



2021

B-undersøkelse ved Storvika i Sømna kommune, september 2021

MOWI ASA

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

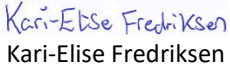
AQUA KOMPETANSE AS



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 Storvika i Sømna kommune, september 2021		
Forfatter: Morten M. Bitnes		
Feltdato: 09.09.2021 Toktleder: Henrik Strøm	Rapportdato: 01.10.2021 Rapportnummer: 380-9-21B Antall sider: 16	
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Maren Strand	
Lokalitet: Storvika	Lokalitetsnummer: ny lokalitet	Driftsleder: ny lokalitet
Koordinater: 65°13.604N 12°08.457Ø	Fylke: Nordland Kommune: Sømna	MTB-tillatelse: 4680 tonn Antall merder: 8 Merdomkrets: 160 meter
Bakgrunn for undersøkelse: ny lokalitet		
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen er utført før produksjonsstart i forbindelse med søknad om ny lokalitet. Undersøkelsen viser en frisk og normal sjøbunn med funn av dyr fra flere dyregrupper. Oppfølgende undersøkelser etter produksjon vil gi en bedre pekepinn på lokalitetens bæreevne. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1, med en indeksverdi på 0,18. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning.		
Emneord: B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 421-38 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	
Rapportansvarlig:  Morten M. Bitnes	Kvalitetssikrer:  Kari-Elise Fredriksen	

© 2021 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
	Sand	Silt	Leire
Ant. stasjoner:	8	Ant. stasj. med / uten dyr:	9 / 1
Ant. hugg:	8	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	4 / 4
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 8 / 8	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:	0,36		1
Gr. II + III	0,18		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Innholdsfortegnelse

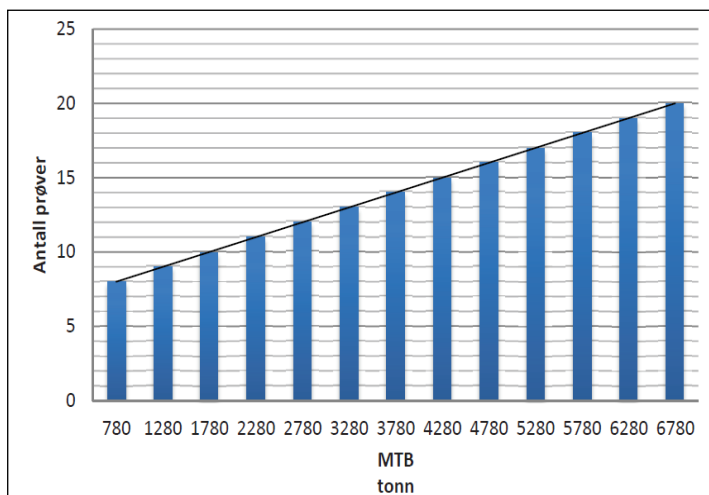
1.	Metodikk.....	5
1.1	Undersøkelsesområde	5
1.2	Utstyr.....	6
1.3	Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4	Undersøkelsesfrekvens	7
2.	Resultater.....	8
2.1	Sammenlignbare undersøkelser	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.	Oppsummering og konklusjon.....	12
3.1	Bæreevne	12
4.	Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	13
5.	Referanser.....	16



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. Overvåkingen 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

Anlegget ligger i Bindalsfjorden i Sømna kommune, som er starten på en fjordarm som forgrener seg videre til Ursfjorden i nord og Terråkfjorden i sør, og ender til slutt opp i Tosenfjorden. Fjordsystemet er generelt dypt, ca. 500 meter, og har få grunne terskler. Anlegget i Bindalsfjorden ligger plassert over en undersjøisk rygg på ca. 64 – 131 meter som skråner ut i fjorden til ca. 528 meter dyp. **Figur 2** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.



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

1.2 Utstyr

Prøveinnsamling

Prøvene ble tatt ved bruk av en 250 cm² 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 HQ40d 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 ekvilibert 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 ekvilibert 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 2**):

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

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. På Storvika er omsøkt MTB på 4680 tonn. Antall grabbstasjoner ble valgt på bakgrunn av antall bur i anleggsramma, og det ble derfor satt 8 prøvestasjoner fordelt utover anleggsrammen. (**Figur 1**). Vannstrømmen i alle undersøkte dyp er batymetriskstyrt og drives gjennomgående av tidevannet. Størst vanntransport er på 5 og 15 meters dyp rettet mot vest, noe av vanntransporten er i tillegg på 5 meters dyp rettet mot nordøst. På 59 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørvest og det er en mindre sekundærkomponent rettet mot nordøst. På 116 meters dyp er størst vanntransport rettet mot omkring sørvest og sør (Nergaard. 2021). Strømhastighetene er vist i **Tabell 3**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: Strømmålinger ved Storvika. Målingene er utført med tre aukustiske strømmålere produsert av Nortek AS, en 600 kHz prodilerende måler (AWAC) og to 2000 kHz punktmålere (65°13.611N, 12°08.467Ø). Overflate, dimensjonering, sprednings- og bunnstrømmen (5, 15, 59 og 116 m) er fra 08.07.- 09.08.2021 (Nergaard, 2021).

Dyp	5	15	59	116
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	6,4	4,6	4,1	2,4
Maksimalhastighet (cm/s)	37,9	23,5	14,2	7,9
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	3,5	6,2	3,7	11,8

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 4**. 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
Pos. Nord	65°13.496	.529	.558	.585	.617	.648	.676	.706
Pos. Øst	12°08.115	.211	.312	.408	.508	.607	.700	.797

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

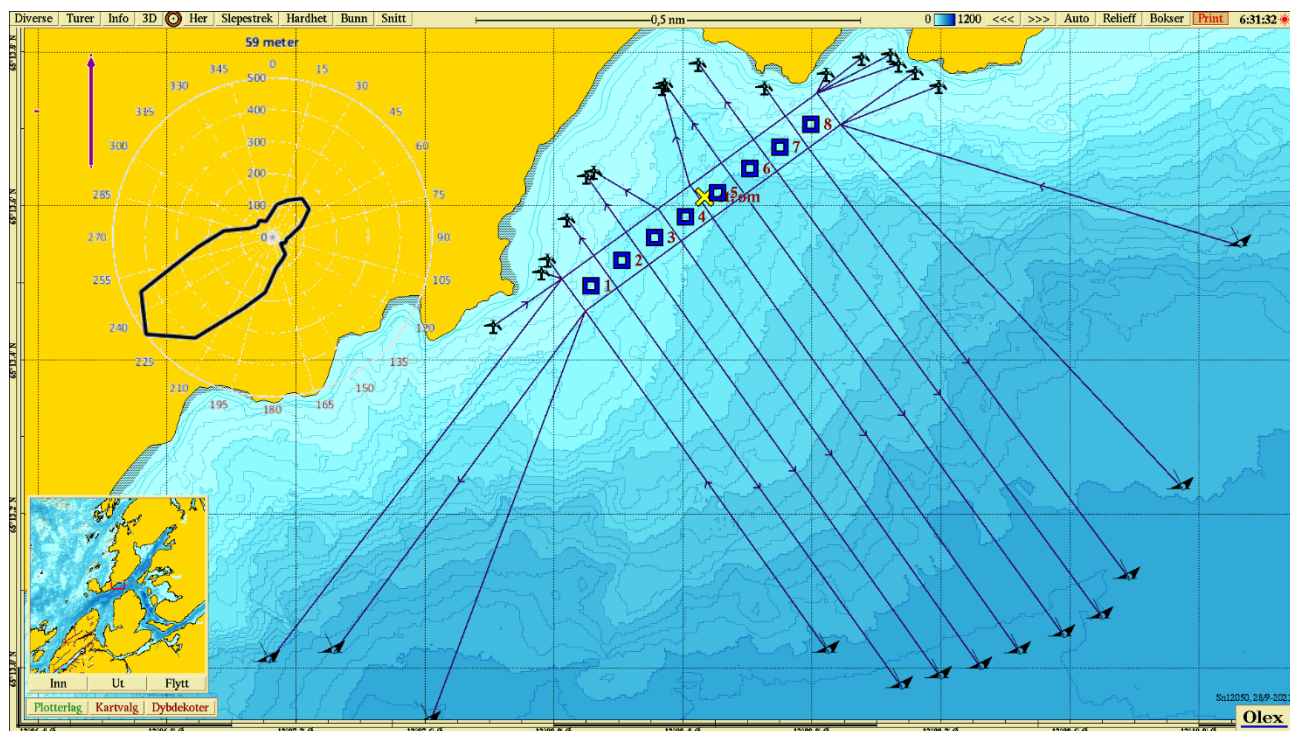
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 6 og 7), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

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: 380-9-21B							Feltdato: 09.09.2021				
Lokalitet: Storvika				Lokalitetsnummer: ny lokalitet					Kunde: MOWI ASA		
Gr.	Parameter	Poeng	Poengnummer								Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			H	B	H	B	B	B	H	H	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	1	0	
II	pH	Målt verdi	-	7,85	-	7,99	7,82	7,9	-	-	
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-19	-	3	98	4	-	-	
		" + ref. verdi		198		220	315	221			
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	Tilstand prøve		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	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Brun/sort = 2									
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2									
		Sterk = 4									
	Konsistens	Fast = 0	0		0				0	0	
		Myk = 2		2		2	2	2			
		Løs = 4									
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0		0				0	0	
		¼ - ¾ = 1		1		1	1				
		v > ¾ = 2						2			
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1									
		> 8 cm = 2									
SUM			0	3	0	3	3	4	0	0	
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	0,66	0,00	0,66	0,66	0,88	0,00	0,00	0,36
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III			1								
Middelverdi gruppe II & III			0,00	0,33	0,00	0,33	0,33	0,44	0,00	0,00	0,18
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	
Lokalitetstilstand			1								
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand									
Indeks Middelverdi											
< 1,1			1								
1,1 - < 2,1			2								
2,1 - < 3,1			3								
> 3,1		4									
Buffertemperatur: 13,0°C		pH sjø:		8,22							
Sjøtemperatur: 12,5°C		Eh sjø:		107							
Sedimenttemperatur: 10,0°C		Ref. elektrode:		217							

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 Beggatoa eller rester av fôr og/eller fekalier.

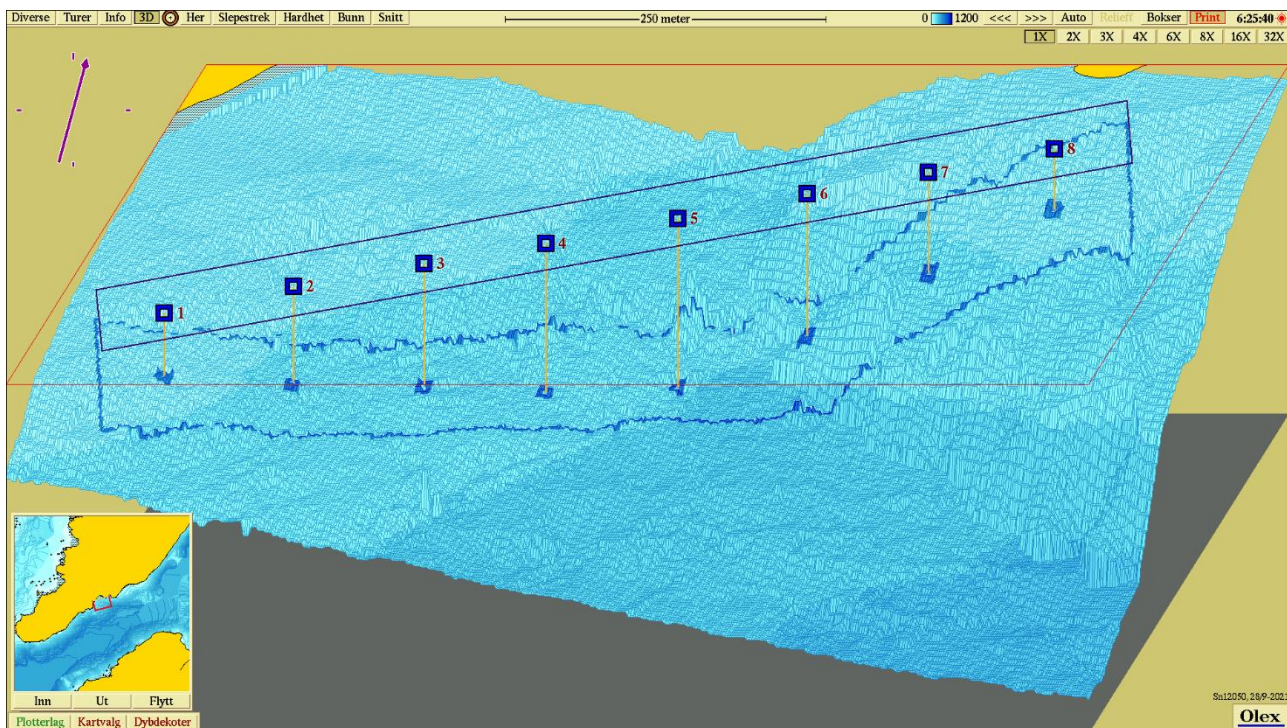
AQUA KOMPETANSE AS					Prøveskjema B.2				
Rapportnummer: 380-9-21B					Feltdato: 09.09.2021				
Lokalitet: Storvika			Lokalitetsnummer: ny lokalitet			Kunde: MOWI ASA			
		Prøvenummer							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Dyp (m):		73	105	126	149	164	174	125	66
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:									
Sedimenttype	Leire		4		1				
	Silt				1	4	4		
	Sand	1	1	1	3	1	1	1	1
	Grus								
	Skjellsand								
Steinbunn									
Fjellbunn		4		4				4	4
Fauna	Pigghuder			1					
	Krepsdyr								
	Skjell	1							
	Børstemark		<10		<20	<20	<20		1
	Andre dyr								
Beggiatoa									
Fôr									
Fekalier									
Kommentarer				Slangestjerne	Fl.art	Fl.art	Fl.art	Skråbunn	



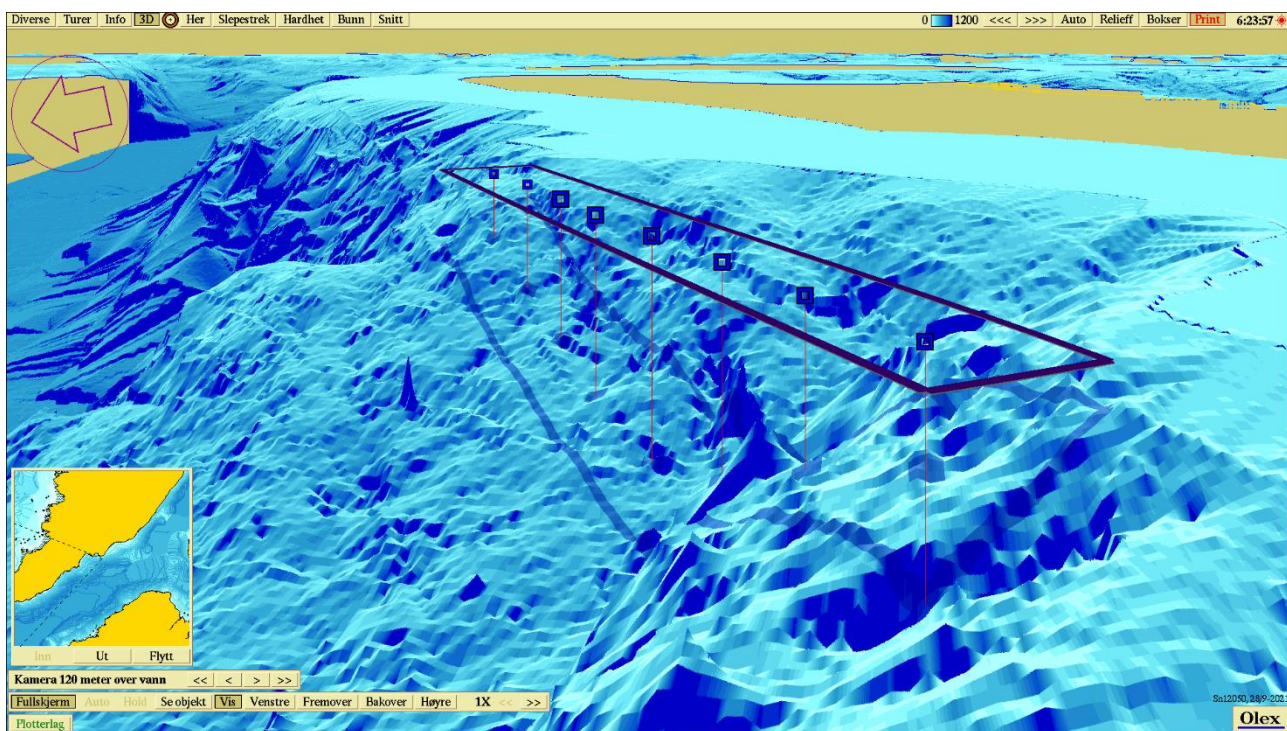
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 59 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2021 (65°13.611N, 12°08.467Ø; Nergaard, 2021). 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 jmfør **Tabell 10**. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.



Figur 5: Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og silt. Det ble funnet dyreliv ved sju av stasjonene, bestående av ulike typer børstemark.

Grunnet hardbunn og lite sediment var det mulig å måle elektrokjemi ved fire av åtte stasjoner. Målingene viste normale verdier. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Alle prøvene hadde normal lukt og farge. Konsistensen var fast ved fire stasjoner og myk ved fire stasjoner. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ ved fire av stasjonene, mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ ved tre, og over $\frac{3}{4}$ ved en stasjon. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,36 poeng.

3.1 Bæreevne

Undersøkelsen er utført før produksjonsstart i forbindelse med søknad om ny lokalitet. Undersøkelsen viser en frisk og normal sjøbunn med børstemark, skjell og pigghuder. Oppfølgende undersøkelser etter produksjon vil gi en bedre pekepinn på lokalitetens bæreevne. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,18. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning.

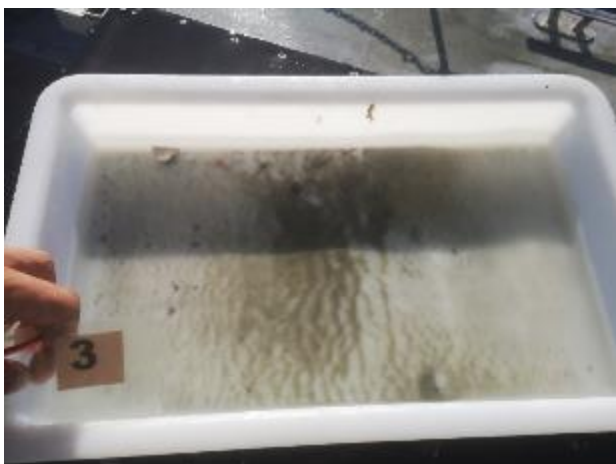
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



Figur 6: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og noe sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 8: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 10: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og noe sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og noe sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 12: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.

5. Referanser

Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og Region Nordland (2018) Veiledning til krav om forundersøkelser i henhold til NS9410:2016 i forbindelse med søknad om akvakulturlokaliteter i Nordland, Troms og Finnmark fylker. Versjon 1, 04.04.2018.

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

Nergaard (2021) Vannstrømmåling ved Storvika, Sømna kommune, juli – august 2021. Rapportnummer 294-7-21S, levert av Aqua Kompetanse AS.

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