



2024

B-undersøkelse ved Lyngtaren i Smøla kommune, juli 2024

Frøya Laks AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS



Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Telefon: 74 28 84 30
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Nettside: www.aqua-kompetanse.no
Org. Nr.: 982 226 163



Rapportens tittel: B-undersøkelse ved Lyngtaren i Smøla kommune, juli 2024		
Forfatter: Gina Almås Gundersen		
Feltdato: 09.07.2024 Toktleider: Henrik Strøm	Rapportdato: 29.10.2024 Rapportnummer: 3428-7-24B Antall sider: 16	
Oppdragsgiver: Frøya Laks AS		Kontaktperson: Knut Staven
Lokalitet: Lyngtaren	Lokalitetsnummer: -	Driftsleder: -
Koordinater: 63°15.301 N 07°47.040 Ø	Fylke: Trøndelag Kommune: Smøla	MTB-tillatelse: omsøkt 3900 tonn Antall merder: - 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. De sensoriske registreringene ga indikasjoner på normale bunnforhold i anleggssonen. Det registreres også dyr ved alle stasjoner. Grunnet høy andel grovkornet sediment kunne ikke elektrokjemiske målinger utføres ved noen av de ti stasjonene. Det var kun to hardbunnsstasjoner som fikk poeng for elektrokjemiske målinger, og som derfor utgjorde indeksverdien for gruppe II. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,13. I henhold til NS 9410:2016 skal neste B-undersøkelse utføres ved første maks belastning på lokaliteten.		
Emneord: B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 1593-1.16 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig: Gina Almås Gundersen Gina Almås Gundersen	Kvalitetssikring: Henrik Strøm Henrik Strøm	

© 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
	Sand og skjellsand	-	-
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	10 / 0
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	8 / 2
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 2 / 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:	0,13		1
Gr. II + III	0,13		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1
Totalindeks illustrert	1	2	3
	4		



Innholdsfortegnelse

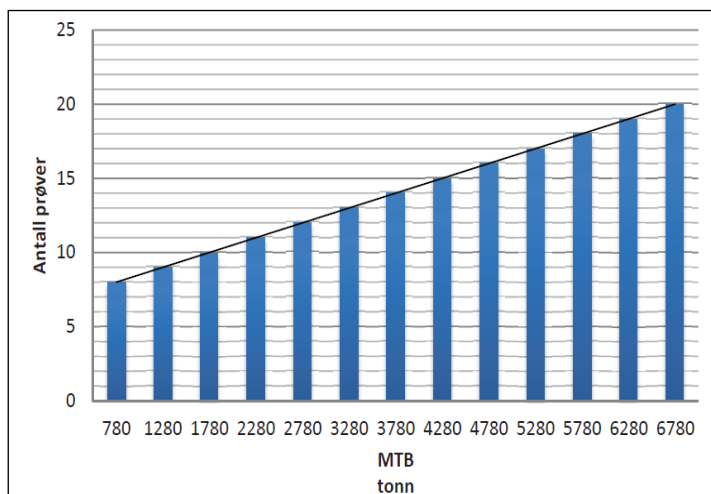
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkelsesområde	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens	7
2. Resultater.....	8
3. Oppsummering og konklusjon.....	11
3.1 Bæreevne	11
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	12
5. Referanser.....	16



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**).

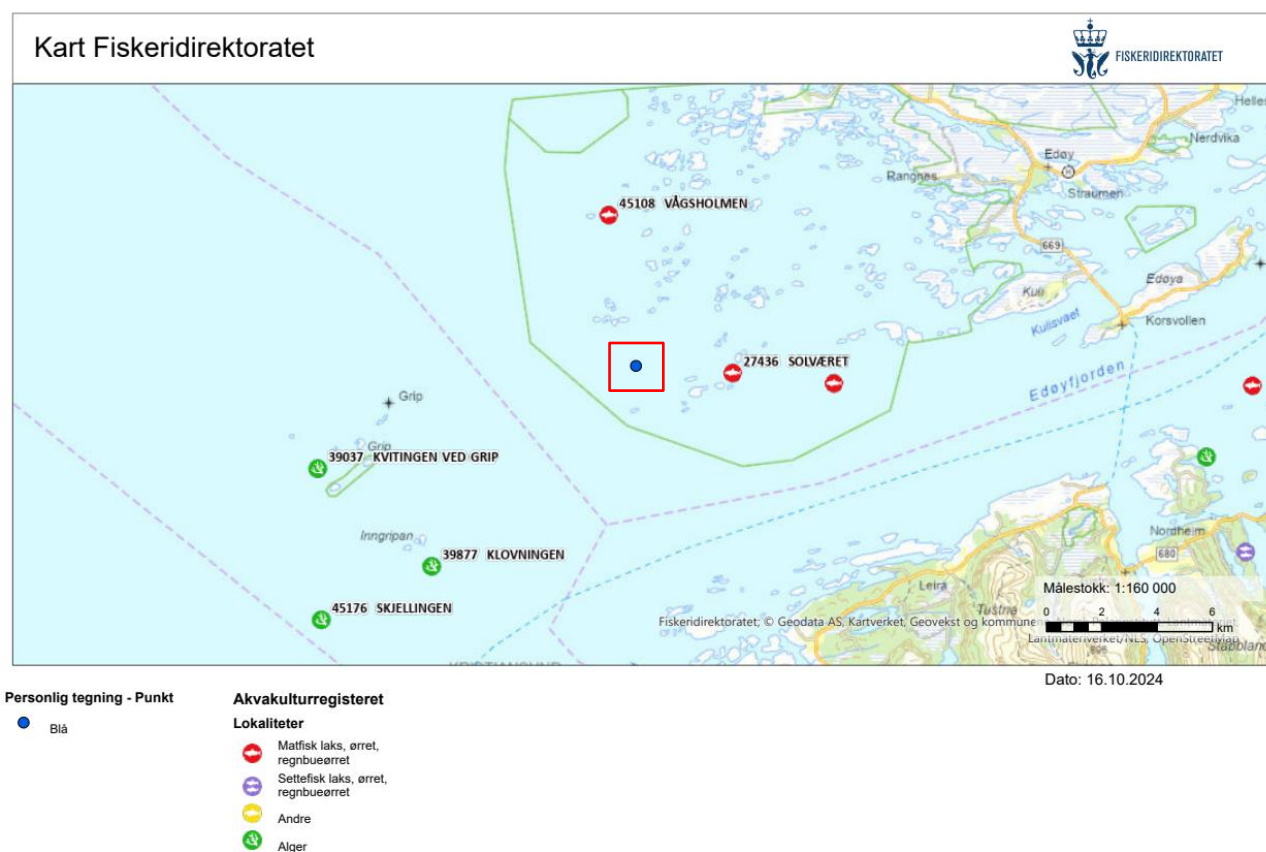


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

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

Lyngtaren ligger i Edøyfjorden, sørvest for øya Smøla i Smøla kommune, Trøndelag. Den tiltenkte lokaliteten ligger i et område med holmer og skjær, omtrent midt mellom Lyngvær og Solvær. Selve anlegget blir liggende over relativt flat bunn, med dybder fra ca. 30 til 50 meter. **Figur 2** gir en oversikt over lokaliteten i forhold til andre anlegg.



Figur 2: Oversiktskart med planlagt plassering 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 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 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 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 Lyngtaren 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. Ved Lyngtaren er gjennomsnittlig vannstrøm 10.5, 9.0, 6.5 og 3.3 cm/s på 5, 15, 38 og 54 meters dyp, og maksimalhastigheten er henholdsvis 40.8, 30.2, 36.2 og 40.3 cm/s. Det er registrert lite strømstille i overflate-, dimensjonerings-, og spredningsdypet i måleperioden, men nevneverdig strømstille i bunndypet hvorav 14.6% av strømhastighetene er under 1 cm/s og 65.3% av strømhastighetene er under 3 cm/s (Ølberg, 2024). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: Strømmålinger ved Lyngtaren. Målingene er utført med én 400 kHz Nortek profilerende måler og to 2000 kHz Nortek punktmålere (63°15.301N, 07°47.040Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m) og sprednings- og bunnsstrømmen (38 og 54 m) er fra perioden 09.07. – 10.09.2024 (Ølberg, 2024).

Dyp	5	15	38	54
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	10,5	9,0	6,5	3,3
Maksimalhastighet (cm/s)	40,8	30,2	36,2	40,3
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	0,9	1,3	2,6	14,6

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°15.190	15.195	15.245	15.248	15.300	15.303	15.351	15.355	15.406	15.409
Pos. Øst	07°47.059	46.993	47.075	47.002	47.082	47.010	47.088	47.024	47.096	47.031

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 fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

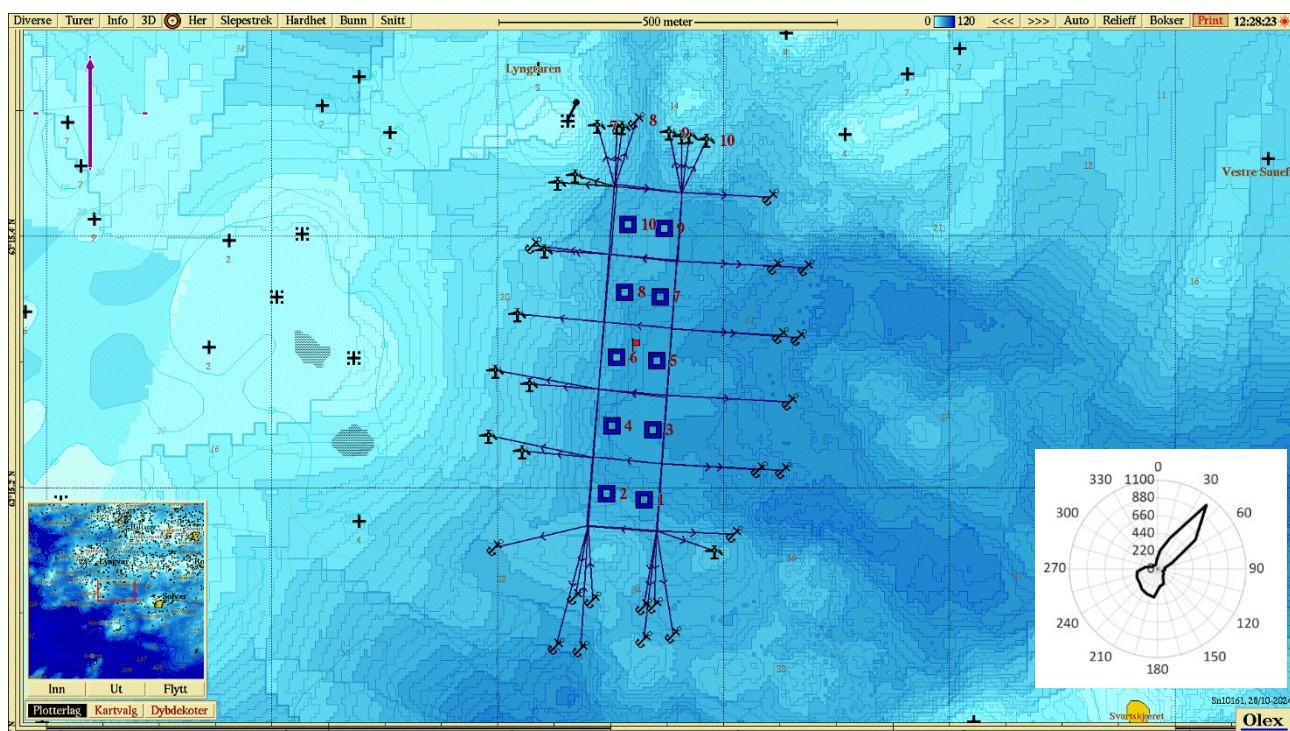
Tabell 6: Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment 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: 3428-7-24B							Feltdato: 09.07.2024							
Lokalitet: Lyngtaren				Lokalitetsnummer: -				Kunde: Frøya Laks AS						
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B	H	H	B	B	B		
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
II	pH*	Målt verdi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Eh (mV)*	Målt verdi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		" + ref. verdi												
	pH/Eh	Poeng						0	0				0,00	
	Tilstand prøve							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	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Myk = 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		1	1	1	1	1	0	0	0	0	1			
Korrigert sum (x 0,22)		0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,13		
Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Tilstand gruppe III		1												
Middelverdi gruppe II & III			0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,13	
Tilstand prøve			1	1	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: 14,9°C							pH sjø*: 8,19							
Sjøtemperatur: 13,5°C							E _{obs} sjø*: 26							
Sedimenttemperatur: -							Ref. elektrode:							

*Elektrokjemiske målinger inngår ikke i akkrediteringsomfanget under TEST 303.

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.

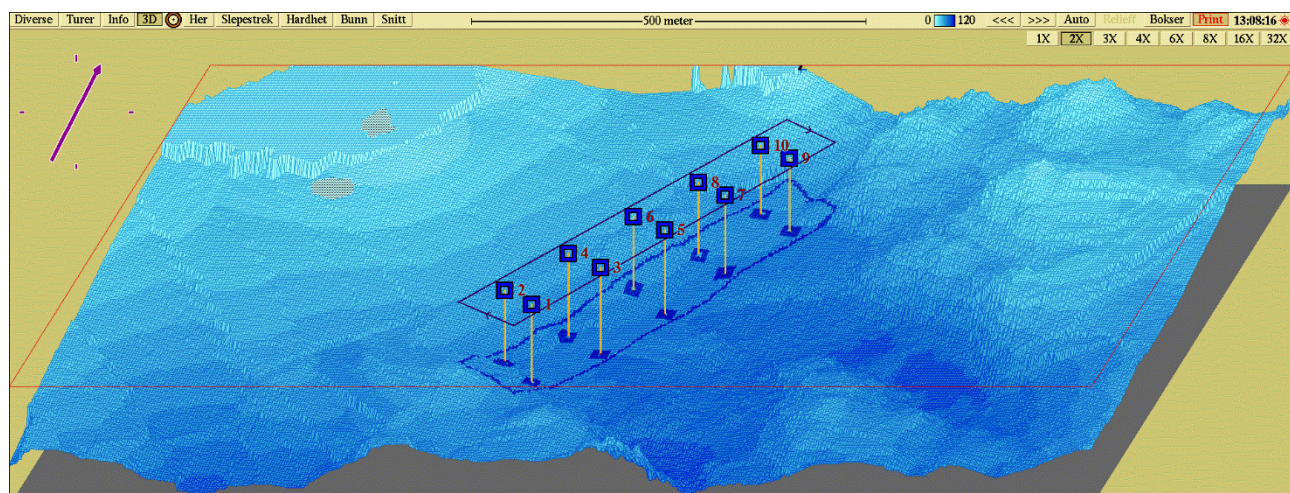
AQUA KOMPETANSE AS						Prøveskjema B.2					
Rapportnummer: 3428-7-24B					Feltdato: 09.07.2024						
Lokalitet: Lyngtaren			Lokalitetsnummer: -				Kunde: Frøya Laks AS				
		Prøvenummer									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m):		52	50	56	53	55	51	52	47	48	45
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sedimenttype	Leire										
	Silt										
	Sand	2	2	2	1	3	1	1	3	3	2
	Grus										
	Skjellsand	3	3	3	1	2			2	2	3
Steinbunn											
Fjellbunn					3		4	4			
Fauna	Pigghuder										
	Krepsdyr						1	3			
	Skjell										
	Børstemark	ca. 20	ca. 10	ca. 20	ca. 20	ca. 20	5		ca. 10	ca. 10	ca. 20
	Andre dyr										
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											
		Flere arter.	Flere arter.	Flere arter.		Flere arter.	Flere arter.				Flere arter.



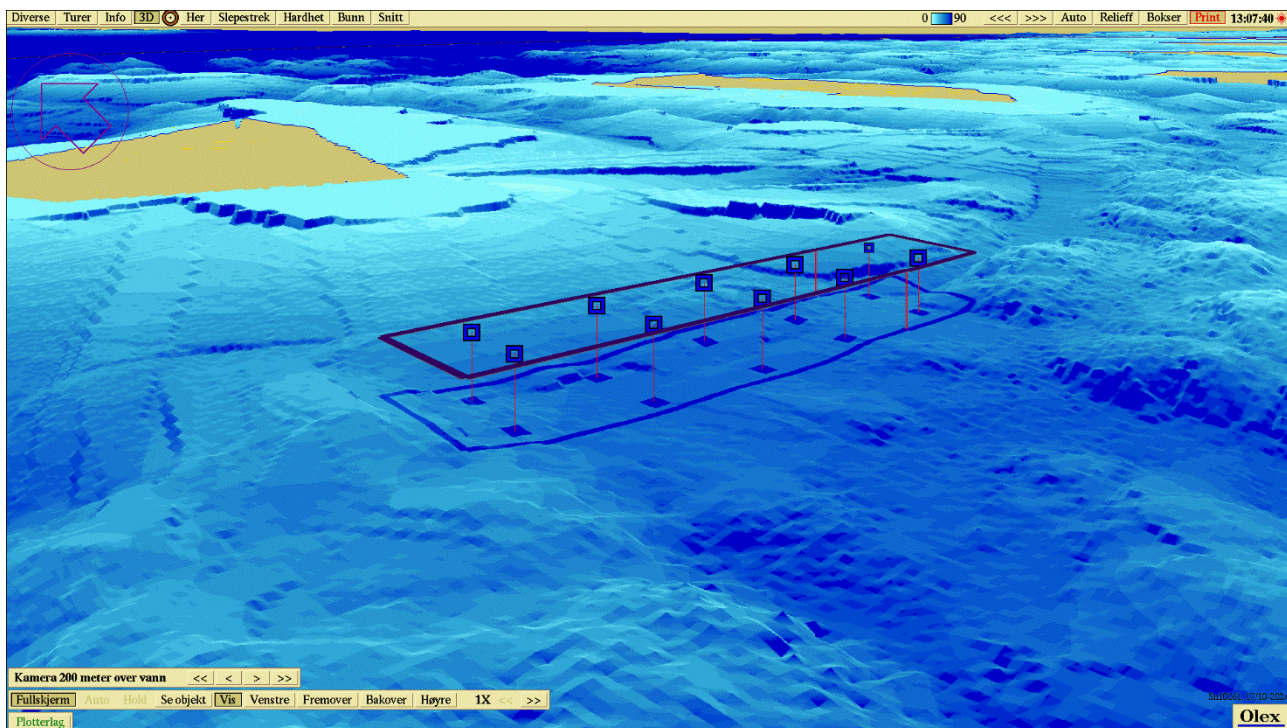
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 38 meters dyp (spredningsdyp), og rødt flagg markerer posisjon for strømmålingene i 2024 (63°15.301 N, 07°47.040 Ø; Ølberg, 2024). 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 bunnskart med anleggsomriss og stasjoner. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og skjellsand på fjellbunn. Det ble funnet dyreliv ved alle stasjonene, hovedsakelig bestående av ulike typer børstemark. Krepsdyr ble også observert ved to stasjoner.

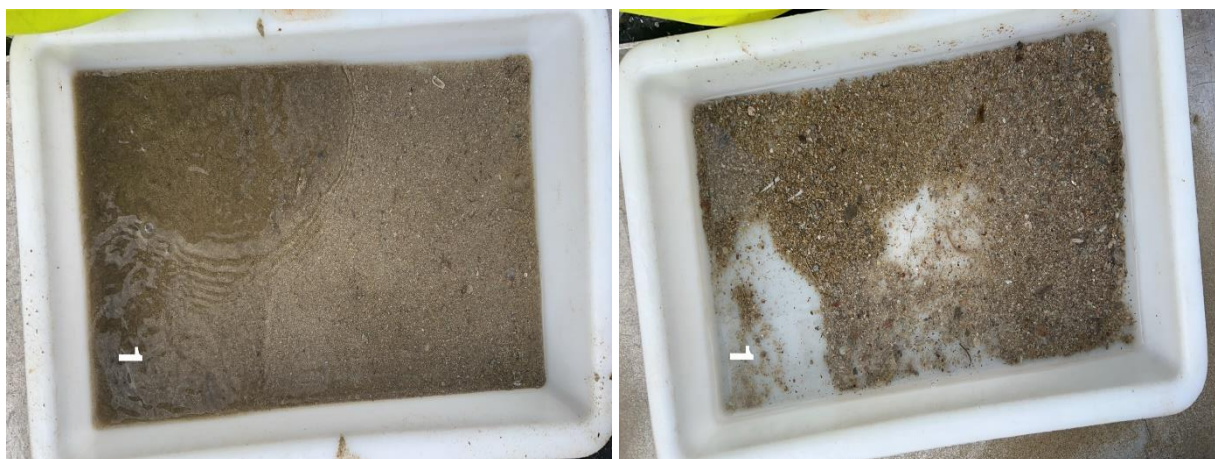
Grunnet høy andel grovkornet sediment og hardbunn, kunne ikke elektrokjemiske målinger utføres ved noen av de ti stasjonene. Det er kun de to hardbunnstasjonene (stasjon 6 og 7) som får tilstand 1. Tilstanden på gruppe II for elektrokjemiske målinger ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Det ble ikke registrert gassbobler, slamdannelse, unormal lukt eller farge ved noen av stasjonene. Konsistensen var fast ved samtlige stasjoner. Grabbvolumet var under ¼ ved fire av stasjonene og mellom ¼ og ¾ ved seks. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,13 poeng.

3.1 Bæreevne

Denne undersøkelsen er utført som en forundersøkelse ved den omsøkte lokaliteten Lyngtaren i Smøla kommune. De sensoriske registreringene viste normale forhold i området, samt tilstedeværelse av dyr ved alle undersøkte stasjoner. Krepsdyr ble også registrert ved to stasjoner, som er en god indikasjon på et godt bunnmiljø. Det registreres stor andel grovkornet sediment ved lokaliteten, noe som vanskeliggjør elektrokjemiske målinger. Det er i dette tilfellet ikke målt pH eller Eh ved noen av stasjonene, og man vil derfor ikke få en rettmessig indikasjon på de elektrokjemiske forholdene i anleggssonen. Det var kun to stasjoner (stasjon 6 og 7) som kunne gis poeng for gruppe II (elektrokjemiske målinger) i denne undersøkelsen. Det bør nevnes at dette også kan skape utfordringer for fremtidige målinger etter en eventuell produksjonsstart. Ellers er strømforholdene gode i spredningsdypet, men det registreres en del strømmestille ved bunn dypet. Totaltilstanden blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,13. Neste B-undersøkelse skal utføres ved første 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 sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



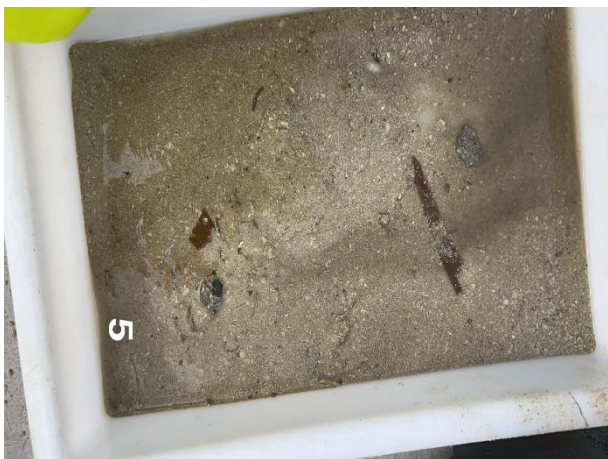
Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



Figur 11: Bilde som viser sediment fra stasjon 6. Sedimentet besto av strø av sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



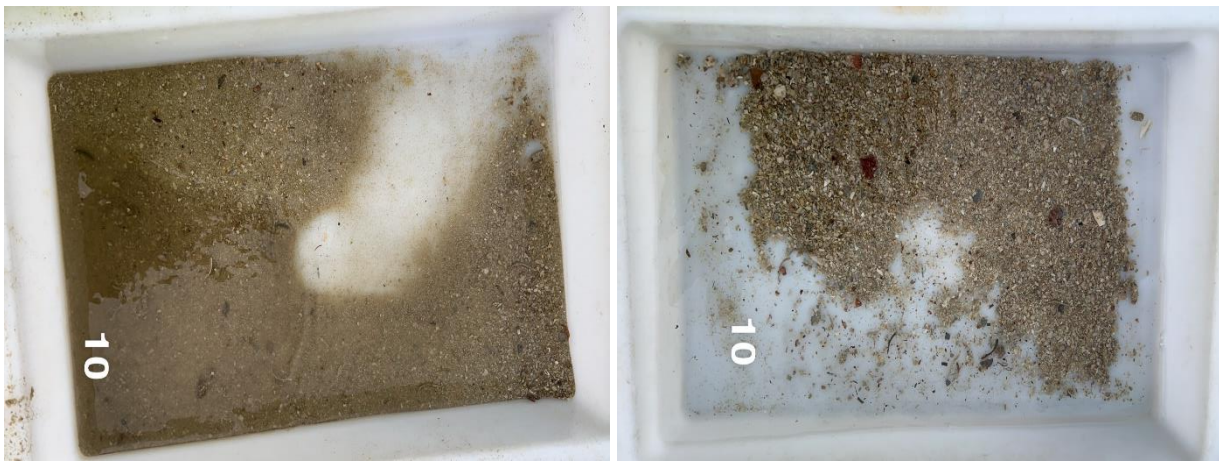
Figur 12: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 7. Sedimentet besto av strø av sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 15: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.

5. Referanser

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.

Ølberg, J. T. (2024) Vannstrømmåling ved Lyngtaren, Smøla kommune, juli – september 2024. Rapportnummer 3414-9-24S levert av Aqua Kompetanse AS.