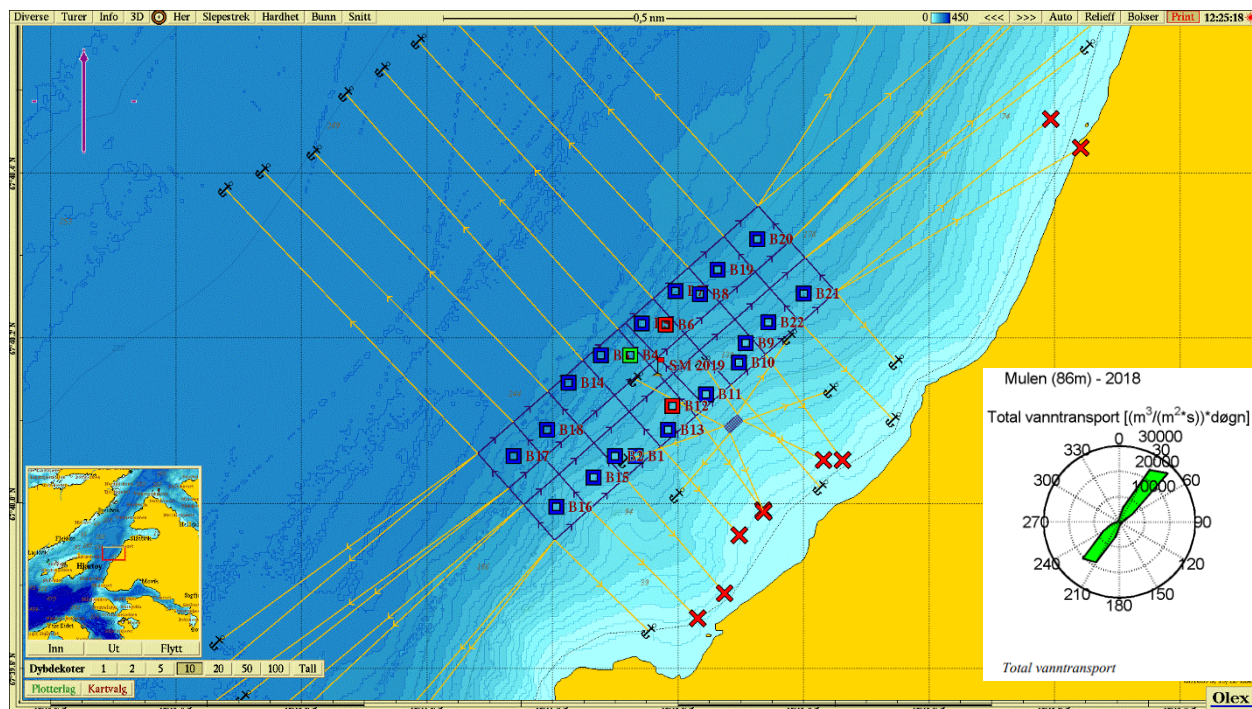
Dato prøvetaking	Rapportnummer	Type undersøkelse	Lokalitetstilstand
02.10.2023/ 12.12.2023	65129.02 (Justad, 2023)	Forundersøkelse med B-metodikk	1
02.10.2023	65129.01 (Justad, 2023)	Høyeste belastning	1
12.10.2021	63489.01 (Lorås, 2021)	Høyeste belastning	1
06.12.2018	60730.01 (Bahr & Velvin, 2019)	Forundersøkelse med B-metodikk	1

3.3 Spredningsstrøm

Dominerende strømretning på spredningsdyp (86 m) er mot nordøst (30-45 grader) med en sterk returstrøm mot sørvest (210-225 grader). Gjennomsnittlig strømhastighet er målt til 5,3 cm/s. Høyeste strømhastighet er målt til 23,0 cm/s og 5,9 % av målingene er < 1 cm/s (Hermansen, 2019).

3.4 Stasjonsopplysninger

Stasjonsplassering ble bestemt gjennom vurdering av lokalitetens bunntopografi og konfigurasjon og er beskrevet i Figur 2 og Tabell 4. Stasjoner ble satt for å kartlegge anleggssonen best mulig. Prøvene ble hentet fra dyp som varierte fra 121 meter (st. 11) som grunnest og 211 meter (st.3) som dypest. Denne forundersøkelsen bygger på resultater fra B-undersøkelsen gjort ved maksimal belastning, i tillegg er det tatt ekstra prøvestasjoner for å dekke hele anleggsområdet. Det ble fordelt 14 stasjoner rundt merder med produksjon iht. NS 9410:2016. Ytterligere åtte stasjoner ble fordelt rundt i anleggets resterende bur. Stasjonsplasseringen vurderes som representativ for undersøkelse av anleggssonen og iht. beskrivelse i NS 9410:2016.



Figur 2. Dybdekart ved Mulen. Prøvetakingsstasjonene er tegnet inn med fargekode som beskriver tilstand iht NS 9410:2016 (1 = blå, 2 = grønn, 3 = gul, 4 = rød). Rødt flagg viser plassering av strømmåler. Strømrose i høyre hjørne viser retning av vanntransport ved spredningsdyp på lokaliteten (Hermansen, 2019).

Tabell 4. Posisjon og dybde for prøvetakingsstasjonene som inngår i undersøkelsen.

Stasjonsnummer	Nordlig bredde	Østlig lengde	Dyp (m)
St 1	67°40,057'	15°11,866'	136
St 2	67°40,057'	15°11,799'	146
St 3	67°40,179'	15°11,756'	211
St 4	67°40,179'	15°11,848'	193
St 5	67°40,218'	15°11,885'	205
St 6	67°40,216'	15°11,962'	192
St 7	67°40,257'	15°11,992'	200
St 8	67°40,253'	15°12,071'	191
St 9	67°40,194'	15°12,216'	143
St 10	67°40,170'	15°12,196'	131
St 11	67°40,132'	15°12,089'	121
St 12	67°40,118'	15°11,983'	136

Stasjonsnummer	Nordlig bredde	Østlig lengde	Dyp (m)
St 13	67°40,089'	15°11,970'	130
St 14	67°40,146'	15°11,652'	198
St 15	67°40,031'	15°11,732'	132
St 16	67°39,996'	15°11,612'	149
St 17	67°40,057'	15°11,476'	217
St 18	67°40,089'	15°11,584'	206
St 19	67°40,283'	15°12,127'	205
St 20	67°40,320'	15°12,254'	201
St 21	67°40,254'	15°12,402'	155
St 22	67°40,219'	15°12,289'	148

4 Resultater

Resultatene fra klassifiseringen er vist i Tabell 5. Fullstendig utfylt prøveskjema med utregning av karakter på prøvene ligger som vedlegg.

Tabell 5. Resultat fra klassifisering av anleggssonen ved Mulen.

Parameter	Tilstand
Gruppe II - parametere (pH/Eh)	1
Gruppe III - parametere, (sensorisk)	1
Gruppe II + III - parametere (middelverdi)	1
LOKALITETSTILSTAND	1

Det ble tatt opp sediment på 15 stasjoner. Sedimentene bestod primært av siltig sand med innslag av skjellsand. Det ble registrert sterkt lukt av H₂S på to stasjoner og det luktet noe på to stasjoner. Ingen stasjoner viste gassbobling. To stasjoner viste fôrrester. Dyr, hovedsakelig børstemark, ble registrert på 11 av stasjonene. Av de undersøkte prøvestasjonene, ble det registrert 59% bløtbunn og 41% hardbunn.

Kjemisk og sensorisk analyse gav karakteren 4 - «Meget dårlig» på to stasjoner, karakteren 2 - «God» på en stasjon og karakteren 1 - «Meget god» på ti stasjoner. Begrenset sedimentmengde tillot kun sensorisk undersøkelse på to stasjoner - disse stasjonene fikk også karakteren 1 - «Meget god». Syv stasjoner bestod av hardbunn. Her var det trolig fjell eller stein og det var ikke tilstrekkelig materiale til hverken kjemisk eller sensorisk undersøkelse.

Oppsummert gav undersøkelsen lokalitetstilstand 1 - «Meget god».

5 Sammenfattende vurdering

Ut fra vurderingskriteriene i NS 9410:2016 er det dokumentert at lokaliteten på prøvetidspunktet fikk tilstand 1 – «Meget god». Det ble gjennomført totalt 32 grabbhugg med Van Veen grabb (0,025 m²), fordelt på 22 stasjoner lagt rundt anleggets planlagte 16 bur. 19 stasjoner fikk karakteren 1 – «Meget god», en stasjon fikk karakteren 2 – «God» og to stasjoner fikk karakteren 4 – «Meget dårlig».

Resultatene fra foreliggende undersøkelse bygger på B-undersøkelse gjort ved maksimal belastning (St.1-14) og supplerende stasjoner for å favne alle anleggets bur (St.15-22). Resultatene viser kun organisk belastning ved noen enkeltstasjoner i anleggsområdet. Stasjonene med belastning ligger spredt midt i anleggssonen. Funnene indikerer at det kan være ujevnheter i bunnen som medfører bunntopografiske opphopning av organisk materiale i området.

Tidligere B-undersøkelse gjort nær fôringstopp har gitt lokalitetstilstand 1 – «Meget god», som var den første produksjonssyklusen ved lokaliteten (Lorås, 2021). Tilstanden har er dermed uendret siden forrige B-undersøkelse. Begge undersøkelsene er tatt på omtrent på samme tidspunkt i produksjonssyklusen og er dermed sammenliknbare. Resultatene fra foreliggende og tidligere B-undersøkelser viser at lokaliteten har en god bæreevne i forhold til dagens produksjonsregime.

Lokaliteten gis tilstand 1 "Meget god".

I henhold til forskrift om drift av akvakultur (akvakulturforskriften) § 35 skal første miljøundersøkelse gjennomføres i det tidspunktet i produksjonssyklusen det er størst belastning eller biomasse på lokaliteten, deretter skal det gjennomføres miljøundersøkelser etter de frekvenser som følger av NS 9410:2016.

6 Litteratur

Bahr, G. & Velvin, R., 2019, Cermaq Norway AS. Lokalitet Mulen. Forundersøkelse 2018. *Akvaplan-niva rapport nr. 60730.01.*

Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften) §§ 35 og 36.

Hermansen, S., 2019. Cermaq Norway AS. Strømmålinger Mulen. 5 m, 15 m, spredning- og bunnstrøm. *Akvaplan-niva rapport nr. 60730.02.*

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

Justad, K. E., 2023. B-undersøkelse ved Mulen (45004), 2023. Cermaq Norway AS. *Akvaplan-niva rapport nr. 65129.01.*

Lorås, G. W., 2021. B-undersøkelse ved Mulen 45004, 2021. Cermaq Norway AS. Maksimal organisk belastning. *Akvaplan-niva rapport nr. 63489.01*

Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.

Pers med. Ingunn Johnsen, bærekraftskoordinator, Cermaq Norway AS.

Pers med. Odd Knedal, Driftleder Mulen, Cermaq Norway AS.

Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokalteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.

www.fiskeridir.no

7 Vedlegg

7.1 Skjema (B.1 og B.2) NS 9410:2016

Prøveskjema B.1																							
Firma:		Cermaq Norway AS						Dato:		02.10.2023/ 12.12.2023													
Lokalitet:		Mulen						Lokalitetsnr:		45004													
Prøvetakingsansvarlig:		Jim Simonsen Jenssen																					
Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
	Bunnstype: B (bløt) eller H (hard)		B	B	H	B	B	B	B	B	B	B											
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0											
II	pH	verdi	7,51	7,36	Ut	6,80	7,30	6,40	7,35	7,31	7,40	7,33											
	Eh (mV)	ORP	60	158		-180	-50	-180	43	48	11	-19											
		med ref. verdi	260	358		20	150	20	243	248	211	181											
	pH/Eh	fra figur	0	0	ut	3	0	5	0	0	0	0											
Tilstand, prøve			1	1	ut	3	1	4	1	1	1	1											
Buffer-temp			11,6 C			Sjø-temp			11,6 C			Sediment-temp		11,6 C									
pH sjø			8,00			ORP sjø			467 mV			Eh sjø			667 mV			Referanse-elektrode			200 mV		
III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
	Farge	Lys/grå (0)	0	0	0	0	0			0	0	0	0										
		Brun/sort (2)							2														
	Lukt	Ingen (0)	0	0	0					0	0	0	0										
		Noe (2)				2	2																
		Sterk (4)							4														
	Konsistens	Fast (0)	0	0	0		0			0	0	0	0										
		Myk (2)				2			2														
		Løs (4)																					
	Grabbvolum (v)	v < 1/4 (0)			0							0											
		1/4 < v < 3/4 (1)	1	1		1	1																
		v > 3/4 (2)							2	2	2		2										
	Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2 < t < 8 cm (1)																							
t > 8 cm (2)																							
Sum			1,0	1,0	0,0	5,0	3,0	10,0	2,0	2,0	0,0	2,0											
Korrigeret (*0,22)			0,2	0,2	0,0	1,1	0,7	2,2	0,4	0,4	0,0	0,4											
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	3	1	1	1	1											
Middelverdi gruppe II og III			0,1	0,1	0,0	2,1	0,3	3,6	0,2	0,2	0,0	0,2											
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	4	1	1	1	1											
Grabb ID	K-08/ K09																						
pH/ Eh ID	#26																						

side 1 av 8 sider

Prøveskjema B.1

Firma:	Cermaq Norway AS
Lokalitet:	Mulen
Prøvetakingsansvarlig:	Jim Simonsen Jenssen

Dato:	0.2023/12.12.20
Lokalitetsnr:	45004

Gr	Parameter	Poeng	Prøvepunkt										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		H	B	B	H	B	H	H	H	B	H	
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	
II	pH	verdi	Ut	6,77	7,46		7,78				7,92		
	Eh (mV)	verdi		-208	-19		220				164		
		med ref. verdi		-8	181		420				364		
	pH/Eh	fra figur	ut	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tilstand prøve			ut	4	1	1	1	1	1	1	1	
				Buffer-temp	11,6 C			Sjø-temp	11,6 C			Sediment-temp	11,6 C
				pH sjø	8			ORP sjø	467 mV			Eh sjø	667 mV
				Referanse-elektrode							200 mV		
	III	Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Farge	Lys/grå (0)	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Brun/sort (2)				2									
Lukt		Ingen (0)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe (2)											
		Sterk (4)		4									
Konsistens		Fast (0)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	
		Myk (2)		2									
		Løs (4)											
Grabbvolum (v)		v < 1/4 (0)	0			0	0	0	0	0	0	0	
		1/4 < v < 3/4 (1)			1								
		v > 3/4 (2)		2									
Tykkelse på slamslag		t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 < t < 8 cm (1)											
		t > 8 cm (2)											
Sum			0,0	10,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Korrigert (*0,22)			0,0	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Tilstand prøve			1	3	1	1	1	1	1	1	1		
Middelverdi gruppe II og III			0,0	3,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Tilstand prøve			1	4	1	1	1	1	1	1	1		

Grabb ID	K-08/ K09
pH / Eh ID	#26

side 2 av 8 sider

Prøveskjema B.1

Firma:	Cermaq Norway AS
Lokalitet:	Mulen
Prøvetakingsansvarlig:	Jim Simonsen Jenssen

Dato:	0.2023/12.12.20
Lokalitetsnr:	45004

Gr Parameter Poeng Prøvepunkt Indeks

Bunntype: B (bløt) eller H (hard)	H	H										B%	H%
												59	41

I Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	1	1										
-------------	----------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

II pH	verdi												
Eh (mV)	verdi												
	med ref. verdi												
pH/Eh	fra figur	0	0										0,65

Tilstand prøve	1	1											
----------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tilstand, gruppe II	1	Buffer-temp	11,6 C	Sjø-temp	11,6 C	Sediment-temp	11,6 C						
---------------------	---	-------------	--------	----------	--------	---------------	--------	--	--	--	--	--	--

pH sjø	8	ORP sjø	467 mV	Eh sjø	667 mV	Referanse-elektrode	200 mV						
--------	---	---------	--------	--------	--------	---------------------	--------	--	--	--	--	--	--

III Gassbobler	Ja (4) Nei (0)	0	0										
Farge	Lys/grå (0)	0	0										
	Brun/sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0										
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Konsistens	Fast (0)	0	0										
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Grabbvolum (v)	v < 1/4 (0)	0	0										
	1/4 < v < 3/4 (1)												
	v > 3/4 (2)												
Tykkelse på slamlag	t < 2 cm (0)	0	0										
	2 < t < 8 cm (1)												
	t > 8 cm (2)												
Sum		0,0	0,0										
Korrigert (*0,22)		0,0	0,0									0,37	
Tilstand prøve		1	1										
Tilstand gruppe III		1											

Middelve verdi gruppe II og III	0,0	0,0											0,48
---------------------------------	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------

Tilstand prøve	1	1											
----------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tilstand gruppe II og III	1												
---------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

pH/Eh	
Korr.sum	
Indeks	Tilstand
Middelve verdi	
< 1,1	1
1,1 - <2,1	2
2,1 - <3,1	3
≥3,1	4

LOKALITETSTILSTAND: 1

Grabb ID	K-08/ K09
pH / Eh ID	#26

side 3 av 8 sider

Prøveskjema B.2

Firma:	Cermaq Norway AS
Lokalitet:	Mulen
Prøvetakingsansvarlig:	Jim Simonsen Jenssen

Dato:	02.10.2023/12.12.2023
Lokalitetsnr:	45004

Prøvepunkt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)	136	146	211	193	205	192	200	191	143	131
Antall forsøk	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Bobling (i prøve)										
Sedimenttype	Leire									
	Silt	10	20	20	30	40	60	50	40	10
	Sand	90	80	80	50	60	30	50	60	90
	Grus									
	Skjellsand				20		10			
Fjellbunn										
Steinbunn										
Pigghuder, antall										
Krepsdyr, antall										
Skjell, antall										
Børstemark, antall	50	100		50	50	5	100	100	10	50
Andre dyr, totalt antall										
Beggiatoa										
Fôr		x		x						
Fekalier										
Kommentar	En oppløst pellet i prøve ved stasjon B2 og B4. Terestrisk materiale i prøve ved stasjon B4, B6 og B10.									
Grabb	Areal [m ²]	0,025			Grabb ID	K-08/ K09				
	side 4 av 8 sider									

Prøveskjema B.2

Firma:	Cermaq Norway AS
Lokalitet:	Mulen
Prøvetakingsansvarlig:	Jim Simonsen Jenssen

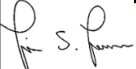
Dato:	02.10.2023/12.12.2023
Lokalitetsnr:	45004

Prøvepunkt	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dyp (m)	121	136	130	198	132	149	217	206	205	201
Antall forsøk	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2
Bobling (i prøve)										
Sedimenttype	Leire									
	Silt		70	70						
	Sand		20	20		100			100	
	Grus									
	Skjellsand		10	10						
Fjellbunn	X			X		X	X	X		X
Steinbunn										
Pigghuder, antall										
Krepsdyr, antall										
Skjell, antall										
Børstemark, antall						1			2	
Andre dyr, totalt antall						10			10	
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier										
Kommentar	Kun avskrap av fjell ved stasjon B11. Noe terrestrisk materiale i prøve ved stasjon B12. Tom grabb ved stasjon B14, B16, B17, B18, B20.									
Grabb	Areal [m ²]	0,025			Grabb ID	K-08/ K09				
	side 5 av 8 sider									











Prøveskjema B.2




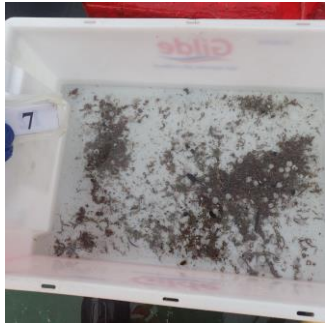

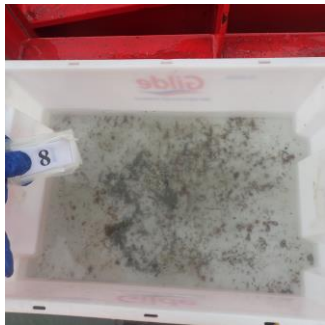



Firma:	Cermaq Norway AS
Lokalitet:	Mulen
Prøvetakingsansvarlig:	Jim Simonsen Jenssen



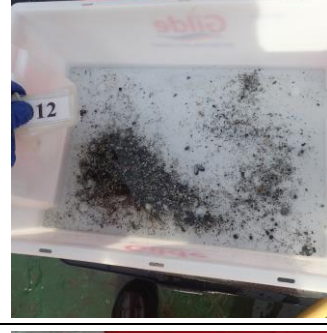




Dato:	02.10.2023/12.12.2023
Lokalitetsnr:	45004



Prøvepunkt	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Dyp (m)	155	148								
Antall forsøk	2	2								
Bobling (i prøve)										
Sedimenttype	Leire									
	Silt									
	Sand									
	Grus									
	Skjellsand									
Fjellbunn	X	X								
Steinbunn										
Pigghuder, antall										
Krepsdyr, antall										
Skjell, antall										
Børstemark, antall										
Andre dyr, totalt antall										
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier										
Kommentar	Tom grabb ved stasjon B21, B22.									
Grabb	Areal [m ²]	0,025	Grabb ID	K-08/ K09						
Signatur prøvetakingsansvarlig:										
	side 6 av 8 sider									

7.1 Bilder av prøver ved Mulen

St 1		
St 2		
St 3		
St 4		
St 5		

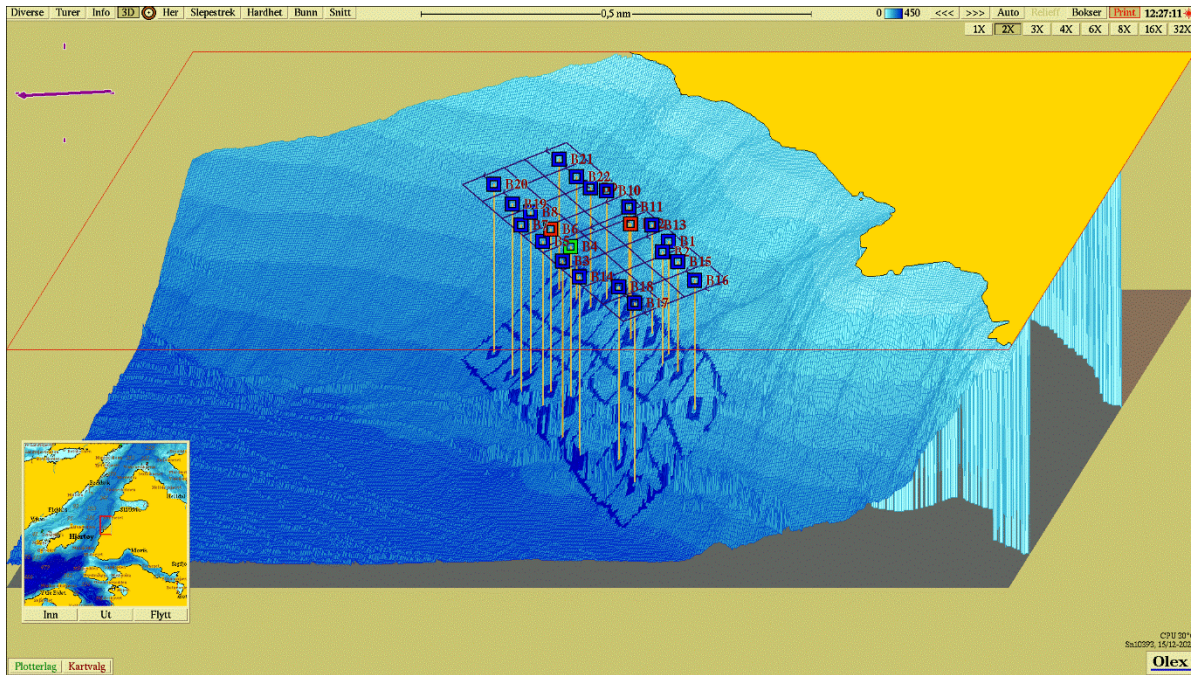
St 6		
St 7		
St 8		
St 9		
St 10		<p><i>Avglemmt bilde.</i></p>

<p>St 11</p>		<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>
<p>St 12</p>		
<p>St 13</p>		
<p>St 14</p>	<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>	
<p>St 15 *stasjon feilmerket</p>		

<p>St 16 *stasjon feilmerket</p>		<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>
<p>St 17 *stasjon feilmerket</p>		<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>
<p>St 18 *stasjon feilmerket</p>		<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>
<p>St 19</p>	<p><i>Avglemt bilde.</i></p>	
<p>St 20</p>	<p><i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i></p>	

St 21	<i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i>	
St 22	<i>Bilde mangler grunnet hardbunn.</i>	

7.2 Bunntopografi og 3D-visning



Figur 3. 3D-visning av bunntopografi ved Mulen med nummererte stasjoner gjengitt i Figur 2 og Tabell 4. Kartet er orientert mot vest.