2024

B-undersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, mai 2024

Amar Seafood AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS

NORSK AKKREDITERING TEST 303

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel:

B-undersøkelse ved Helsøya II i Hitra kommune, mai 2024

Forfatter: Nils Gunnar Lindbo

Feltdato: 7.5.2024 Toktleder: Henrik Strøm	Rapportdato: 13.09.2024 Rapportnummer: 3196-5-24B Antall sider: 17
Oppdragsgiver: Amar Seafood AS	Kontaktperson: Knut Staven

Lokalitet: Helsøya II	Lokalitetsnummer: Ny lokalitet	Driftsleder: -
Koordinater: 63°32.830'N 8°22.654'Ø	Fylke: Trøndelag Kommune: Hitra	MTB-tillatelse: Omsøkt 3900 tonn Antall merder: 6 Merdomkrets: -
Bakgrunn for undersøkelse: ny lokalitet		

Sammendrag

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Denne B-undersøkelsen ble gjennomført som del av en forundersøkelse. På denne lokaliteten dominerte silt og grus som sedimenttype, med innslag av skjellsand og sand. Fjellbunn ble registrert ved to stasjoner. Elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer gav indikasjoner på et godt miljø. Det ble registrert individer innen flere dyregrupper ved flere stasjoner, herunder også krepsdyr, noe som er en god indikasjon på et godt bunnmiljø. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,24 poeng. I henhold til NS 9410:2016 skal neste B-undersøkelse utføres ved neste maks belastning på lokaliteten.

Emneord: B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer

ID 1593-1.13

Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig:	Kvalitetssikring:
Nils Gunnar Lindbo	Anja Hervik

© 2024 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Oppsummering fra prøvetakingen

Tabell 1: *Hovedresultater fra B-undersøkelsen etter NS 9410:2016.*

Sedimenttype	**Dominerende**	**Mindre dominerende**	**Øvrige**
	Silt	Grus	Skjellsand og sand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	8 / 2
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	8 / 2

Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 10 / 10	Tilstand 2: 0 / 0	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0

Parametergruppe	**Indeks**	**Tilstand**
Gr. II pH/Eh	0,00	1
Gr. III Sensorisk:	0,48	1
Gr. II + III	0,24	1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016		**1**

Totalindeks illustrert	1	2	3	4

Innholdsfortegnelse

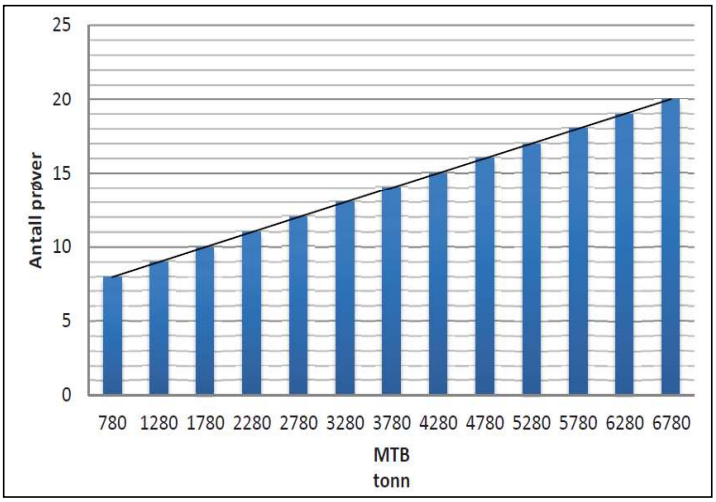
1. Metodikk 4
1.1 Undersøkelsesområde 4
1.2 Utstyr 5
1.3 Plassering av prøvestasjoner 6
1.4 Undersøkelsesfrekvens 7
2. Resultater 8
2.1 Sammenlignbare undersøkelser ..... **Feil! Bokmerke er ikke definert.**
3. Oppsummering og konklusjon 11
3.1 Bæreevne 11
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling 12
5. Referanser 16

NORSK AKKREDITERING TEST 303

Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

1. Metodikk

Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016, og utfyllende beskrivelse av metodikken finnes i denne standarden. Standarden beskriver metoder for måling av bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg, og gir detaljerte prosedyrer for hvordan miljøpåvirkning fra enkeltanlegg i oppdrettsnæringen skal overvåkes. Overvåkningen omfatter to undersøkelser, omtalt som B- og C-undersøkelser. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket. Undersøkelsen er en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet, hvor antall prøver øker med økt MTB (maksimalt tillatt biomasse; **Figur 1**).

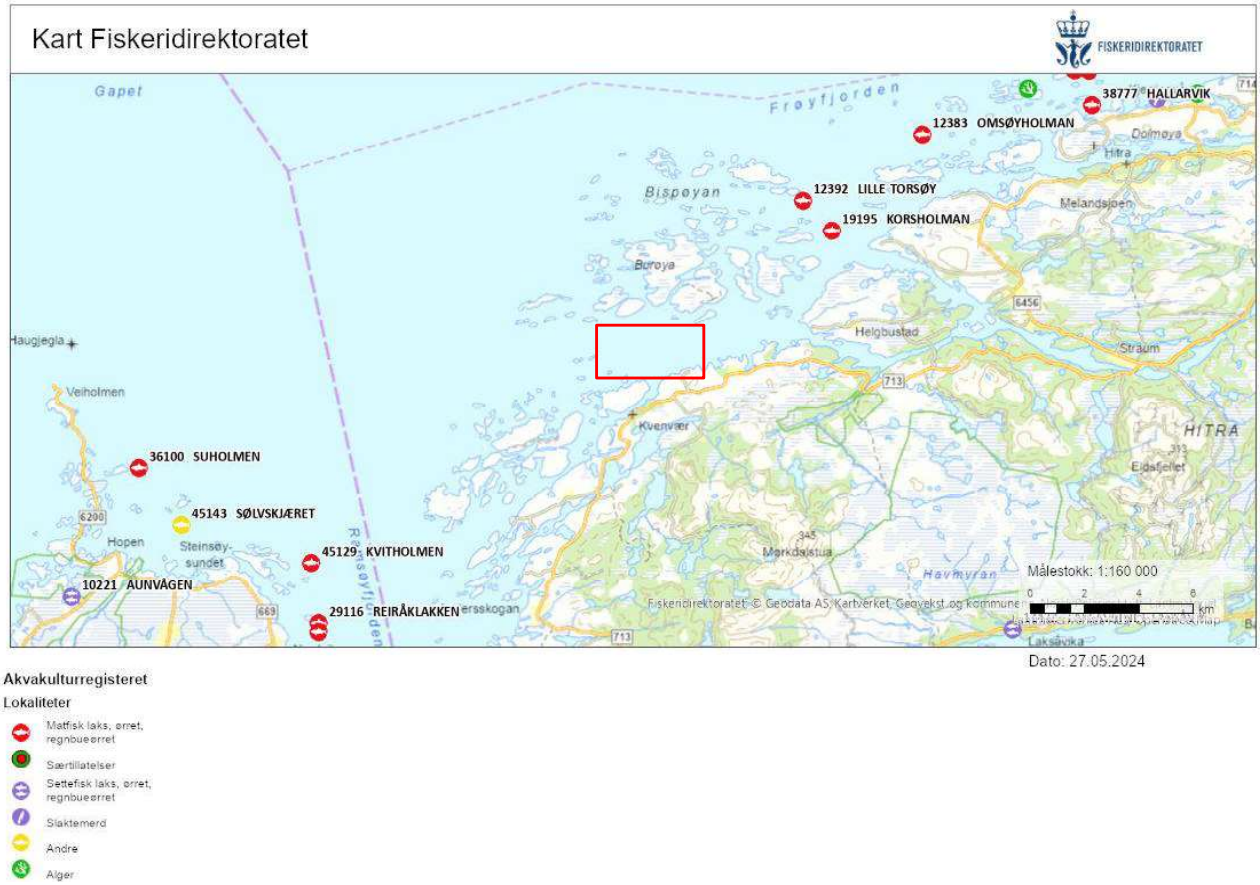


Figur 1*: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.*

Normalt legges det én stasjon per merd, men dersom det er flere stasjoner enn antall merder, blir de resterende stasjonene jevnt fordelt, slik at de best mulig dekker havbunnen under anlegget. Prøvene er gjenstand for bunnfauna-undersøkelser, sensoriske registreringer (gassbobler, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamtykkelse) og elektrokjemiske målinger (pH og redoks). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekta må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 ut ifra indeksverdi, og angis med fargekoder og anbefalinger om overvåkningsnivå som vist i **Tabell 7**.

1.1 Undersøkelsesområde

Siden dette er en forundersøkelse, er det ingen produksjon her per dags dato. Lokaliteten ligger i Hitra kommune, og er plassert mellom Helsøya og Edøya. Dybdene under det planlagte anlegget varierer mellom 40 og 75 meter. **Figur 2** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.



Figur 2: *Oversiktskart med den planlagte plasseringen av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk vises i høyre hjørne. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.*

1.2 Utstyr

Prøveinnsamling

Prøvene ble tatt ved bruk av en 250 cm^2 Van Veen grabb, og sedimentet ble skylt over en 1mm sikt. Internnummer på utstyr brukt i felt er lagret hos Aqua Kompetanse AS.

Elektrokjemiske målinger

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ2200 multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten.

pH varierer vanligvis mellom 8,0 og 8,1 i atmosfærisk ekvilibrert overflatevann, noe lavere i dypvann, og i anoksiske vannmasser og sedimenter kan pH være ned mot 7 (NS9410:2016). I sterkt anoksiske sedimenter kan pH falle under 6,5. Samme standard viser at pH lavere enn 6,8 vil gi dårligste resultat (tilstand 4), mens pH over 7,1 vil, avhengig av E_h, gi tilstand 1 eller 2. I atmosfærisk ekvilibrert overflatevann ligger E_h på rundt 400 mV, mens anoksiske vannmasser og sedimenter vil ha E_h ned mot -200 mV. E_h (redokspotensial) bestemmes ut fra det observerte hvilepotensialet i prøven (målt verdi; E_{obs}) og standardpotensialet til referanseelektroden (E_{ref}; **Tabell 4**):

$$E_h = E_{obs} + E_{ref}$$

Tabell 2: Standardpotensiale til referanseelektrode. Tilpasset fra MTC101 brukermanual (Hach Company, 2014).

Temperatur (°C)	Standardpotensiale i mV (E_{ref})
0,0 – 4,9	224
5,0 – 9,9	221
10,0 – 14,9	217
15,0 – 19,9	214

1.3 Plassering av prøvestasjoner

Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB (**Figur 1**). På Helsøya II er omsøkt MTB på 3900 tonn. I henhold til Fylkesmannen i Trøndelag & Trøndelag fylkeskommune (2018) skal det ved forundersøkelse tas minst 10 stasjoner, som skal plasseres for å dekke hele området for det planlagte anlegget. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 12 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Stasjonene 4, 5, 6 og 7 havnet mellom 20 og 70 meter utenfor den planlagte anleggsrammen. Etter en faglig vurdering anses disse som representative for anleggssonen, da de har lignende sedimenttype og dybder som stasjonene i anleggssonen, og dette er en forundersøkelse som skal kartlegge naturtilstanden før eventuell produksjon.

Strømretningen ved 25 og 66 meters dyp er mot sør-øst, med en returstrøm i nord-vest, i tilnærmet like store mengder. Strømmen på 25 meters dyp følger batymetrien, med hyppigste strømretninger mot 285 - 300, 300 – 315, 120 – 135 og 135 – 150 grader (Mundal, 2023). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på strømmen på 25 meters dyp og bunnstrømmen på 66 meter er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: *Strømmålinger ved Helsøya II. Målingene er utført med én profilerende måler og én punktmåler, begge levert av Nortek (63°32.814'N 8°22.674'Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m), strøm fra 25 meters dyp og bunnstrøm (66 m) er fra 31. januar – 7. mars 2023 (Mundal, 2023)..*

Dyp	**5**	**15**	**25**	**66**
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	8,6	5,7	5,1	5,4
Maksimalhastighet (cm/s)	32,3	23,2	21,6	27,6
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	1,4	2,8	3,3	4,6

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 6**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Figur 3-5**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område.

Tabell 4*: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt er gjengitt i tabellen.*

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	63°32.929	.892	.855	.819	.781	.745	.730	.768	.838	.917
Pos. Øst	08°22.555	.604	.655	.707	.758	.805	.756	.714	.605	.496

1.4 Undersøkelsesfrekvens

Tabell 5: *Undersøkelsesfrekvens i forhold til lokalitetstilstand (etter NS 9410:2016).*

Indeksverdi	Lokalitetstilstand	Undersøkelsesfrekvens
< 1,1	1 (Meget god)	Ved neste maksimale belastning (75 – 90 % av totalt fôr utfôret)
1,1 - <2,1	2 (God)	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
2,1 - <3,1	3 (Dårlig)	Før utsett. Dersom denne undersøkelsen før utsett resulterer i: tilstand 1, skal ny undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; tilstand 2 eller 3, skal ny undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. Tiltak må planlegges før neste produksjonssyklus (tilstand 3); tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
≥ 3,1	4 (Meget dårlig)	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

2. Resultater

Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (**Tabell 8** og **9**), og **Figur 3-5** viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. **Figur 3** viser i tillegg fortøyningsliner og spredningsstrømmens hovedretning.

Tabell 6: *Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment som poengvektes «2» eller mer, eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff, eller sediment som poengvektes «1». Prøver som inneholder kun vann gis 0 poeng for gruppe II og gruppe III parametere. Prøver som inneholder organisk stoff vurderes etter gruppe II og gruppe III parametere, men er det for lite organisk stoff til at gruppe II parameter kan måles gis ingen poeng, og prøven vurderes etter gruppe III parameter. Dersom grabben har for lite sediment (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis heller ingen poeng til denne gruppen, og prøven vurderes etter gruppe III parameter.*

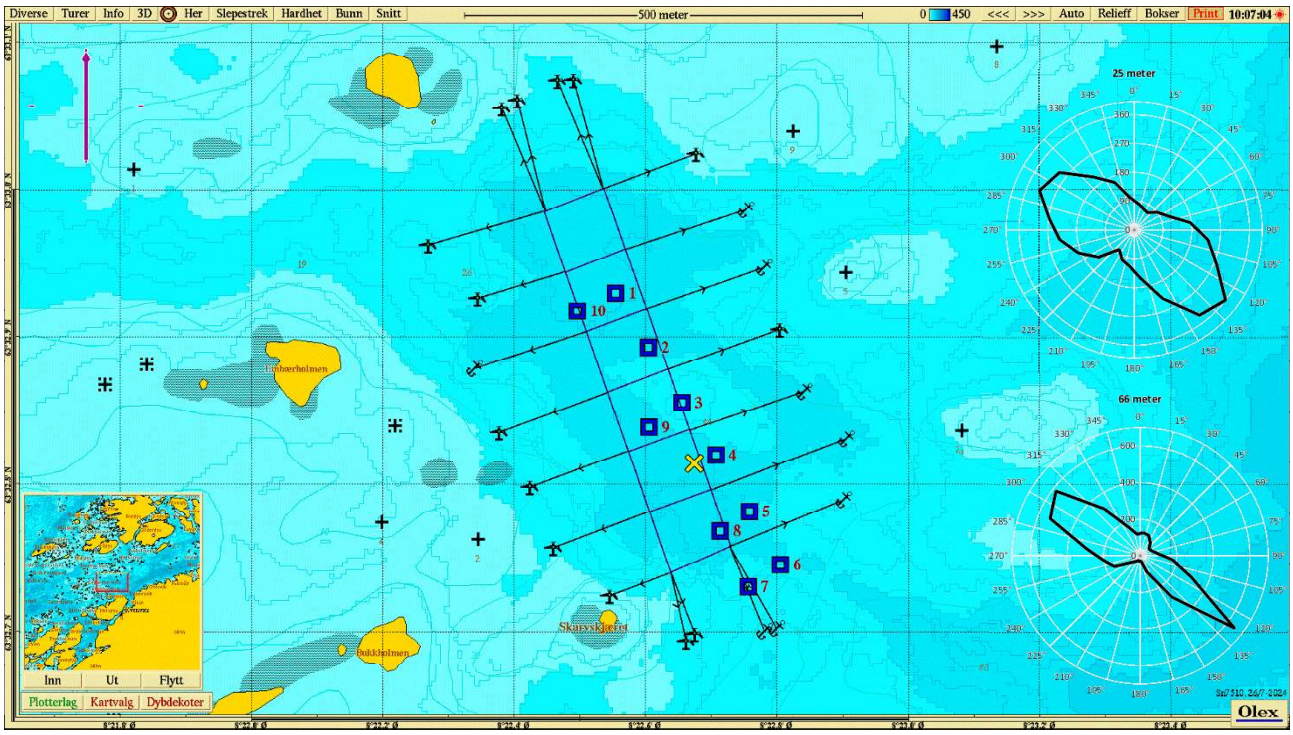
AQUA KOMPETANSE AS												Prøveskjema B.1
Rapportnummer: 3196-5-24B						Feltdato: 7.5.2024						
Lokalitet: Helsøya				Lokalitetsnummer: Ny lokalitet				Kunde: Amar Seafood AS				
Gr.	**Parameter**	**Poeng**	**Prøvenummer**									**Indeks**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	B	H	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,96	7,89	-	7,85	-	7,94	7,82	7,86	7,92	7,84	
	Eh (mV)	Målt verdi	29	29	-	-10	-	-3	-33	-11	-39	-102	
		"+ ref. verdi	250	250		211		218	188	210	182	119	
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe II		1										
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	0	
		Brun/sort = 2											
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe= 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0			0		0						
		Myk = 2	2	2		2		2	2	2	2	2	
		Løs = 4											
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0		0						
		¼ - ¾ = 1				1		1	1	1	1	1	
		v > ¾ = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
	SUM		2	2	0	3	0	3	3	3	3	3	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,44	0,44	0,00	0,66	0,00	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,48
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		1										
	Middelverdi gruppe II & III		0,22	0,22	0,00	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,24
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Lokalitetstilstand		1										

pH/Eh Korrigert sum Indeks Middelverdi	Tilstand
< 1,1	1
1,1 - < 2,1	2
2,1 - < 3,1	3
≥ 3,1	4

Buffertemperatur: 11,0°C	pH sjø: 8,24
Sjøtemperatur: 8,1°C	E_{obs} sjø: 107
Sedimenttemperatur: 7,1°C	Ref. elektrode: 221

Tabell 7: *Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybdetall og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier.*

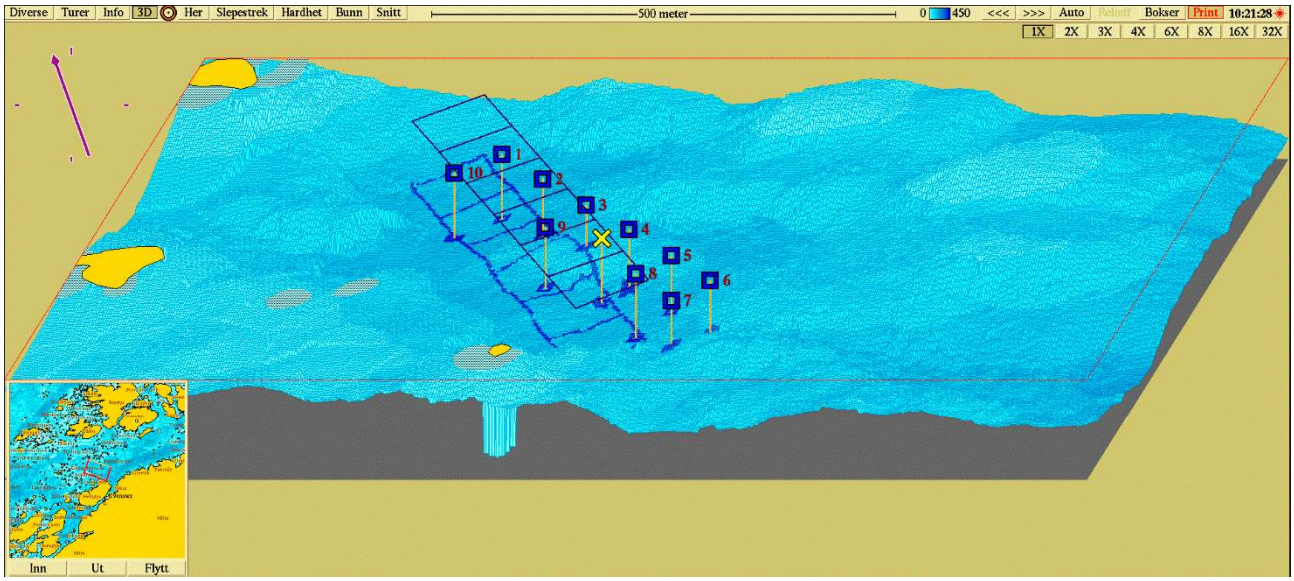
AQUA KOMPETANSE AS										**Prøveskjema B.2**
Rapportnummer: 3196-5-24B				Feltdato: 7.5.2024						
Lokalitet: Helsøya		Lokalitetsnummer: Ny lokalitet				Kunde: Amar Seafood AS				
		Prøvenummer								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Dyp (m):		73	62	46	69	62	62	48	71	68	74
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	4	3		3		2	1	1	1	3
	Sand			1		1		1	1	1	1
	Grus						1	3	3	3	1
	Skjellsand	1	2		2		2				
Steinbunn											
Fjellbunn				4		4					
Fauna	Pigghuder		2						2	1	
	Krepsdyr							1			
	Skjell									1	
	Børstemark	Ca. 10	Ca. 10		Ca. 50		Ca. 10	Ca. 20	Ca. 20	Ca. 20	Ca. 10
	Andre dyr										
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		*Flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børste*					*Eremittkreps + Flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børstemark*	*Slangestjerne + flere arter børstemark*	



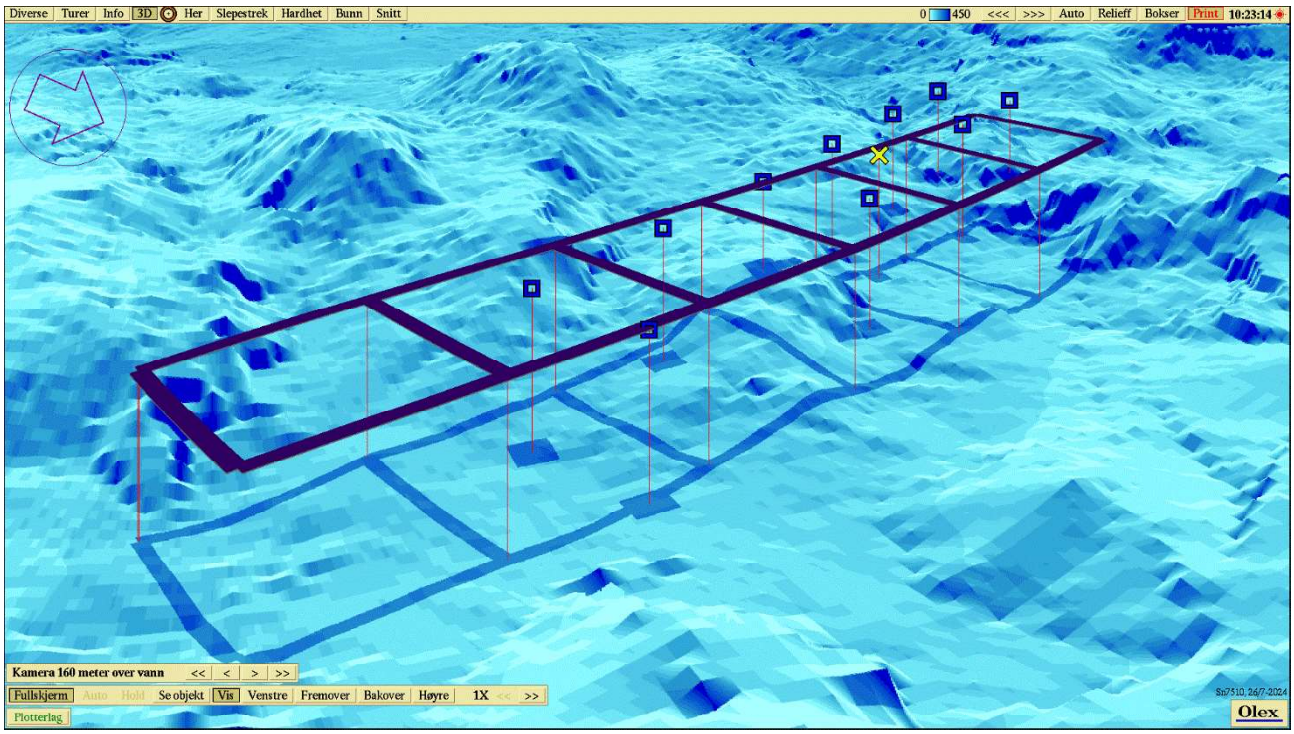
Figur 3: *Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningsliner. Lilla pil viser orientering av kart, strømroser viser vanntransport (m^3/m^2/døgn) / relativ vannfluks (%) for hver 15° sektor på hhv. 25 og 66 meters dyp, og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2023 (63°32.814'N, 8°22.674'Ø; Mundal, 2023). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*

Tabell 8: *Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.*

Tilstand 1 (beste tilstand)
Tilstand 2
Tilstand 3
Tilstand 4 (dårligste tilstand)



Figur 4: *Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør **Tabell 10**. Gult kryss indikerer plassering for strømmålinger. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*



Figur 5: *Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Gult kryss indikerer plassering for strømmålinger. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt og grus, samt noe skjellsand og sand. Det ble registrert fjellbunn ved stasjonene 3 og 5. Det ble funnet dyreliv ved åtte av stasjonene, hovedsakelig bestående av ulike typer børstemark, samt noen pigghuder, skjell og krepsdyr.

pH-verdiene ved samtlige stasjoner var over 7,1. Alle stasjonene hadde en positiv E_h. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Det ble ikke registrert gassbobler, slamlag, misfarging eller unormal lukt ved noen stasjoner. Konsistensen var fast ved to stasjoner og myk ved åtte stasjoner. Grabbvolumet var under ¼ ved fire stasjoner og mellom ¼ og ¾ ved seks stasjoner. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,48 poeng.

3.1 Bæreevne

Denne B-undersøkelsen ble utført som forundersøkelse, og har derfor som mål og undersøke om denne lokaliteten har god bæreevne til fremtidig produksjon av fisk, og fungere som referanse til fremtidige målinger. Ettersom vannstrømmen følger batymetrien ved lokaliteten, kan det medføre vellykket fortynningseffekt av utslipp fra et fremtidig anlegg. Man vil få et bedre bilde på områdets bæreevne med oppfølgende undersøkelser etter eventuell produksjon. De kjemiske og sensoriske målingene viser ikke tegn til påvirkning, og totaltilstanden blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,24 poeng. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning jamfør **Tabell 7.**

4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling

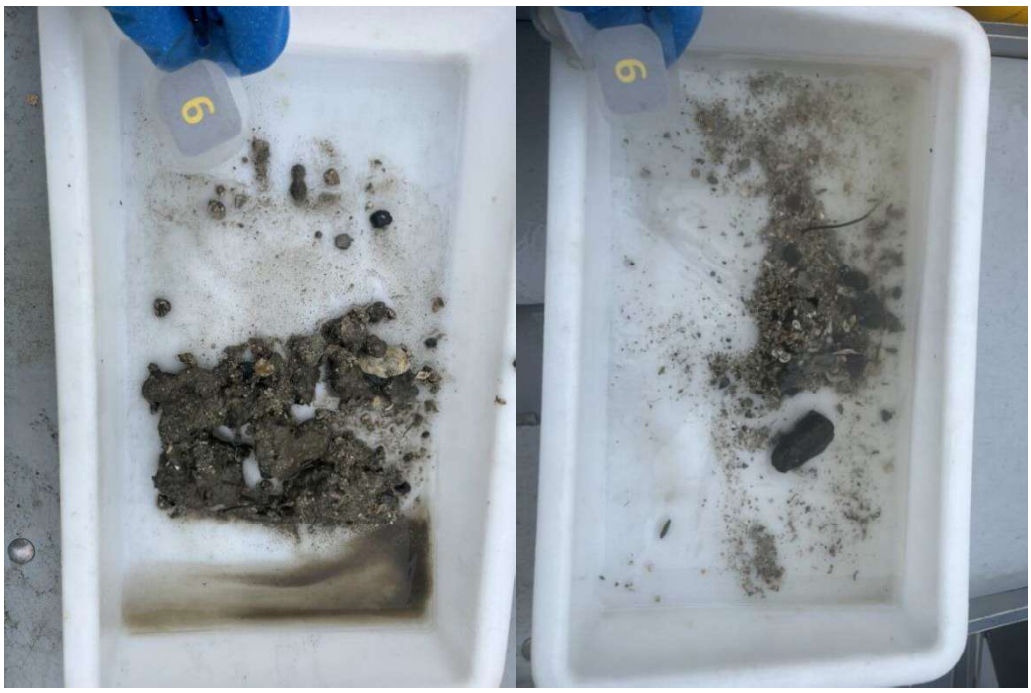
Figur 6: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og noe skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 7: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 8: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av strø av sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 9: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

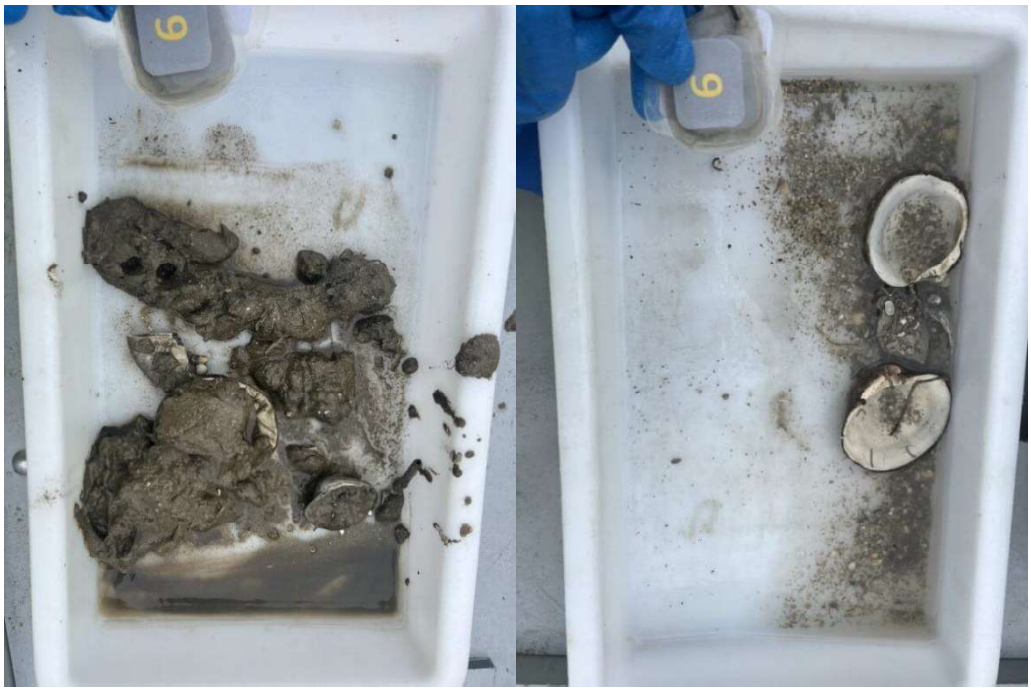
Bilde fra stasjon 5 ble forglemt i felt. Sedimentet besto av strø av sand på fjellbunn.



Figur 10: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, skjellsand og noe grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 10: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av grus samt noe sand og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 12: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av grus samt noe sand og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 13: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av grus samt noe sand og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 14: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av silt samt noe sand og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

5. Referanser

Mundal, E. A. (2023) Vannstrømmåling ved Helsøya, Hitra kommune, januar – mars 2023. Rapportnummer 2041-3-23S, levert av Aqua Kompetanse AS.

Fylkesmannen i Trøndelag & Trøndelag fylkeskommune (2018) Veiledning til krav til miljøundersøkelser i forbindelse med søknad om etablering av akvakulturlokaliteter. Pr. 15.01.2018.

Hach Company (2014) User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.

Norsk standard 9410 (2016) Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS 9410:2016.