



2021

## B-undersøkelse ved Hundholet 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>B-undersøkelse ved Hundholet i Sømna kommune, september 2021</b>		
Forfatter: Morten M. Bitnes		
Feltdato: 01.09.2021 Toktleder: Henrik Strøm		Rapportdato: 18.02.2022 Rapportnummer: 389-9-21B Antall sider: 16
Oppdragsgiver: MOWI ASA		Kontaktperson: Maren Strand
Lokalitet: Hundholet	Lokalitetsnummer: <i>ny lokalitet</i>	Driftsleder: <i>ny lokalitet</i>
Koordinater: 65°15.507N 12°14.181Ø	Fylke: Nordland Kommune: Sømna	Omsøkt MTB: 3120 tonn Antall merder: - Merdomkrets: -
Bakgrunn for undersøkelse: <i>ny lokalitet</i>		
<b>Sammendrag</b> <p>Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen viser en frisk sjøbunn med variert dyreliv i for av flere arter med børstemark og en registrert pigghud. Elektrokjemiske målingen for den ene målbare stasjonen viste normale verdier. Det er målt lav andel nullstrøm i alle dyp. Ny undersøkelse etter en eventuell produksjonssyklus vil si mer om bæreevnen ved lokaliteten. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,09. Neste B-undersøkelse skal utføres ved første maksimale belastning.</p>		
Emneord: B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 421-38 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
<b>Rapportansvarlig:</b>  <i>Morten M. Bitnes</i> Morten M. Bitnes	<b>Kvalitetssikrer:</b>  <i>Petter Carlsen</i> Petter Carlsen	

© 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	Skjellsand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	4 / 6
Ant. hugg:	19	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	2 / 8
<b>Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:</b>			
Tilstand 1: 8 / 9	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:	0,12		1
Gr. II + III	0,09		1
<b>Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016</b>			<b>1</b>

## Innholdsfortegnelse

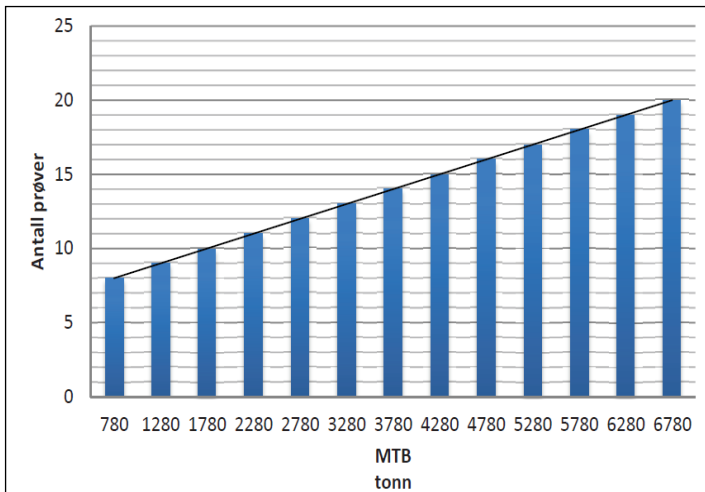
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkellesområde .....	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens .....	7
2. Resultater.....	8
3. Oppsummering og konklusjon.....	12
3.1 Bæreevne .....	12
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	13
5. Referanser.....	16



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 Undersøkelsesområde

Anlegget er planlagt lokalisert på vestsiden av Ursfjorden, utenfor Slåttvika i Sømna kommune, som er en fjordarm som går ut fra Bindalsfjorden. Ursfjorden strekker seg på langs i nordligretning med en gjennomsnittdybde på 500 meter. Det planlagte anlegget i Ursfjorden ligger plassert over en svært bratt skråning som har dybde på ca. 130 meter fra land og skrånene ned mot 450 meter på sørøst-siden av anlegget.

**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 cm<sup>2</sup> 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 referanselektroden ( $E_{ref}$ ; **Tabell 4**):

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

**Tabell 2:** Standardpotensiale til referanselektrode. 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 Hundholet er omsøkt MTB på 3120 tonn. 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. Ved Hundholet ble stasjon 7 ikke prøvetatt på grunn av skråbunn der grabb ikke lukket seg. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 9, og det er tatt totalt 16 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg i sør sørøstlig retning med en liten returstrøm i nordøstlig retning. Spredningsstrømmen er tidvis tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 195-210, 210-225, 225-240 og 180-195 grader (Nergaard, 2021.). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

**Tabell 3:** Strømmålinger ved Hundholet. Målingene er utført med tre akustiske strømmålere produsert av Nortek AS, to 400 kHz profilerende målere og én 2000 kHz punktmåler (65°15.450 N, 12°14.150 Ø og 65°15.477 N, 12°14.023 Ø). Overflate, dimensjoneringsstrøm og spredningsstrøm (5, 15 og 82m) er fra 08.07.-09.08.2021 og bunnstrømmen (133 m) er fra 11.10.-29.11.2021 (Nergaard, 2021).

Dyp	5	15	82	133
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	6,7	5,6	4,2	3,6
Maksimalhastighet (cm/s)	39,2	27,9	12,9	14,2
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	4,1	4,2	4,9	6,6

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	65°15.402	.446	.491	.534	.576	.607	.563	.520	.477	15.436
Pos. Øst	12°14.079	.167	.230	.307	.385	.279	.211	.134	.062	13.982

### 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 før 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.

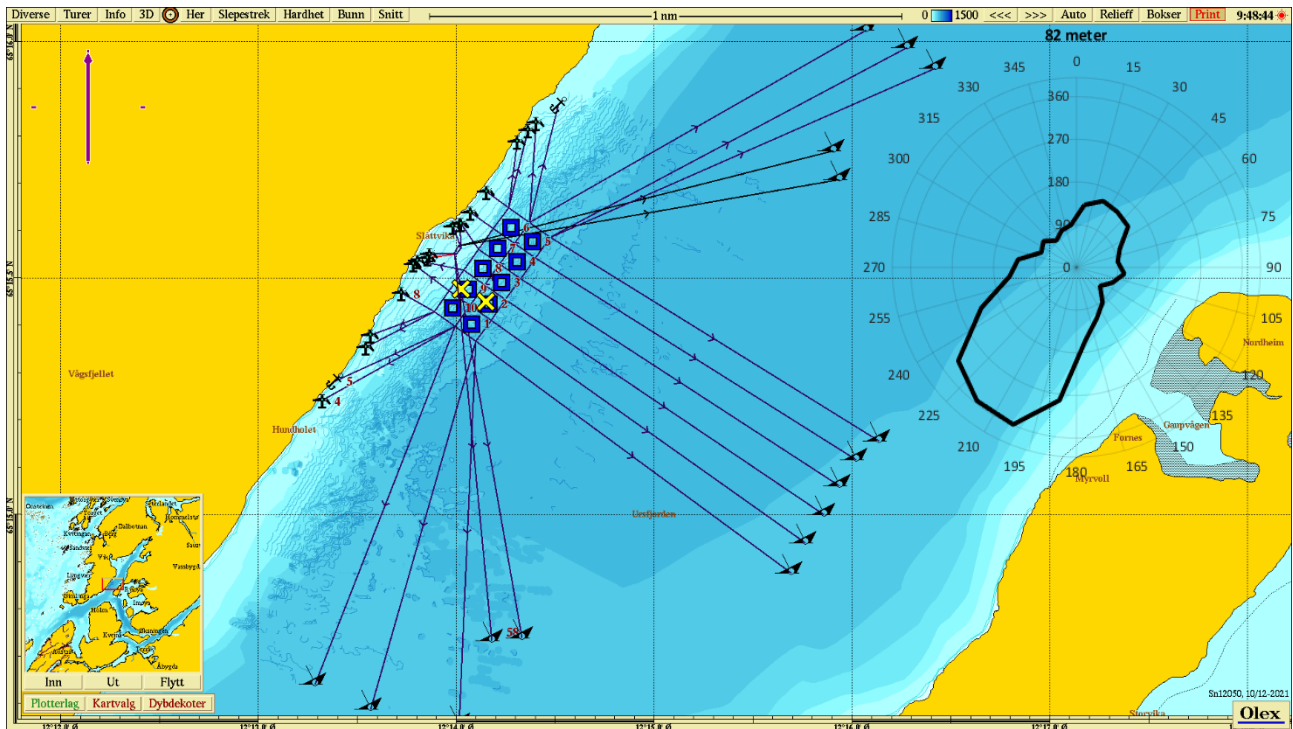
**Tabell 6:** Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 og samtidig i overensstemmelse med Fiskeridirektoratet blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk 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: 389-9-21B							Feldato: 01.09.2021											
Lokalitet: Hundholet				Lokalitetsnummer: ny lokalitet				Kunde: MOWI ASA										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	H	H	H		H	H	H						
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	0	1	1		0	1	1						
II	pH	Målt verdi	7,85	-	-	-	-	-		-	-	-						
	Eh (mV)	Målt verdi	-83	-	-	-	-	-		-	-	-						
		" + ref. verdi	134															
	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	0						
	Farge	Lys/grå = 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						
		Noe = 2																
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0			0	0	0	0		0	0	0						
		Myk = 2	2	2														
		Løs = 4																
	Grabbvolum	v < ¼ = 0		0	0	0	0	0		0	0	0						
		¼ - ¾ = 1	1															
		v > ¾ = 2																
Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	2 - 8 cm = 1																	
	> 8 cm = 2																	
SUM			3	2	0	0	0	0		0	0	0						
Korrigert sum (x 0,22)			0,66	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,12					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1		1	1	1						
Tilstand gruppe III			1															
Middelverdi gruppe II & III			0,33	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,09					
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1		1	1	1						
Lokalitetstilstand			1															
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand	<table border="1"> <tr> <td>Buffertemperatur: 13,0°C</td> <td>pH sjø: 8,1</td> </tr> <tr> <td>Sjøtemperatur: 13,0°C</td> <td>E<sub>obs</sub> sjø: 374</td> </tr> <tr> <td>Sedimenttemperatur: 11,0°C</td> <td>Ref. elektrode: 217</td> </tr> </table>										Buffertemperatur: 13,0°C	pH sjø: 8,1	Sjøtemperatur: 13,0°C	E <sub>obs</sub> sjø: 374	Sedimenttemperatur: 11,0°C	Ref. elektrode: 217
Buffertemperatur: 13,0°C	pH sjø: 8,1																	
Sjøtemperatur: 13,0°C	E <sub>obs</sub> sjø: 374																	
Sedimenttemperatur: 11,0°C	Ref. elektrode: 217																	
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 dybdetall og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres Beggiatoa eller rester av fôr og/eller fekalier.

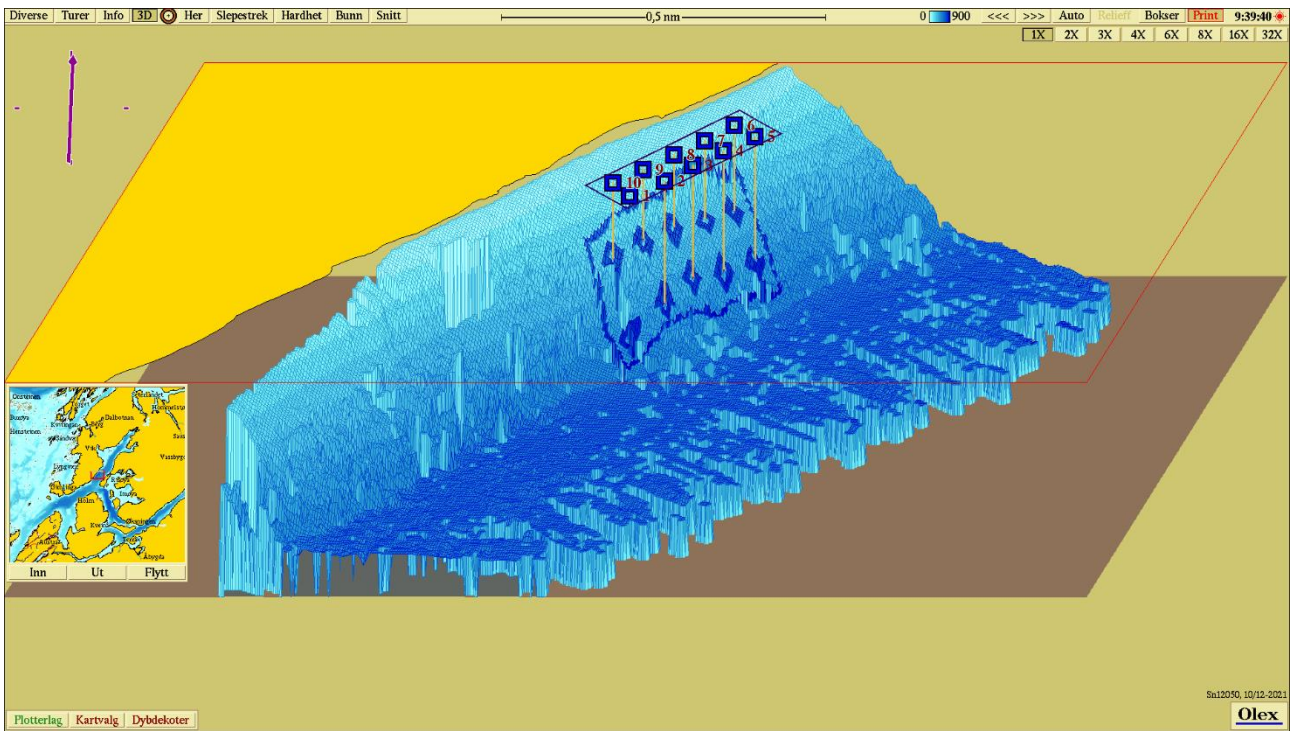
AQUA KOMPETANSE AS				Prøveskjema B.2							
Rapportnummer: 389-9-21B				Feltdato: 01.09.2021							
Lokalitet: Hundholet		Lokalitetsnummer: ny lokalitet			Kunde: MOWI ASA						
		Prøvenummer									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m):		377	364	326	340	349	245	225	205	202	216
Antall forsøk med prøvetaker:		1	2	1	2	2	1	3	2	2	3
Bobling ved prøvetaking:											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	3	1								
	Sand	1	1	1	1		1		1		
	Grus										
	Skjellsand	1									
Steinbunn											
Fjellbunn			3	4	4	5	4		4	5	5
Fauna	Pigghuder								1		
	Krepsdyr										
	Skjell										
	Børstemark	<20	1		3						
	Andre dyr										
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer		Skråbunn	Skråbunn		Skråbunn	Skråbunn		Bratt skråbunn, grabb ville ikke lukke seg. Grabb skled nedover mot skråningsfot	Slangestjerne		



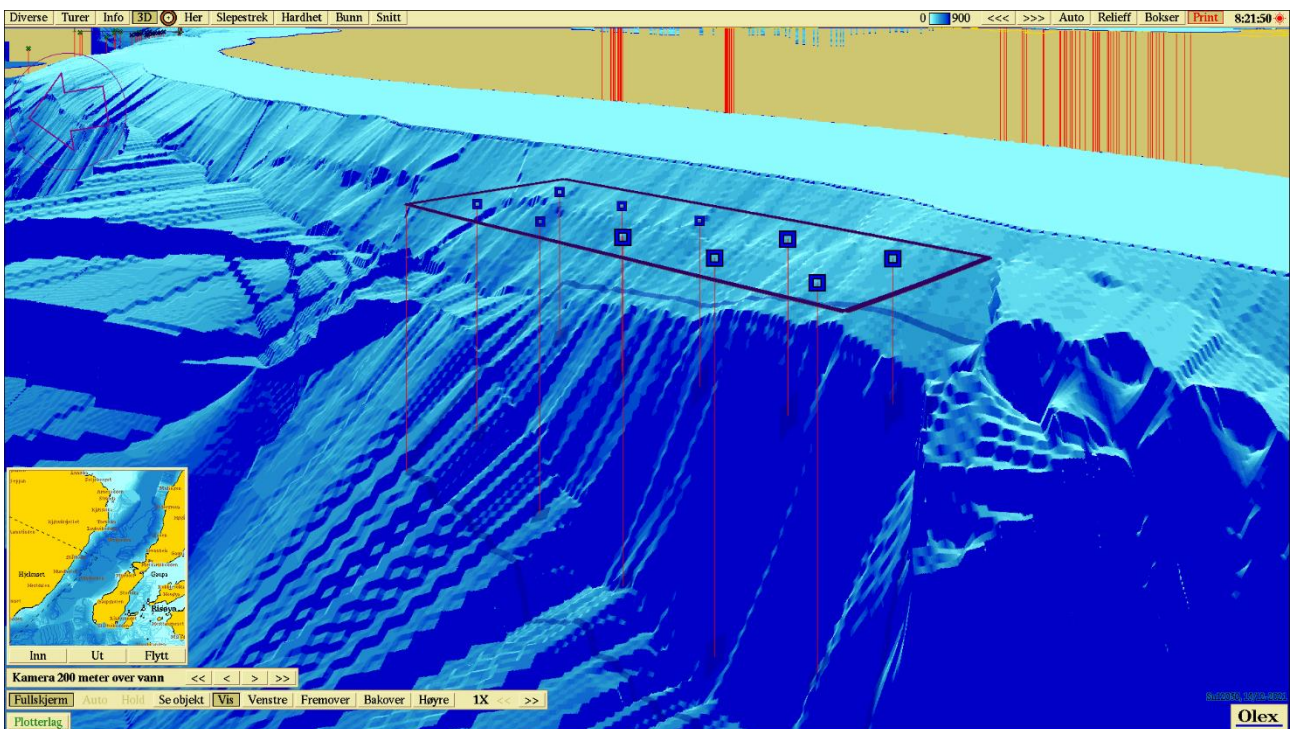
**Figur 3:** Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ( $m^3/m^2/døgn$ ) / relativ vannfluks (%) for hver  $15^\circ$  sektor på 82 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2021 ( $65^\circ 15.450' N$ ,  $12^\circ 14.150' \text{Ø}$  og  $65^\circ 15.477' N$ ,  $12^\circ 14.023' \text{Ø}$ ; 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 grovt sediment på hardbunn som sand og silt. Det ble funnet dyreliv ved fire av stasjonene, bestående av ulike typer børstemark og en observasjon av pigghud.

pH-verdien på den eneste målbare stasjonen var 7.85, og hadde positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

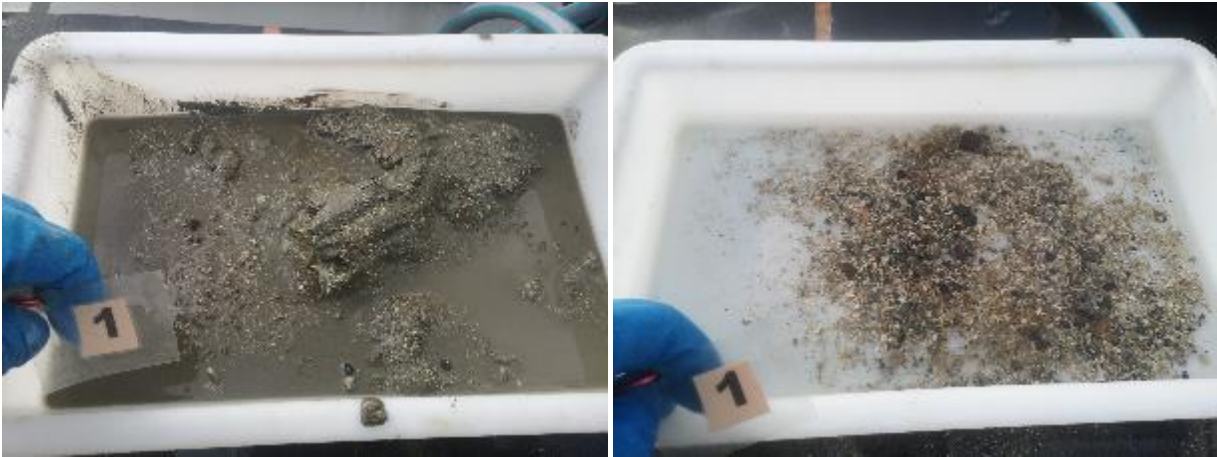
Det ble ikke registrert gassbobler, slamdannelse, misfarging eller lukt. Konsistensen var fast ved sju stasjoner og myk ved stasjon 1 og 2. Grabbvolumet var under  $\frac{1}{4}$  ved samtlige stasjoner unntatt stasjon 1 som lå mellom  $\frac{1}{4}$  og  $\frac{3}{4}$ . Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,12 poeng.

#### 3.1 Bæreevne

Undersøkelsen viser vanskelige prøvetakingsforhold i form av bratt skrående bunn der de fleste stasjonene er hardbunnstasjoner. Det ble kun målt elektrokjemiske målinger ved en stasjon, samt en stasjon ble tatt ut av undersøkelsen på grunn av svært skrånende bunn som førte til at prøvetakingsgrabben rullet og ikke har mulighet å lukke seg. Ut ifra den ene stasjonen med tilstrekkelig sediment ser sjøbunnen frisk ut med flere arter børstemark. Det er målt lav andel nullstrøm i alle dyp som indikerer god spredningsevne. Ny undersøkelse etter eventuell produksjonssyklus vil si mer om bæreevnen ved lokaliteten. For videre oppfølging vurderes det alternativ metodikk for å få et representativt bilde på miljøforholdene i anleggssonen, bakgrunnen er lite eller fraværende sediment ved prøvestasjonene. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,09. 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 silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



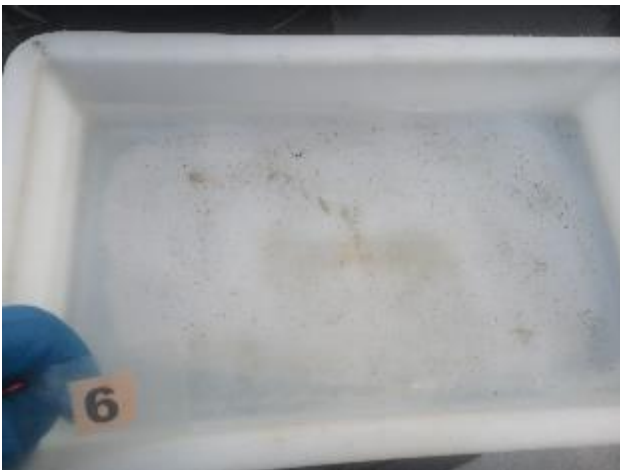
**Figur 8:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 3. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 9:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 4. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 10:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 5. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 11:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 6. Sedimentet besto av strøsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 12:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 8. Sedimentet besto av strøsand på hardbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 13:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 9. Grabbfyllingen besto av vann. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 14:** Bildet viser sedimentet fra stasjon 10 før. Grabbfyllingen besto av vann. 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 akvakulturlokalteter 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. (2021) Måling av vannstrøm ved Hundholet, Sømna, august og november 2021. Rapportnummer 295-7-21S levert av Aqua Kompetanse AS.

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