

B-undersøkelse for lokalitet NEDRE KVARV (10513)

Lokalitetstilstand 1

Rapport ID 535

Generell informasjon

Innsendt	2021-03-03T10:09:18Z
Oppdretter	MOWI ASA - 964118191
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2021-01-12
Årsak	
Type anlegg	
Sammenheng / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	



2021

B-undersøkelse ved Nedre Karv i Sørfold kommune, januar 2021

MOWI ASA

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS



Rapportens tittel: B-undersøkelse ved Nedre Karv i Sørfold kommune, januar 2021		
Forfatter: Sven Keizer		
Feltdato: 12.01.2021 Toktleder: Frida Tradin	Rapportdato: 02.02.2021 Rapportnummer: 9-1-21B Antall sider: 20	
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Maren Strand	
Lokalitet: Nedre Karv	Lokalitetsnummer: 10513	Driftsleder: Kai Robert Rubbås
Koordinater: 67°27.509'N 15°30.695'Ø	Fylke: Nordland Kommune: Sørfold	MTB-tillatelse: 5400 tonn Antall merder: 10 Merdomkrets: 160m
Bakgrunn for undersøkelse: maks belastning		
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Området består av mye hardbunn, og det var mulig å måle elektrokjemi ved 6 av 17 stasjoner. To stasjoner utmerket seg med dårlig og meget dårlig tilstand, de øvrige stasjonene fikk tilstand 1. Mange hardbunnsstasjoner og få elektrokjemiske målinger gir lite vurderingsgrunnlag, og det er vanskelig å vurdere om de påvirkede stasjonene er lokale oppsamlinger i groper eller om det er mer utbredt. Aqua Kompetanse anbefaler derfor en hardbunnsundersøkelse ved bruk av kamera for å få en bedre oversikt av forholdene under anlegget. Basert på resultatene som fremkommer i rapporten ser det ut til at produksjonen er innenfor områdets bæreevne. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,54. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning		
Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 421-37	Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Sven Keizer	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
	Grus	Skjellsand og sand	Silt
Ant. stasjoner:	17	Ant. stasj. med / uten dyr:	11 / 6
Ant. hugg:	21	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	8 / 9
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 12 / 14	Tilstand 2: 1 / 1	Tilstand 3: 1 / 1	Tilstand 4: 1 / 1
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,73		1
Gr. III Sensorisk:	0,43		1
Gr. II + III	0,54		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for de tre foregående generasjonene ved Nedre Karv (MOWI v/K.B. Rubbås).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Utslakt
18.04.2015	1502	2572	2780	17.12.2015 (flytting)
18.10.2016	1503	3597	4120	08.08.2017
13.10.2017	1703	7059	8049	31.07.2019
08.10.2019	1903	5623	6533	-

Tabell 3: Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Nedre Karv (Strøm, 2019; MOWI v/K.B. Rubbås) og for inneværende generasjon (nederste rad).

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Lokalitetstilstand:
19.01.2007	Brakklagt	0	4 740	0	1
30.01.2008		2 200	2 200	-	1
23.04.2008		2 700	3 140	-	1
03.02.2009	Brakklagt	0	8 430	-	1
07.05.2009		20	1 400	-	1
29.09.2010		3 200			2
21.09. 2011	Brakklagt	0	0	0	1
27.11.2012	1103 G	3 804	4 694	4 103	3
30.04.2013	1103 G	4 196	7 435	6 367	2
14.04.2014	Brakklagt 9 mnd	0	0	0	1
23.09.2014	1302 G	4 287	3 554	2 896	1
16.04.2015	Brakklagt	0	0	0	1
28.04.2017	1503	4 030	3 342	2 840	1
16.11.2018	1703	3 200	5 438	4 771	1
07.04.2019	1703	5 400	6 499	7 921	1
08.10.2019	1903	4340	6533	5623	1

Innholdsfortegnelse

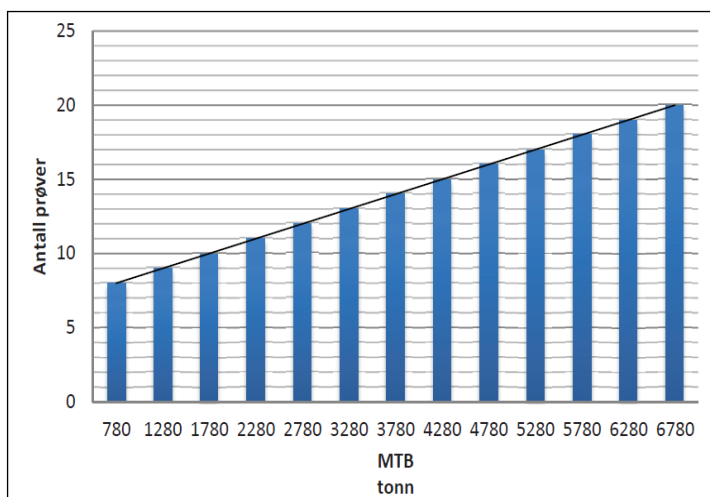
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkellesområde	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens	8
2. Resultater.....	9
2.1 Sammenlignbare undersøkelser	13
3. Oppsummering og konklusjon.....	14
3.1 Bæreevne	14
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	15
5. Referanser.....	20



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

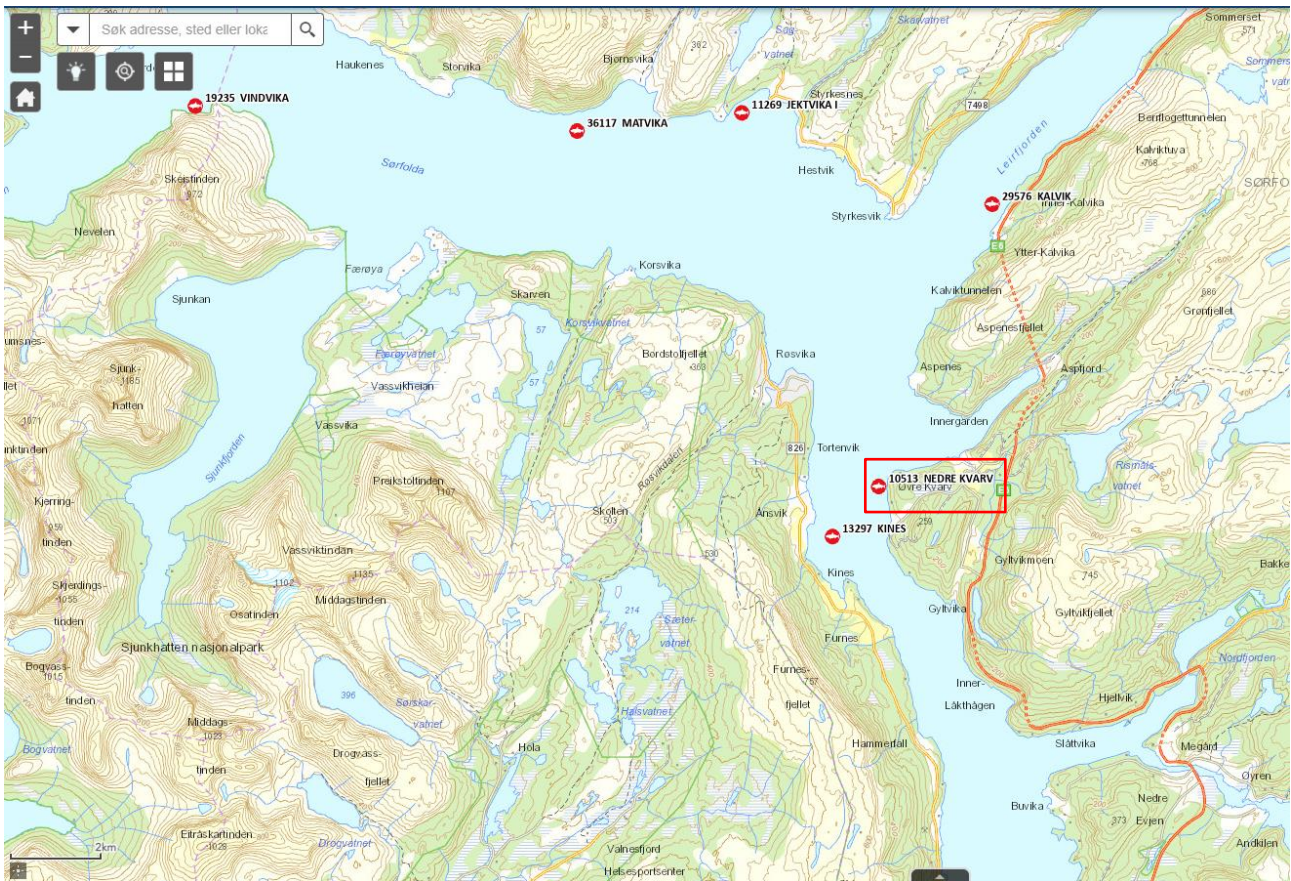


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

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 Undersøkellesområde

Anlegget ligger i Sørfold kommune, i en av de indre fjordarmene av Sørfolda. Anlegget er plassert over en skråning som strekker seg fra 100 til 200 meters dyp. Skråningen fortsetter ned mot en flate på 330 meters dyp, nord for anlegget, som igjen strekker seg videre mot dypet av Sørfolda på >500 meters dyp. Sør for anlegget og videre innover i fjorden blir fjorden grunnere, og flater ut på rundt 130 meters 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 referanselektroden (E_{ref} ; **Tabell 4**):

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

Tabell 4: 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 Nedre Karv er MTB på 5400 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 17, og det er tatt totalt 21 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg mot nord med en returstrøm i sør-sørøstlig retning. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 0, 345, 330 og 315 grader (Ottesen, 2010). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 5: Strømmålinger ved Nedre Kvarv. Dybdene 5 m, 15 m og 40 m ble målt med Aquadopp 400 Hz profilerende doppler i perioden 10.05.2010-09.06.2010 (67°27.500N, 15°30.611Ø) (Ottesen, 2010). Dybdene 10 m og 25 m ble målt med Aquadopp 400 Hz profilerende doppler i perioden 13.08.2009-14.09.2009 (samme koordinat) (Ottesen, 2009 a og b). Bunnstrømmen ble målt med SD 6000 rotormåler i perioden 22.12.2009-22.01.2010 (samme koordinat) (Ottesen, 2009 b). Hovedstrømretningen for spredningsstrømmen på 40 meters dybde er mot nord og sør-sørøst.

Dyp	5	10	15	25	40	Bunn
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	4,7	7,2	4,0	5,4	4,1	1,0
Maksimalhastighet (cm/s)	22,3	37,7	18,5	28,2	18,2	2,2
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	4,7	2,7	5,9	3,0	5,3	98,9

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. Antallet og plasseringen av stasjonene var det samme som undersøkelsen i 2019 (Strøm, 2019)

Tabell 6: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt er gjengitt i tabellen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	67°27.397	.443	.494	.554	.604	.653	.664	.611	.594	.545
Pos. Øst	15°30.542	.533	.530	.523	.516	.529	.580	.703	.745	.741
St. nr.	11	12	13	14	15	16	17			
Pos. Nord	67°27.495	.440	.389	.378	.376	.640	.593			
Pos. Øst	15°30.739	.751	.761	.707	.562	.616	.655			

1.4 Undersøkelsesfrekvens

Tabell 7: 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

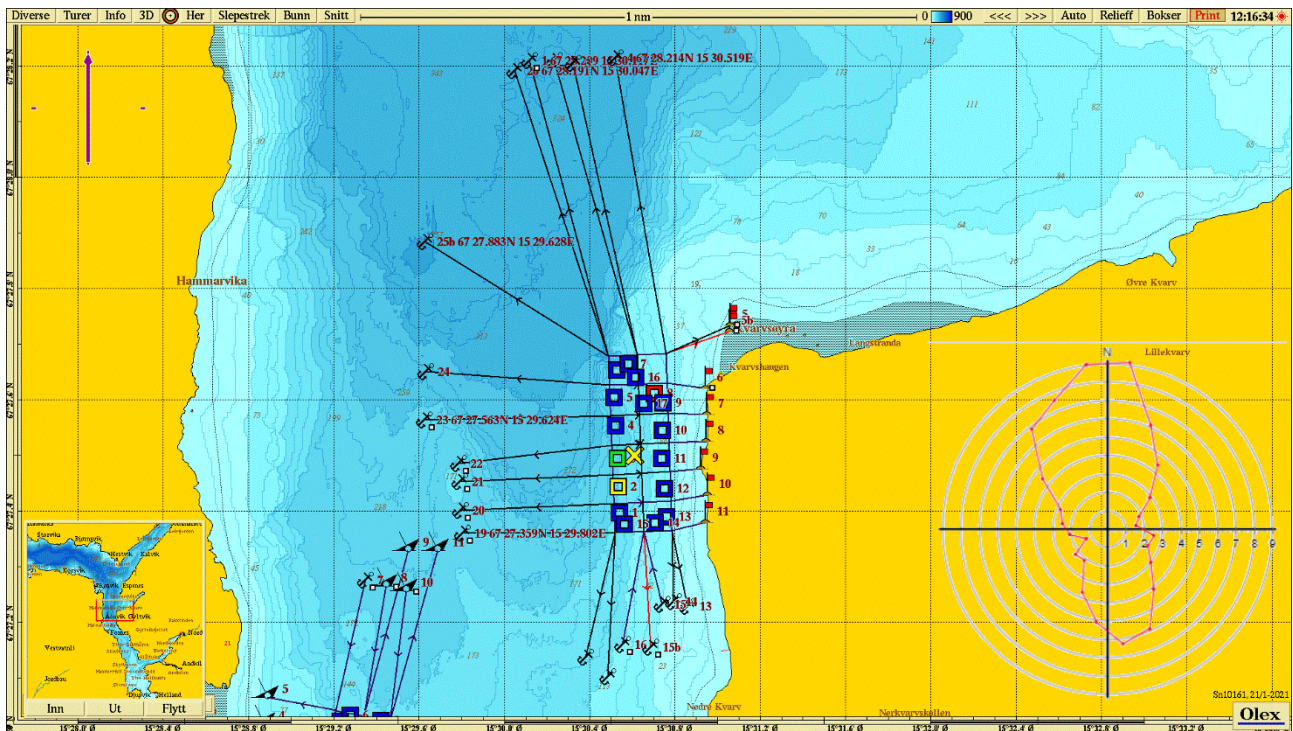
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 8 og 9), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

Tabell 8: 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 mineralisk 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: 9-1-21B			Feldato: 12.01.2021																	
Lokalitet: Nedre Karv			Lokalitetsnummer: 10513										Kunde: MOWI ASA							
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer															Indeks		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			H	B	B	H	H	H	B	B	B	B	H	H	H	B	H	B	H	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
II	pH	Målt verdi	-	6,81	7,4	-	-	-	7,8	6,71	-	-	-	-	7,63	-	7,83	-		
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-280	-230	-	-	-	-45	-270	-	-	-	-	-156	-	-47	-		
		" + ref. verdi		-59	-9				176	-49					65		174			
	pH/Eh	Poeng		3	2				0	5					1		0			
	Tilstand prøve			3	2				1	4					1		1			
Tilstand gruppe II			2																	
III	Gassbobler	Ja = 4		4						4										
		Nei = 0	0		0	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	0	0	0		
		Brun/sort = 2		2							2									
	Lukt	Ingen = 0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		
		Noe = 2																		
		Sterk = 4		4							4									
	Konsistens	Fast = 0	0			0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		
		Myk = 2		2	2															
		Løs = 4									4									
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0		0	0		
		¼ - ¾ = 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	0	0	0	0			
	2 - 8 cm = 1									1										
	> 8 cm = 2																			
SUM			0	12	2	0	0	0	1	16	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	2,64	0,44	0,00	0,00	0,00	0,22	3,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	
Tilstand prøve			1	3	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III			1																	
Middelverdi gruppe II & III			0,00	2,82	1,22	0,00	0,00	0,00	0,11	4,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,11	0,00	
Tilstand prøve			1	3	2	1	1	1	1	4	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: 4,4°C				pH sjø: 8,1													
			Sjøtemperatur: 4,6°C				E _{obs} sjø: 358													
			Sedimenttemperatur: 6,0°C				Ref. elektrode: 221													

Tabell 9: 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.

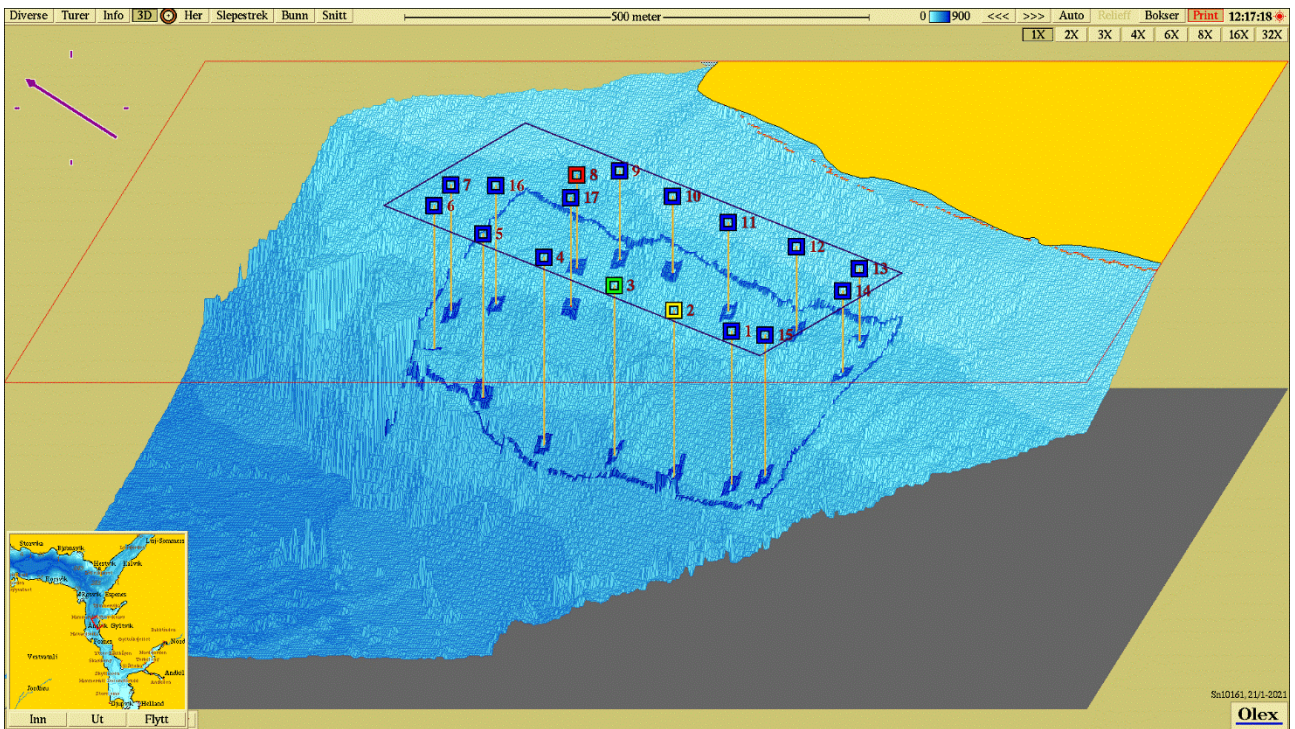
AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.2																
Rapportnummer: 9-1-21B								Feltdato: 12.01.2021										
Lokalitet: Nedre Karv					Lokalitetsnummer: 10513					Kunde: MOWI ASA								
		Prøvenummer																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dyp (m):		167	178	185	202	175	158	137	100	96	84	99	90	79	89	154	130	118
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:																		
Sedimenttype	Leire																	
	Silt		1	1														
	Sand							1	1	1	1			2			2	
	Grus							1	1	2	2		1	1	3		2	
	Skjellsand		1	1				2	3							1	1	
Steinbunn													2					
Fjellbunn		5	3	3	5	5	5	1		2	2	5	4	2		4		5
Fauna	Pigghuder																	
	Krepsdyr																	
	Skjell																	
	Børstemark		<5	<5		1		>20		5	1	1		3	>20		>30	3
	Andre dyr																	
Beggiatoa																		
Fôr																		
Fekalier		ja	ja															
Kommentarer			Organisk materiale						Organisk materiale							Noe organisk materiale		



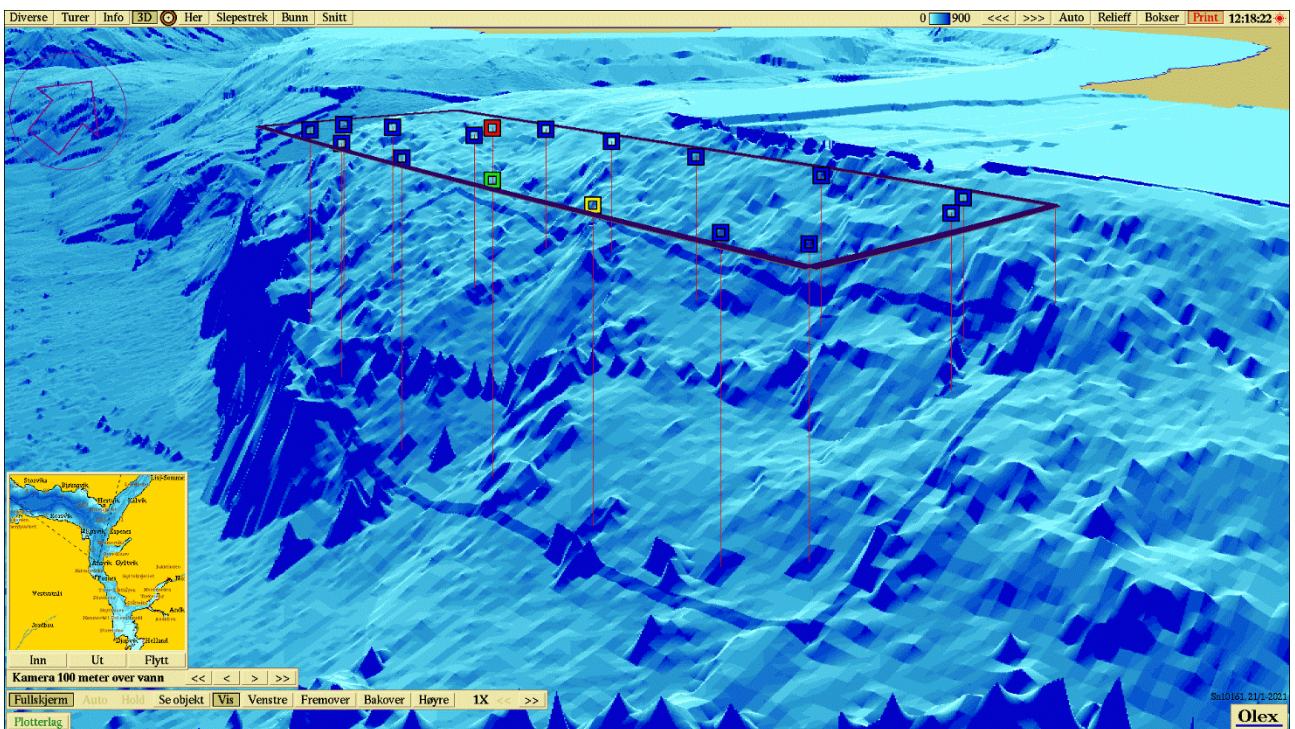
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortløyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport gitt i relativ vannflux (%) for hver 15° sektor på 40 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2010 (67°27.500'N, 15°30.611'Ø; Ottesen, 2010). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

Tabell 10: 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.

2.1 Sammenlignbare undersøkelser

Forrige B-undersøkelse på Nedre Karv ble utført i april 2019, og antallet og plasseringen av samtlige stasjoner er den samme ved denne undersøkelsen. Resultatene kan derfor direkte sammenlignes.

Undersøkelsen i 2019 ble utført på maks belastning, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er også utført ved maks belastning, og viser at en del av stasjonene har endret tilstand. I 2019 fikk stasjon 15 tilstand 4, stasjon 7 tilstand 3, stasjon 2 og 14 tilstand 2, mens øvrige stasjonene lå i tilstandsklasse 1. Ved denne undersøkelsen fikk stasjon 8 tilstand 4, stasjon 2 tilstand 3, stasjon 3 fikk tilstand 2, mens de øvrige stasjonene fikk i tilstand 1.

Totalt ser man lite endring i sedimentet under anlegget. Indeksverdiene er noen lavere ved alle parametere denne gangen enn sist, og leses av i **Tabell 11**.

Tabell 11: Tabell som sammenligner indeksverdiene ved B-undersøkelsen for gruppe II (elektrokjemiske målinger) og III (sensoriske registreringer) og middelveien (gruppe II og III) ved denne og forrige undersøkelse (Strøm 2019).

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelveien (II og III)
April 2019	Maks belastning	1,29	0,72	0,82
Januar 2021	Maks belastning	0,73	0,43	0,54

3. Oppsummering og konklusjon

Under lokaliteten er det en høy andel hardbunn. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av grus, skjellsand og sand. Det ble funnet dyreliv i elleve av prøvene, bestående av børstemark.

Antall stasjoner hvor man kunne måle elektrokjemi var begrenset grunnet hardbunn eller lavt grabbvolumet. To stasjoner hadde lave pH-verdier, mens fire stasjoner hadde gode pH verdier. Eh var positiv ved 3 av seks stasjoner. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,73 poeng.

Alt i alt viser de sensoriske registreringene gode resultater. Stasjon 2 og 8 hadde gassutvikling, mørk farge, og sterk lukt. Ved stasjon 8 ble det i tillegg funnet slamdannelse. Alle øvrige stasjoner viste lite påvirkning. Konsistensen var fast i fjorten prøver, myk i to og løs i prøve 8. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ i tretten av prøvene og mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ i fire prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,43 poeng.

3.1 Bæreevne

Området har en stor andel hardbunn og ligger over bratt skrånende bunn. Siden 2014 har samtlige undersøkelser resultert i tilstand 1. Ved denne undersøkelsen viser de fleste stasjoner meget god tilstand, mens to stasjoner viser dårlig og meget dårlig tilstand. Forrige undersøkelse viste det samme bildet, men da var det stasjon 7 og 15 som viste påvirkning. Det er derfor ikke mulig å se en trend for hvor det er mest påvirkning under anlegget. Mange hardbunnsstasjoner og få elektrokjemiske målinger gir lite vurderingsgrunnlag, og det er vanskelig å vurdere om de påvirkede stasjonene er lokale oppsamlinger i groper eller om det er mer utbredt. Aqua Kompetanse anbefaler derfor en hardbunnsundersøkelse ved bruk av kamera for å få en bedre oversikt av forholdene under anlegget.

Basert på resultatene som fremkommer i rapporten ser det ut til at produksjonen ligger innenfor områdets bæreevne, men at lokal oppsamling kan påvirke enkeltstasjoner. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,54. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning (jamfør **Tabell 7**).

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

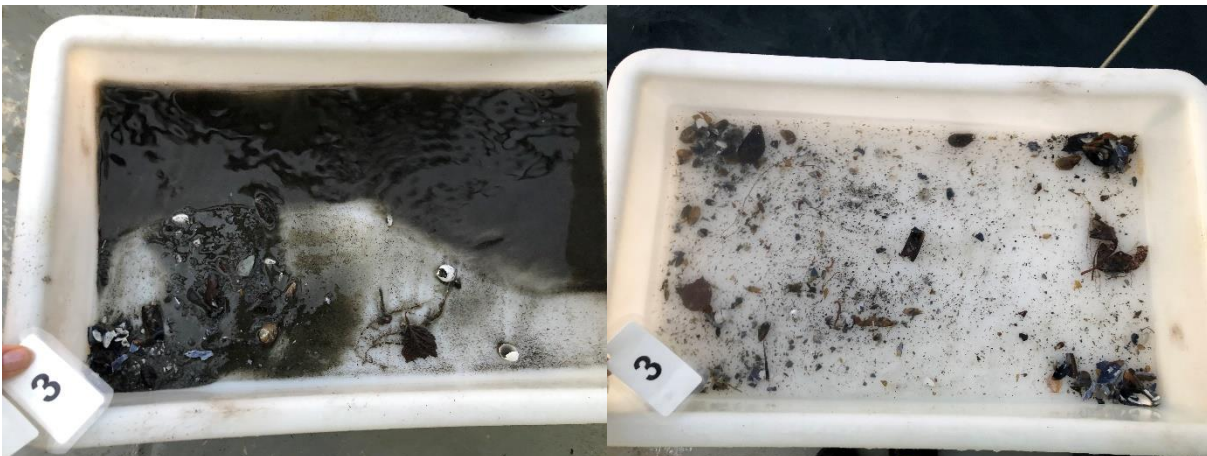
Bilde av stasjon 4 mangler grunnet tom grabb.



Figur 6: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 1. Stasjonen ble registrert som fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



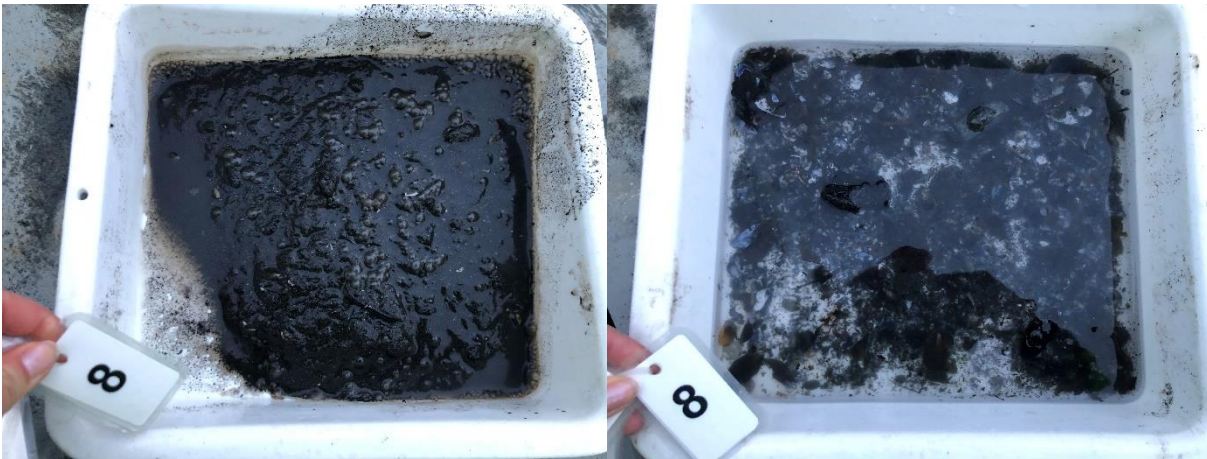
Figur 9: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 5. Stasjonen ble registrert som fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



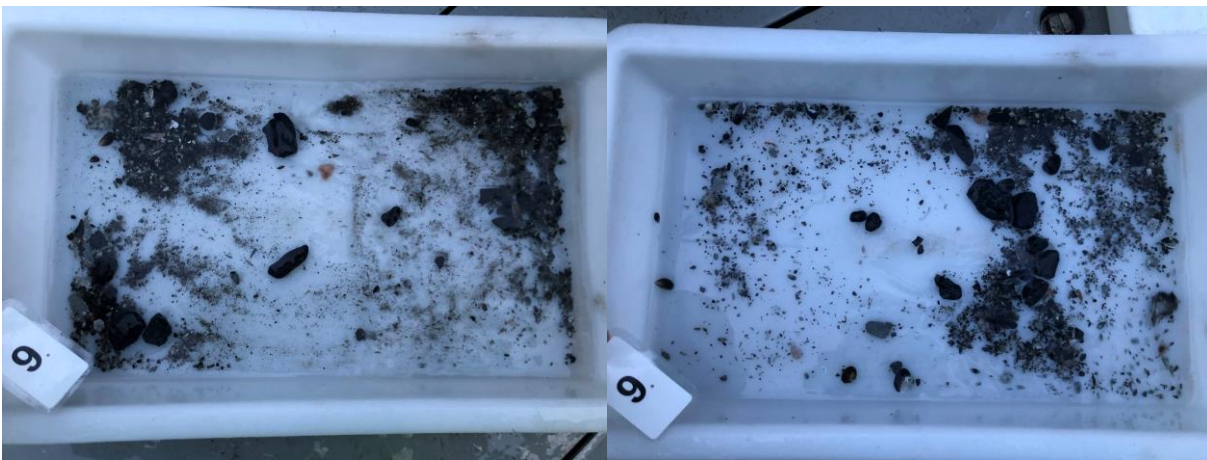
Figur 10: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 6. Stasjonen ble registrert som fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



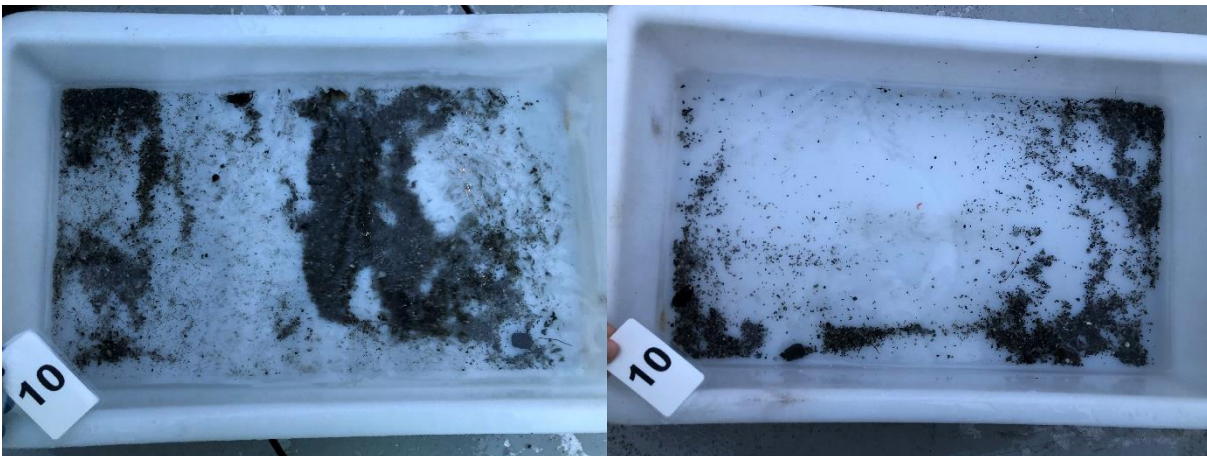
Figur 11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand, sand og grus på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



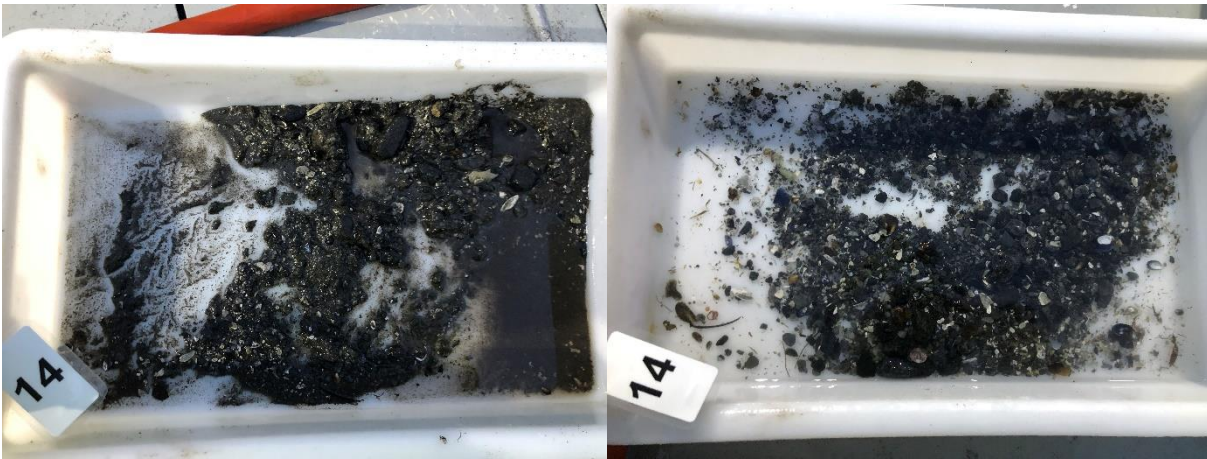
Figur 15: *Bilde som viser sedimentet fra stasjon 11. Stasjonen ble registrert som fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 16: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 12 før og etter siling. Sedimentet besto av grus på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



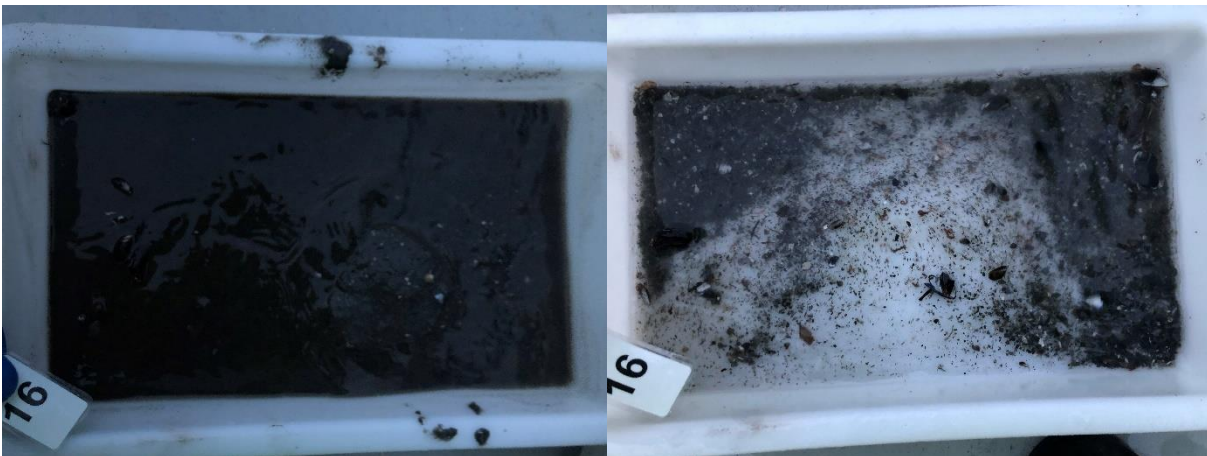
Figur 17: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av grus på stein og fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 18: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av grus og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 19: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 15. Sedimentet besto av skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 20: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, grus og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 21: *Bilde som viser sedimentet fra stasjon 17. Stasjonen ble registrert som fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

5. Referanser

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.

Ottesen, K. (2009 a) Strømundersøkelse Nedre Kvarv i Sørfold kommune, august 2009. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.

Ottesen, K. (2009 b) Strømundersøkelse Nedre Kvarv i Sørfold kommune, august og desember 2009. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.

Ottesen, K. (2010) Strømundersøkelse Nedre Kvarv i Sørfold kommune, juni 2010. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.

Strøm, V. (2019) B-undersøkelse ved Nedre Kvarv, Sørfold kommune, april 2019. Rapportnummer 79-4-19B, levert av Aqua Kompetanse AS.