



2021

B-undersøkelse ved Våg i Gildeskål kommune, november 2021

Arctic Seafood Group AS

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 Våg i Gildeskål kommune, november 2021		
Forfatter: Tom Einar Andreassen		
Feltdato: 25.11.2021 Toktleder: Tom Einar Andreassen		Rapportdato: 21.12.2021 Rapportnummer: 575-11-21B Antall sider: 17
Oppdragsgiver: Arctic Seafood Group AS		Kontaktperson: Endre Nordgård
Lokalitet: Våg	Lokalitetsnummer: <i>Ny lokalitet</i>	Driftsleder: <i>Ny lokalitet</i>
Koordinater: 67°07.018N 14°01.227Ø	Fylke: Nordland Kommune: Gildeskål	MTB-tillatelse: 3120 Antall merder: 10 Merdomkrets: n/a
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 som en forundersøkelse før anleggsdrift og viser en normal og frisk sjøbunn med variert sediment og dyreliv bestående av hovedsakelig børstemark. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1, med en indeksverdi på 0,37. 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 421-38 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Tom Einar Andreassen	Kvalitetssikrer:  Anja Hervik	

© 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
		Skjellsand og sand	Grus
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	9 / 1
Ant. hugg:	10	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	8 / 2
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 6 / 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:	0,51		1
Gr. II + III	0,37		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Innholdsfortegnelse

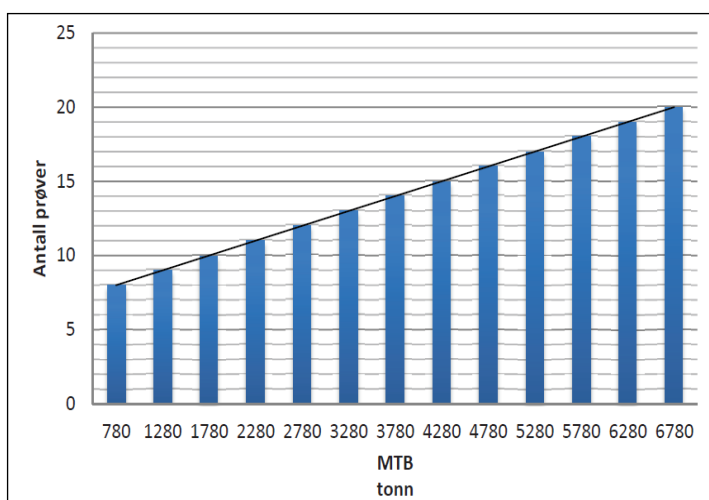
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkelsesområde	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens	7
2. Resultater.....	8
3. Oppsummering og konklusjon.....	12
3.1 Bæreevne	12
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	13
5. Referanser.....	17



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillere 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**).

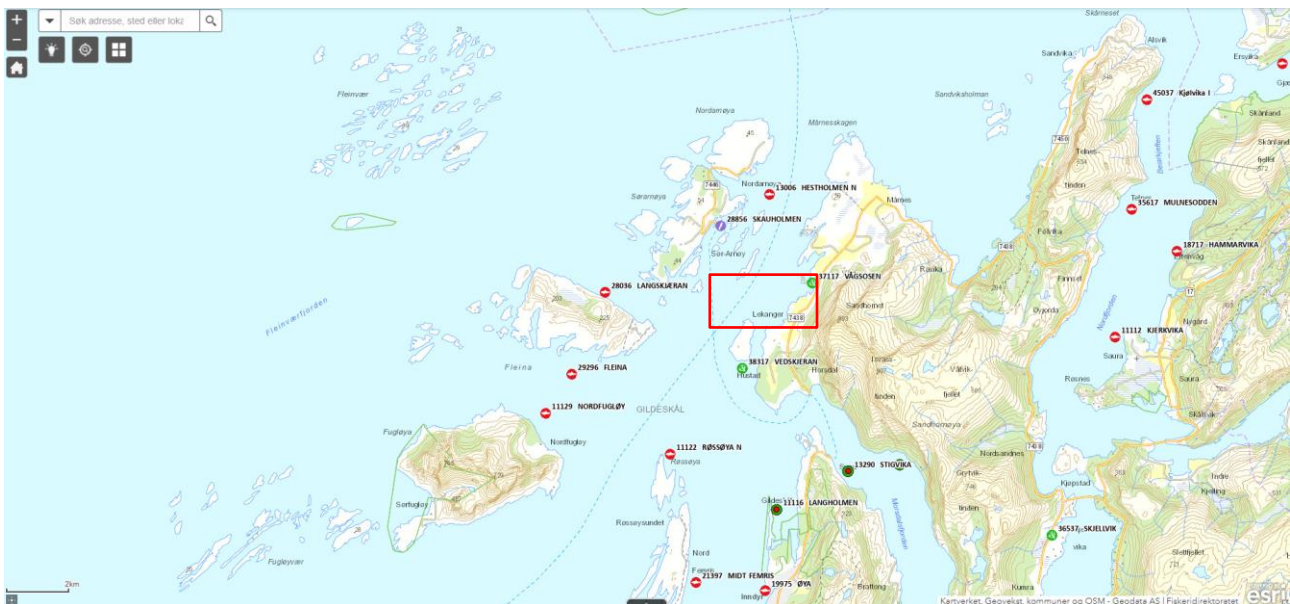


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

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 Undersøkellesområde

Det planlagte anlegget ved Våg i Gildeskål kommune, ligger vest for Sandhornøya. Vest for det planlagte anlegget ligger øyene Fleina og Sør-Arnøy. Bunnen under anlegget skrår ned mot et dypområde på omtrent 190 meter i sundet mellom Sandhornøya og Sør-Arnøy. Anlegget er plassert over skrånende bunn med dybder mellom 68 og 92 meter. **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 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 Våg er omsøkt MTB på 3120 tonn. I henhold til Fylkeskommunene i Nordland, Troms og Finnmark & Fiskeridirektoratet region Nord og region Nordland (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 10 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Vannstrømmen i alle undersøkte dyp ved Våg er tidevannsbasert og styres hovedsakelig av batymetrien i området. Spredningsstrømmen veksler mellom nord og sør-sørvest, med hyppigste strømrørninger mot 180-195, 195-210, 0-15 og 15-30 grader (Nergaard, 2020). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: Strømmålinger ved Våg. Målingene er utført med én 400 kHz profilerende måler og to 2000 kHz punktmålere (67°07.330 N, 14°01.518). Målingene ble utført i periode 20.10.2021 - 25.11.2021 (Nergaard, 2020).

Dyp	5	15	57	100
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	12,9	11,7	10,8	4,1
Maksimalhastighet (cm/s)	44,4	39,2	33,4	24,0
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	1,1	1,2	0,8	6,4

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	67°07.097	07.054	07.010	06.966	06.925	06.938	06.983	07.025	07.071	07.113
Pos. Øst	14°01.367	.325	.287	.251	.215	.103	.135	.177	.209	.243

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 utføret)
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

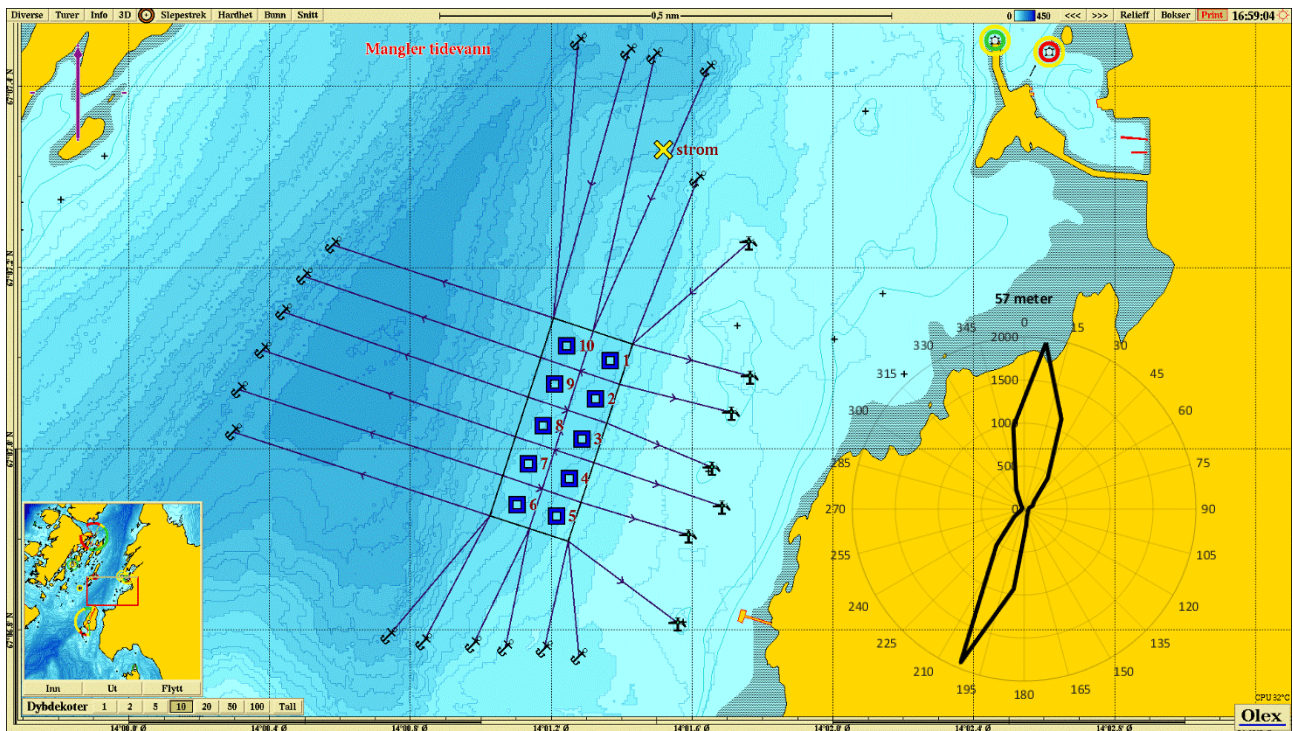
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 8 og 9), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

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: 575-11-21B						Feltdato: 25.11.2021												
Lokalitet: Våg				Lokalitetsnummer: ny lokalitet				Kunde: Arctic Seafood Group AS										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	H					
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
II	pH	Målt verdi	-	8,3	8,29	8,11	-	7,87	-	-	-	-						
	Eh (mV)	Målt verdi	-	86,6	137,2	156,1	-	-24	-	-	-	-						
		" + ref. verdi			307,6	358,2	377,1		197									
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0		0					0	0,00				
	Tilstand prøve		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	0					
	Farge	Lys/grå = 0	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	0					
		Noe = 2																
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0	0											0				
		Myk = 2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
		Løs = 4																
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0				0							0				
		¼ - ¾ = 1		1	1	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	0					
		2 - 8 cm = 1																
> 8 cm = 2																		
SUM			0	3	3	3	2	3	3	3	3	0						
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	0,66	0,66	0,66	0,44	0,66	0,66	0,66	0,66	0,00	0,51					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Tilstand gruppe III			1															
Middelverdi gruppe II & III			0,00	0,33	0,33	0,33	0,44	0,33	0,66	0,66	0,66	0,00	0,37					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Lokalitetstilstand			1															
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand	<table border="1"> <tr> <td>Buffertemperatur: 4,0°C</td> <td>pH sjø: 8,29</td> </tr> <tr> <td>Sjøtemperatur: 6,2°C</td> <td>E_{obs} sjø: 144,5</td> </tr> <tr> <td>Sedimenttemperatur: 5,3°C</td> <td>Ref. elektrode: 221</td> </tr> </table>										Buffertemperatur: 4,0°C	pH sjø: 8,29	Sjøtemperatur: 6,2°C	E _{obs} sjø: 144,5	Sedimenttemperatur: 5,3°C	Ref. elektrode: 221
Buffertemperatur: 4,0°C	pH sjø: 8,29																	
Sjøtemperatur: 6,2°C	E _{obs} sjø: 144,5																	
Sedimenttemperatur: 5,3°C	Ref. elektrode: 221																	
Indeks Middelverdi																		
< 1,1																		
1,1 - < 2,1																		
2,1 - < 3,1																		
≥ 3,1																		

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 dybdeinformasjon og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.

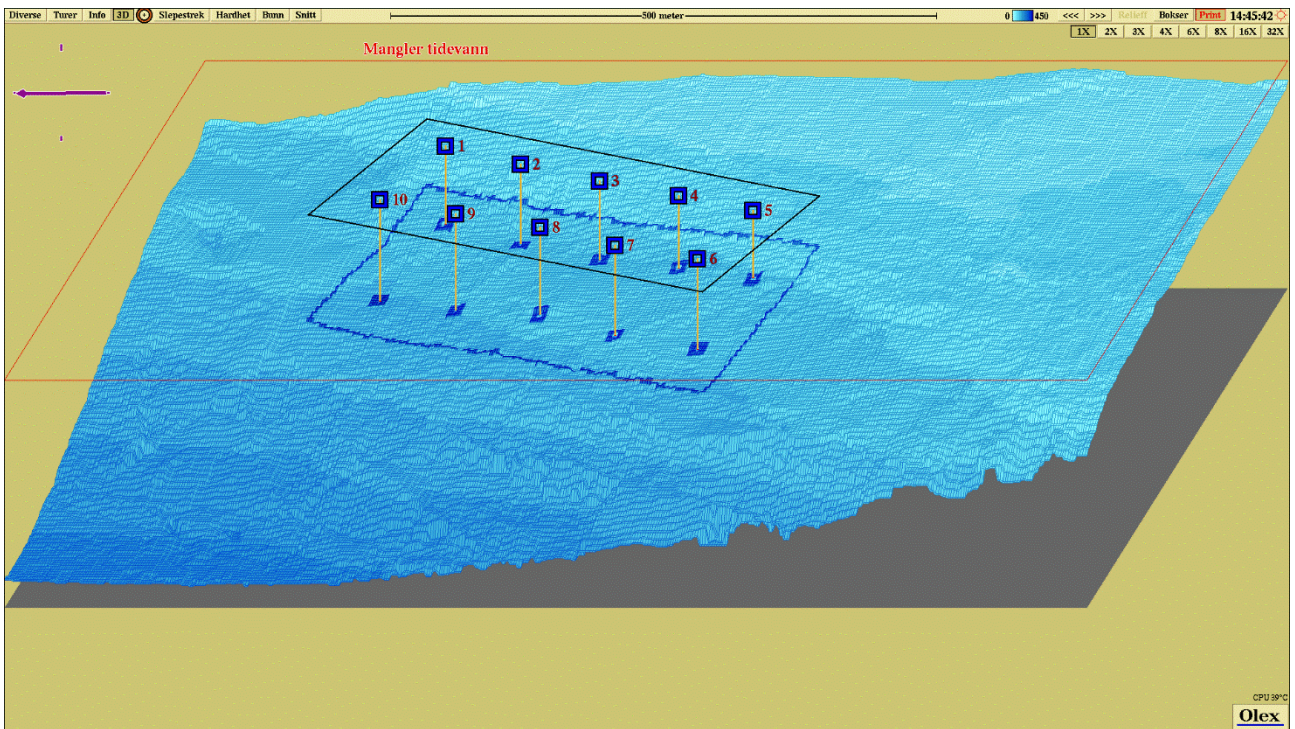
AQUA KOMPETANSE AS					Prøveskjema B.2						
Rapportnummer: 575-11-21B					Feltdato: 25.11.2021						
Lokalitet: Våg			Lokalitetsnummer: Ny lokalitet			Kunde: Arctic Seafood Group AS					
		Prøvenummer									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m):		72	74	73	68	62	84	83	80	89	92
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:											
Sedimenttype	Leire										
	Silt										
	Sand	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1
	Grus	1		1	1	1	1	1	1	1	
	Skjellsand		2	2	3	1	2	2	2	2	
Steinbunn			1	1							1
Fjellbunn		3				2					3
Fauna	Pigghuder					1					
	Krepsdyr										
	Skjell								1		
	Børstemark	2	5	10	10+	5	10+	10+	10+	10	
	Andre dyr										
<i>Beggiatoa</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											
						Slangestjerne					



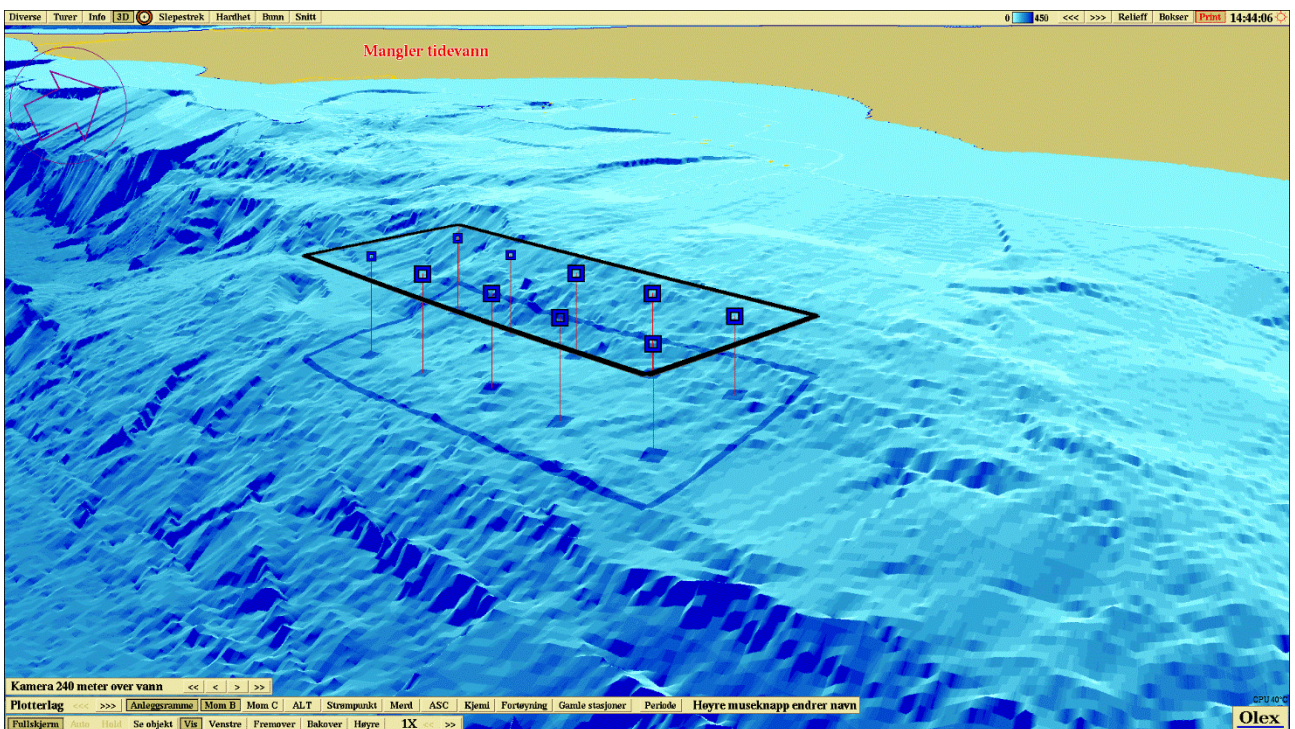
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 57 meters dyp (spredningsdyp) og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i år 2020 ($67^\circ07.330\text{ N}$, $14^\circ01.518$; Nergaard, 2020). 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 skjellsand. Det ble funnet dyreliv ved ni av stasjonene, bestående av ulike typer børstemark. Det ble funnet pigghuder ved én stasjon og skjell ved en annen.

Det var kun mulig å måle elektrokjemi ved fire av ti stasjoner, som følge av hardbunn og grovt sediment. De elektrokjemiske målingene viste normale verdier. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1 med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Det ble ikke registrert gassbobler, lukt, misfarging eller slamdannelse ved noen av stasjonene. Konsistensen var myk ved åtte stasjoner, og fast ved de to resterende stasjonene. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ ved tre stasjoner og mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ ved syv stasjoner. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,51.

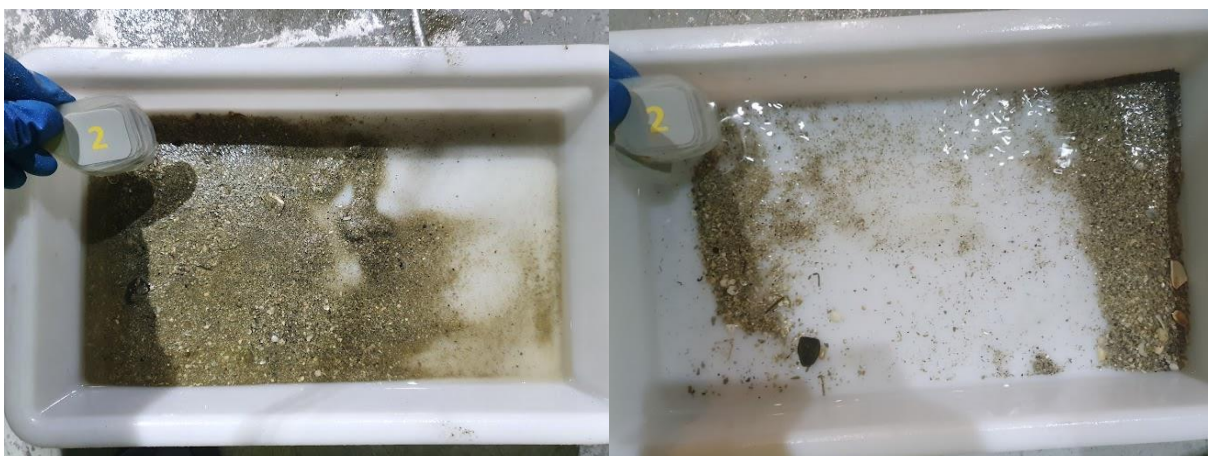
3.1 Bæreevne

Undersøkelsen viser en frisk og normal sjøbunn med dyreliv bestående av hovedsakelig børstemark. Det ble også funnet pigghuder ved en stasjon. Sedimentet under det planlagte anlegget består hovedsakelig av sand og skjellsand. Det var kun mulig å måle elektrokjemi ved fire av ti stasjoner, noe som gir mindre vurderingsgrunnlag. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,37. Man vil få et bedre bilde på områdets bæreevne med oppfølgende undersøkelser etter produksjonsstart. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning, jamfør tabell 7.

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



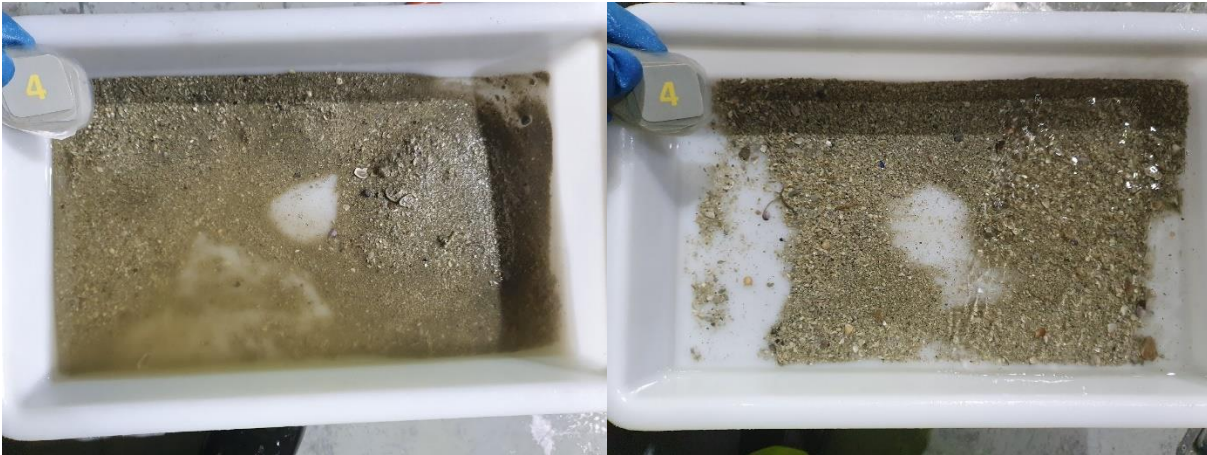
Figur 6: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 1. Sedimentet besto av sand og grus på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



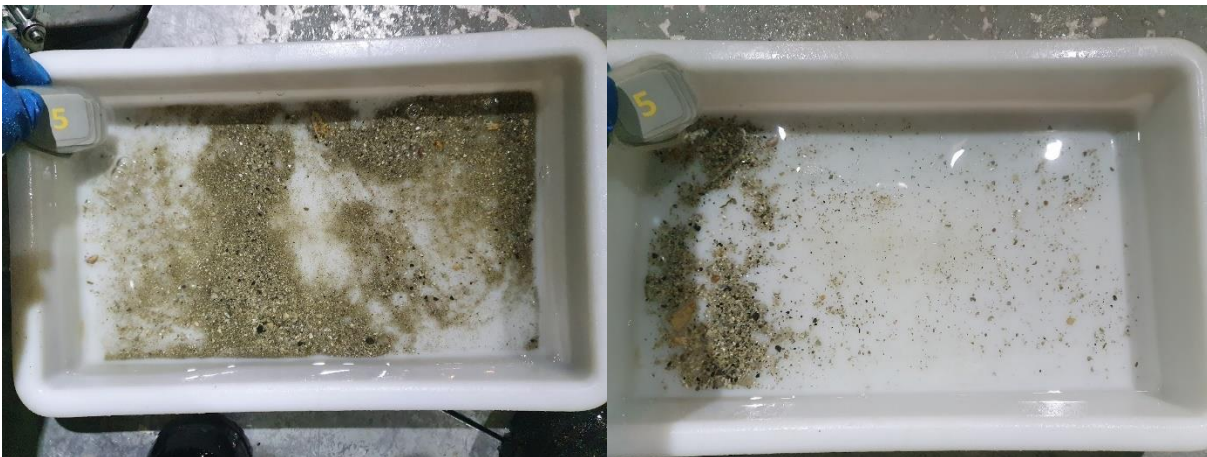
Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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. Foto: Aqua Kompetanse AS.



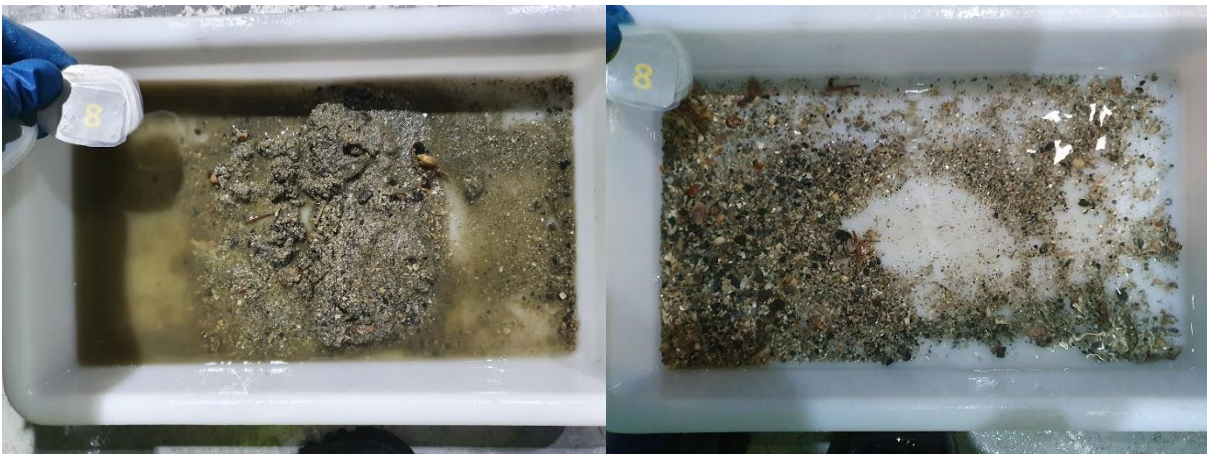
Figur 10: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



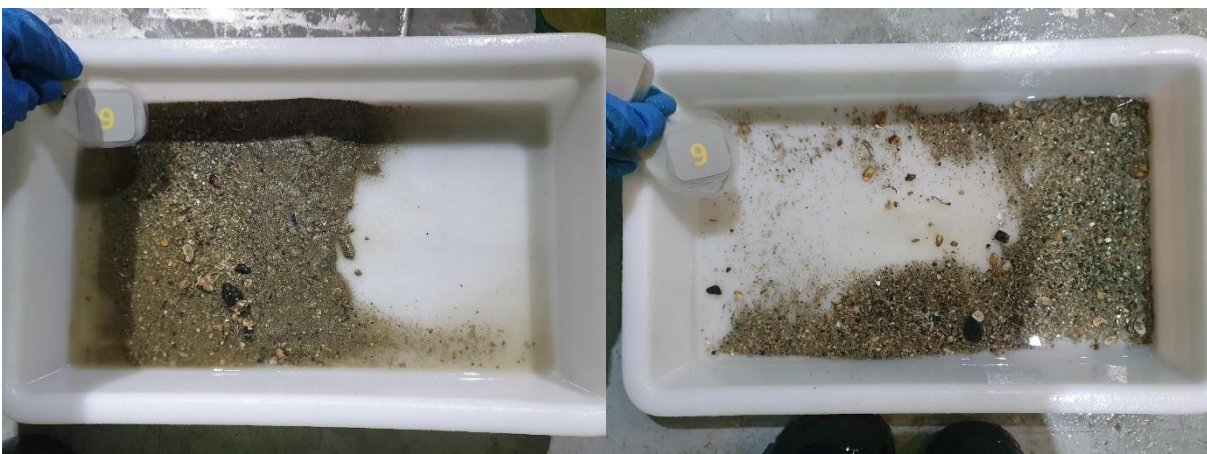
Figur 11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 12: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. 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: *Bilde som viser sedimentet fra stasjon 10. Sedimentet besto av sand 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 B. O. (2020) Vannstrømmåling ved Våg, Gildeskål kommune, oktober - november 2020. Rapportnummer 427-11-20S levert av Aqua Kompetanse AS.

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