

B-undersøkelse for lokalitet RAKKENES (10806)

Lokalitetstilstand 2

Rapport ID 839

Generell informasjon

Innsendt	2020-10-13T10:19:25Z
Oppdretter	MOWI ASA - 964118191
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2020-09-16
Årsak	
Type anlegg	
Sammenheng / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	



2020

**B-undersøkelse ved Rakkenes
i Kvæningen kommune, september,
2020**

MOWI ASA

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS



Rapportens tittel: B-undersøkelse ved Rakkenes i Kvæningen kommune, september 2020		
Forfatter: Sven Keizer		
Feltdato: 16.09.2020 Toktleder: Sven Keizer		Rapportdato: 07.10.2020 Rapportnummer: 296-9-20B Antall sider: 20
Oppdragsgiver: MOWI ASA		Kontaktperson: Maren Strand
Lokalitet: Rakkenes	Lokalitetsnummer: 10806	Driftsleder: Sven Magnus Steinvik
Koordinater: 69°53.104' N 21°43.799' Ø	Fylke: Troms og Finnmark Kommune: Kvæningen	MTB-tillatelse: 5400 tonn Antall merder: 14 Merdomkrets: 120m
Bakgrunn for undersøkelse: maks belastning		
Sammendrag <p>Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Både elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer gav indikasjoner på forskjellig forhold under anlegget. Ni av sytten stasjoner lå i tilstandsklasse 1 mens enkelte stasjoner viste tydelig påvirkning fra produksjonen. Stasjonene som var særlig påvirket lå på nordsiden av anlegget unntatt en stasjon som lå på sørsiden. Det ble funnet dyreliv i fjorten av prøvene, bestående av ulike typer børstemark, og noen skjell.</p> <p>Total miljøtilstand for lokaliteten blir 2, med en indeksverdi på 1,26. I henhold til NS 9410:2016 skal neste B-undersøkelse utføres før neste utsett.</p>		
Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 421-36 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Sven Keizer	Kvalitetssikrer:  Vidar Strøm	

© 2020 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
	Silt	Sand	Grus og leire
Ant. stasjoner:	17	Ant. stasj. med / uten dyr:	14 / 3
Ant. hugg:	22	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	12 / 5
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 7 / 9	Tilstand 2: 2 / 6	Tilstand 3: 5 / 1	Tilstand 4: 0 / 1
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	1,43		2
Gr. III Sensorisk:	1,22		2
Gr. II + III	1,26		2
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			2

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for de tre foregående generasjonene ved Rakkenes (Sven Magnus Steinvik/v MOWI ASA).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Utslakt
Juli 2015	2014-Q3	4052	2045	Aug. 2016
Mai 2017	2017-Q2	4602	5200	Mars 2019
Mai 2019	2019-Q2	5654	6406	Oktober 2020

Tabell 3: Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Rakkenes (Sandberg og Strøm, 2019; Sven Magnus Steinvik/v MOWI ASA) og for inneværende generasjon (nederste rad).

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Lokalitetstilstand:
27.10.15	-	-	6094	-	2
15+25.11.16	Brakklegging	0	2330	1362	2
03.05.2017	Brakklegging	0	2330	1362	1
19.07.18	2017-Q2	4602	5200	4602	2
04.04.19	2019-Q2	0	0	0	1
16.09.2020	2019-Q2	3325	6406	5654	2

Innholdsfortegnelse

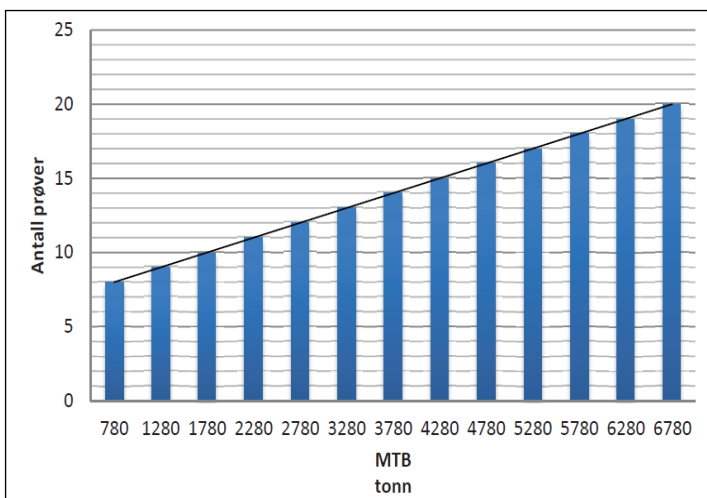
1. Metodikk.....	5
1.1 Undersøkellesområde	5
1.2 Utstyr.....	6
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4 Undersøkelsesfrekvens	8
2. Resultater.....	9
2.1 Sammenlignbare undersøkelser	12
3. Oppsummering og konklusjon.....	13
3.1 Bæreevne	13
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	14
5. Referanser.....	20



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunnsediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillende 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 Kvæningen, i en fjordarm som leder inn mot Badderfjorden. Rakkenes ligger sør for en terskel som er knyttet sammen med øyene Skorpa og Nøklan. Anlegget ved Rakkenes ligger plassert over en skråning med dyp fra 50 til 90 meter. Dyphavsålen ligger på 180-190 meter, og bunnen er relativt flat. **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 Rakkenes er MTB på 5400 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 17, og det er tatt totalt 22 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg i øst-nordøstlig retning med en svak returstrøm i nordvestlig retning. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 60°, 75°, 45° og 30° (Borge, 2011). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 5: Strømmålinger ved Rakkenes. Målingene er utført med en Seaguard profilerende dopplermåler (69°53.242N, 21°43.489Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 25 m), samt sprednings- og bunnstrømmen (33 og 123 m) er fra Juli-August 2011 (Borge, 2011).

Dyp	5	25	33	123
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	11	7	6	3
Maksimalhastighet (cm/s)	30	27	18	11
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	0,6	1,3	1,2	13,2

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. Alle stasjoner har samme posisjon som ved foregående undersøkelse (Sandberg og Strøm, 2019), utover én stasjon (stasjon 6) som ble flyttet til en merd som har vært inkludert i nåværende produksjon syklus mens den ikke ble brukt ved forrige produksjonssyklus.

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	69°53.038	.065	.078	.094	.111	.051	.140	.153	.154	.138
Pos. Øst	21°43.980	.827	.749	.659	.572	.904	.486	.611	.653	.742
St. nr.	11	12	13	14	15	16	17			
Pos. Nord	69°53.121	.104	.093	.080	.067	.035	.098			
Pos. Øst	21°43.826	.925	44.001	44.090	44.090	44.046	43.810			

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

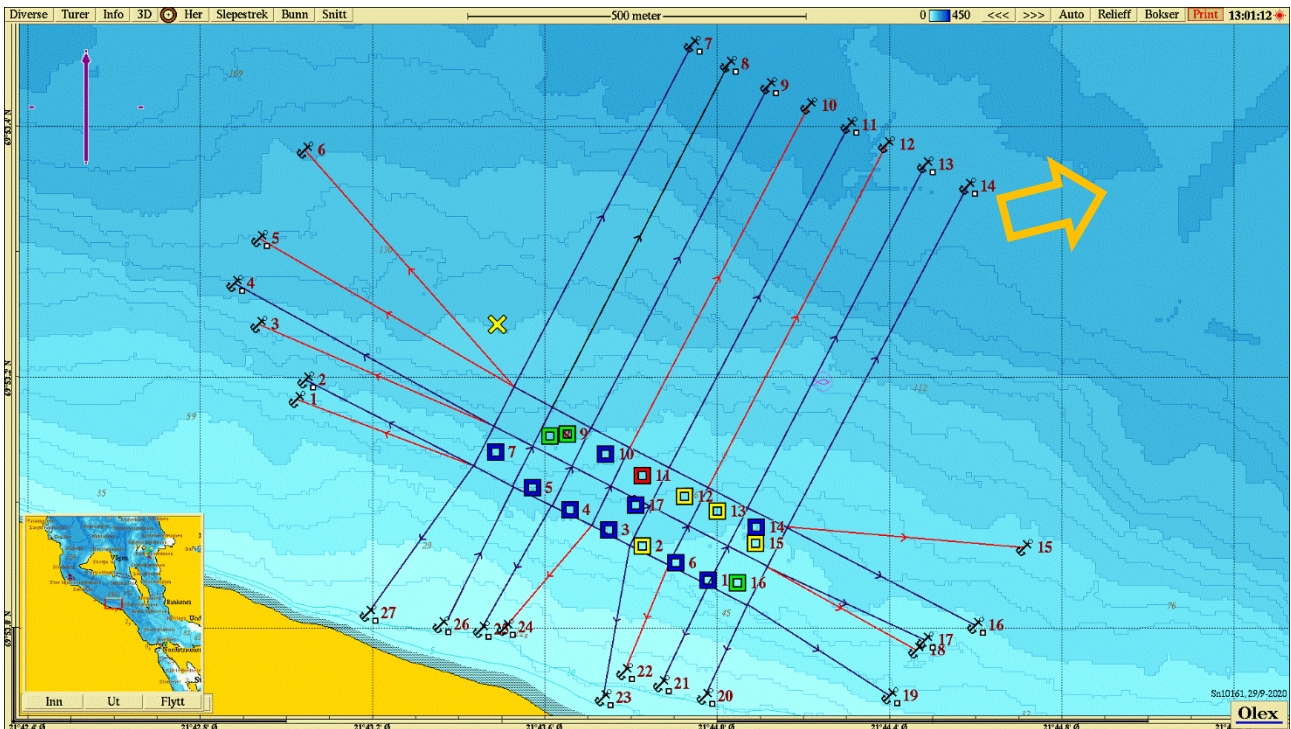
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 8 og 9), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

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 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: 296-9-20B			Feldato: 16.09.2020																	
Lokalitet: Rakkenes			Lokalitetsnummer: 10806										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)			B	B	B	H	H	B	H	B	B	H	B	B	B	H	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
II	pH	Målt verdi	-	7,06	-	-	-	7,66	-	7,26	7,56	-	6,89	6,93	7,02	-	7,03	-	7,82	
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-356	-	-	-	-176	-	-370	-243	-	-371	-347	-373	-	-381	-	-46	
		" + ref. verdi						45,4		-149	-22		-150	-126	-152		-160		175	
	pH/Eh	Poeng		3			0	0	1	0	2	2	0	3	3	3	0	3		0
	Tilstand prøve			3			1	1	1	1	2	2	1	3	3	3	1	3		1
Tilstand gruppe II			2																	
III	Gassbobler	Ja = 4											4							
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0			0							0							
		Brun/sort = 2		2	2		2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	
	Lukt	Ingen = 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0				0			0	
		Noe = 2		2							2				2			2		
		Sterk = 4											4	4			4			
	Konsistens	Fast = 0	0			0													0	
		Myk = 2		2	2		2	2	2	2	2	2			2	2	2	2		
		Løs = 4											4	4						
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0		0	0	0	0	0			0				0		0		
		¼ - ½ = 1		1							1	1		1	1	1		1		1
		v > ½ = 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	1				
> 8 cm = 2																				
SUM			0	7	4	0	4	4	4	7	5	2	16	12	7	4	9	6	3	
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	1,54	0,88	0,00	0,88	0,88	0,88	1,54	1,10	0,44	3,52	2,64	1,54	0,88	1,98	1,32	0,66	1,22
Tilstand prøve			1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	4	3	2	1	2	2	1	
Tilstand gruppe III			2																	
Middelverdi gruppe II & III			0,00	2,27	0,88	0,00	0,44	0,94	0,44	1,77	1,55	0,22	3,26	2,82	2,27	0,44	2,49	1,32	0,33	1,26
Tilstand prøve			1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	4	3	3	1	3	2	1	
Lokalitetstilstand			2																	
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand																		
Indeks Middelverdi																				
< 1,1			1																	
1,1 - < 2,1			2																	
2,1 - < 3,1			3																	
≥ 3,1		4																		
			Buffertemperatur: 7,2°C				pH sjø: 8,23													
			Sjøtemperatur: 9,5°C				E _{obs} sjø: 156,6													
			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 dybde detalj og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.

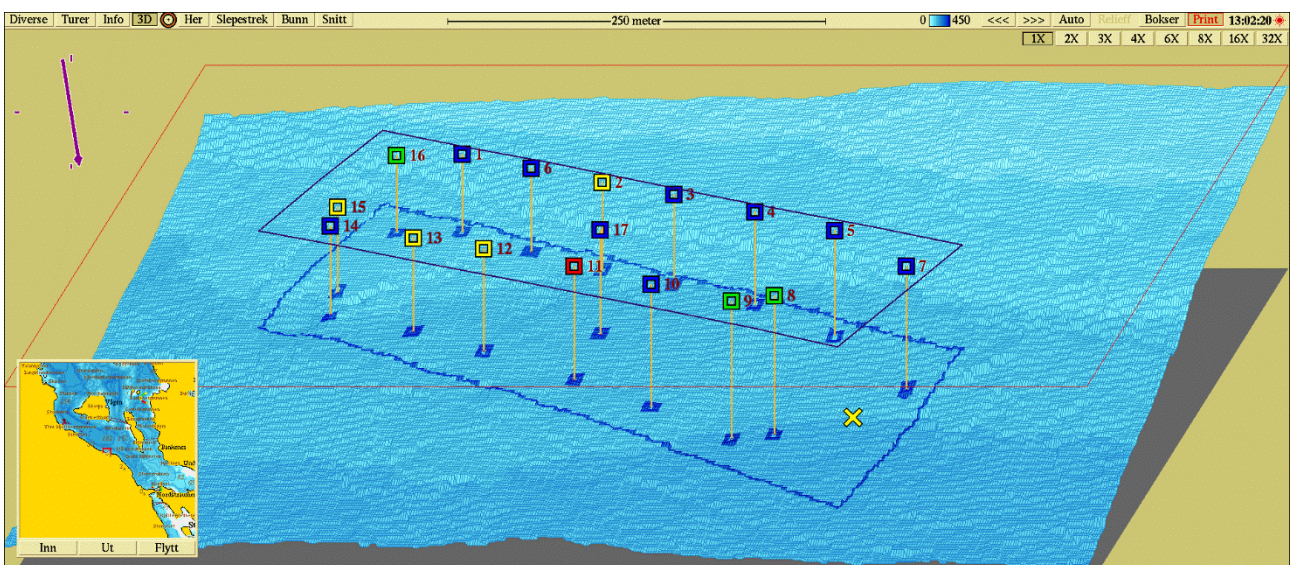
AQUA KOMPETANSE AS										Prøveskjema B.2								
Rapportnummer: 296-9-20B										Feldato: 16.09.2020								
Lokalitet: Rakkenes					Lokalitetsnummer: 10806					Kunde: MOWI ASA								
																	Prøvenummer	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Dyp (m):	51	59	60	61	70	57	82	92	91	81	76	68	63	60	55	52	70	
Antall forsøk med prøvetaker:	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
Bobling ved prøvetaking:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ja	ja	ja	-	-	-	-	
Sedimenttype	Leire														2			
	Silt		1	1		1	1	1	2	2	1	3	2	3	1	1	3	1
	Sand	1	2	1	1		2		2	3		1		2				2
	Grus	1	1				1					1	1			1	2	1
	Skjellsand																	
Steinbunn		1				1						1			1		1	
Fjellbunn	3		3	4	4		4	1		4		1		4				
Fauna	Pigghuder																	
	Krepsdyr																	
	Skjell									1	4							
	Børstemark	18	10	>30	>50	20	30	14	20	>50				1	>20		>100	
	Andre dyr											1						
<i>Beggiatoa</i>						ja									ja			
Fôr																		
Fekalier								ja				ja			ja			
Kommentarer																		



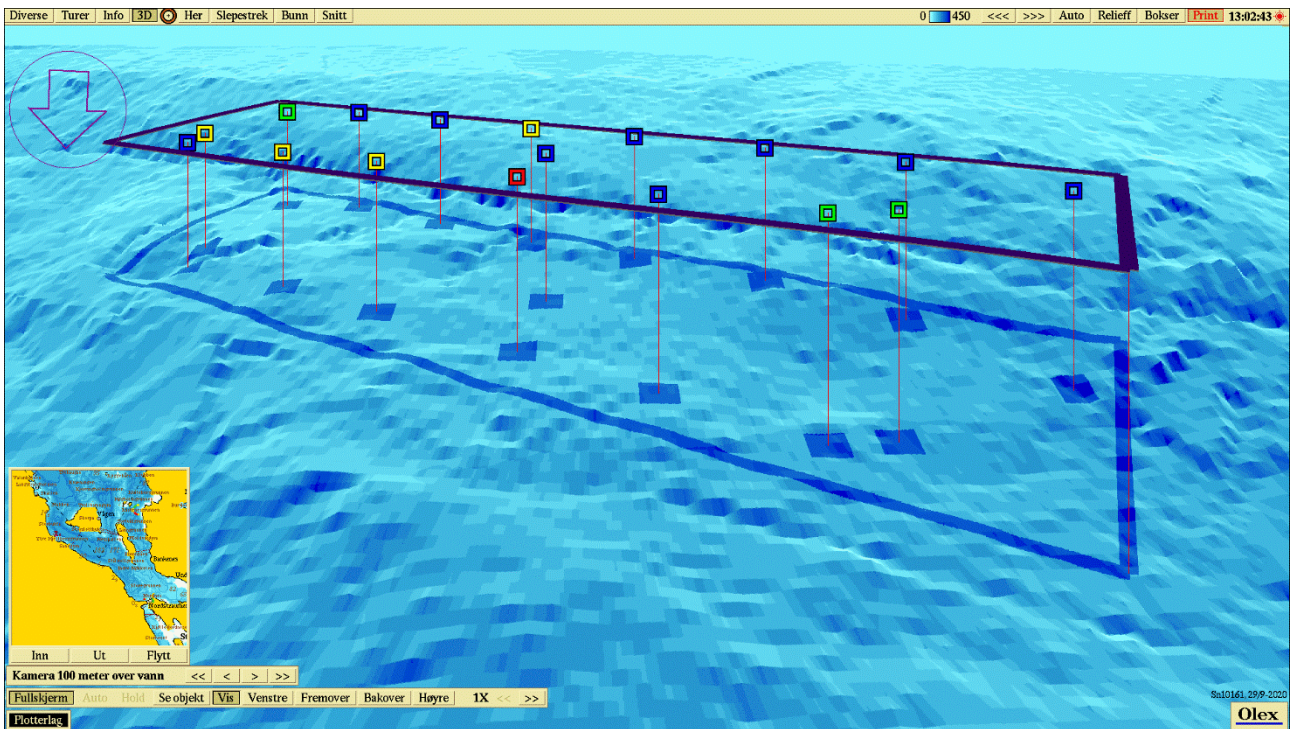
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, gul pil viser hovedstrømretning i spredningsdypet på 33 meter, og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2011 (69°53.242 N, 21°43.489 Ø; Borge, 2011). Målestokk vises øverst 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 anleggssomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør **Tabell 10**. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex. Gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2011 (69°53.242 N, 21°43.489 Ø; Borge, 2011).



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

2.1 Sammenlignbare undersøkelser

Førrige B-undersøkelse på Rakkenes ble utført i april 2019. Antallet og plasseringen av samtlige stasjoner var den samme ved denne undersøkelsen som det var ved førrige undersøkelse unntatt stasjon 6. Stasjon 6 ble plassert ved en merd som ble tatt i bruk ved nåværende produksjonssyklus mens merden ikke ble brukt ved førrige produksjonssyklus. Resultatene kan derfor direkte sammenlignes, unntatt resultatene fra stasjon 6.

Undersøkelsen i 2019 ble utført under brakklegging, og lokaliteten fikk da tilstand 1. Nåværende undersøkelsen ble utført ved maks belastning, og viste at en del av stasjonene hadde en forverret tilstand. Ved undersøkelse i 2019 fikk stasjon 12 tilstand 3 og tilstanden var det samme i nåværende undersøkelse. Stasjon 16 og 17 fikk tilstand 3 og 2 i 2019 og begge stasjonene viste forbedring i nåværende undersøkelse med hhv. Tilstand 2 og 1. Alle øvrige stasjoner fikk tilstand 1 ved undersøkelse i 2019, men nåværende undersøkelse viste tydelig påvirkning ved noen av disse stasjoner. I nåværende undersøkelse fikk stasjon 11 tilstandsklasse 4, stasjon 2, 13 og 15 fikk tilstand 3 og stasjon 8 og 9 fikk tilstand 2.

Totalt ser man forverring i sedimentet under anlegget, og indeksverdiene er høyere ved alle parameterne ved denne undersøkelsen, 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 middelveiden (gruppe II og III) ved denne og fjorårets undersøkelse (Sandberg og Strøm, 2019).

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelveidi (II og III)
April 2019	Brakklegging	0,38	0,56	0,49
September 2020	Maks biomasse	1,43	1,22	1,26

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt og sand. Det ble funnet dyreliv i fjorten av prøvene, bestående av ulike typer børstemark, og noen skjell. Det ble funnet *Capitella* sp. i syv prøver, og *Beggiatoa* i to prøver.

pH og verdiene E_h ble målt ved ni stasjoner, øvrige stasjoner ble ikke målt på grunn av lav eller manglende grabbinhold. Tre av disse stasjoner hadde en pH over 7,1 mens seks stasjoner hadde lavere pH-verdiene. E_h var positivt ved to stasjoner, og negativt ved syv stasjoner. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 2, med en indeksverdi på 1,43 poeng.

Det ble registrert gassbobler i prøve 11, og slamdannelse i prøve 11 og 12. Misfarging ble registrert i fjorten av sytten prøver. Prøve 11, 12 og 15 hadde sterk lukt, prøve 2, 8, 13 og 16 hadde noe lukt, mens de øvrige hadde normal lukt. Konsistensen var fast i tre prøver, myk i tolv og løs i prøve 11 og 12. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ i ni av prøvene, og mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ i åtte prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 2, med en indeksverdi på 1,22 poeng.

3.1 Bæreevne

Tidligere miljøundersøkelser ved lokaliteten viste årlig tilstandsvurdering fra 2015 og framover. Resultatene fra disse undersøkelser viste at tilstanden var 2 ved maksbelastning og at sedimentet ved lokaliteten restituerte seg under brakklegging. Nåværende undersøkelse på maks belastning viste også tilstand 2. Ved denne undersøkelse viste noen stasjoner tydelig tegn av produksjons påvirkning, med tilstand 4 og 3. Stasjon 11 fikk tilstand 4 og stasjonene 2, 12, 13, 15 fikk tilstand 3. Unntatt stasjon 2 lå disse stasjonene på nordsiden av anlegget, og det ser ut til at nordsiden av anlegget er mer følsomt for påvirkning. Undersøkelsen i 2018 (Fredriksen, 2018) utført på maks belastning viste flere stasjoner i tilstandsklasse 4 og undersøkelsen i 2019 (Sandberg og Strøm, 2019) viste at sedimentet på disse stasjonen restituerte seg under brakklegging.

Produksjonsregimet ved lokaliteten ser ut til å ha bevegde seg mot taket av dens bæreevne, og ingen ytterligere økning anbefales. Lokaliteten viser historisk sett god restitusjonsevne mellom produksjonssykluser, slik at man kan si at dagens regime ser ut til å være innenfor lokalitetens tålegrense. Det anses som viktig med tilstrekkelig lange brakkleggingsperioder mellom syklusene.

Totaltilstanden blir 2, med en indeksverdi på 1,26. Neste B-undersøkelse skal utføres før neste utsett jamfør **Tabell 7**.

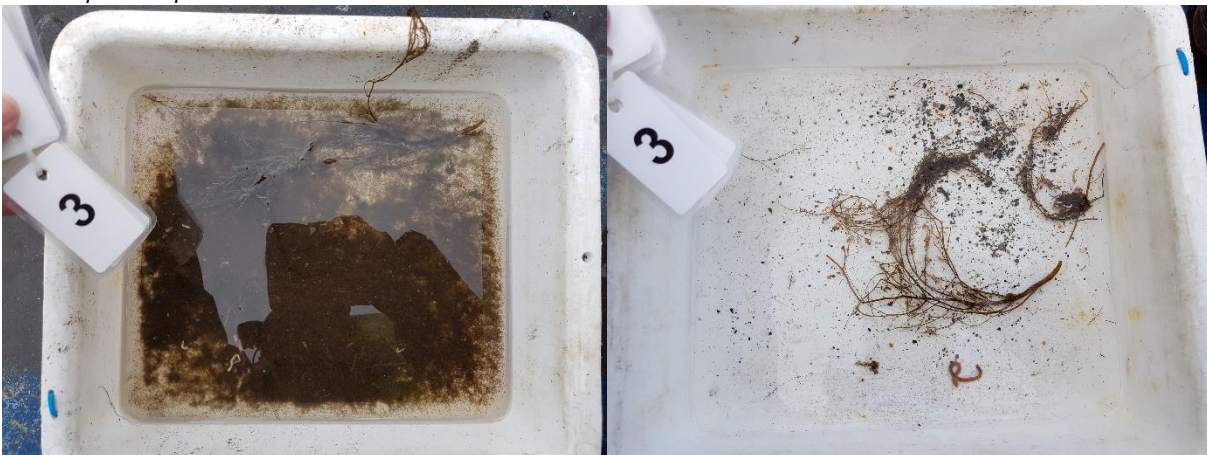
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



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



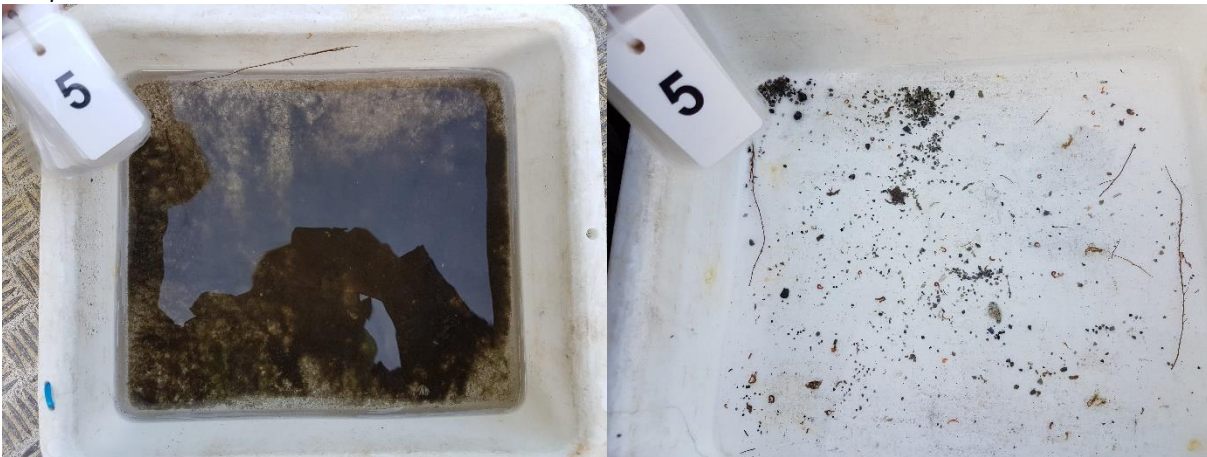
Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og grus på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



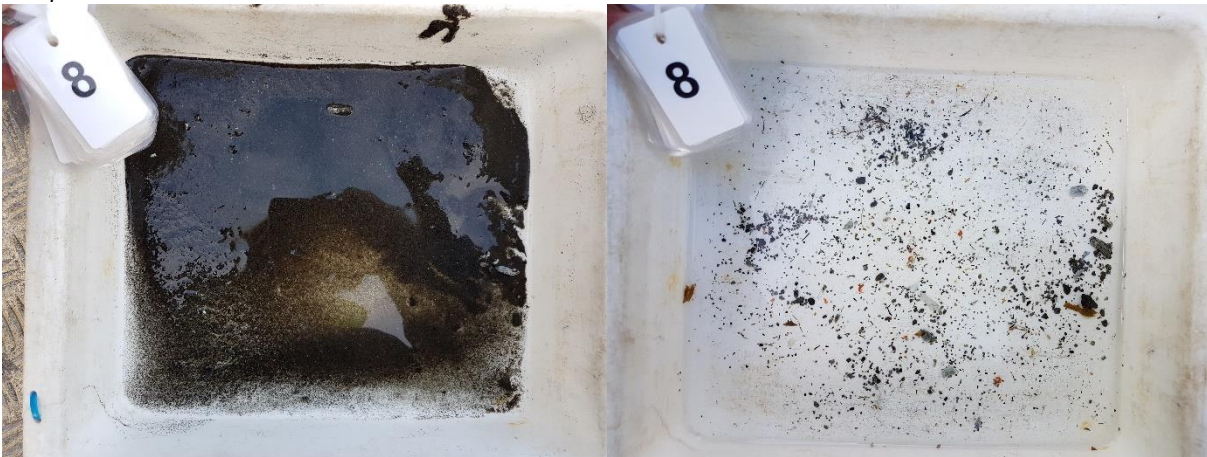
Figur 10: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



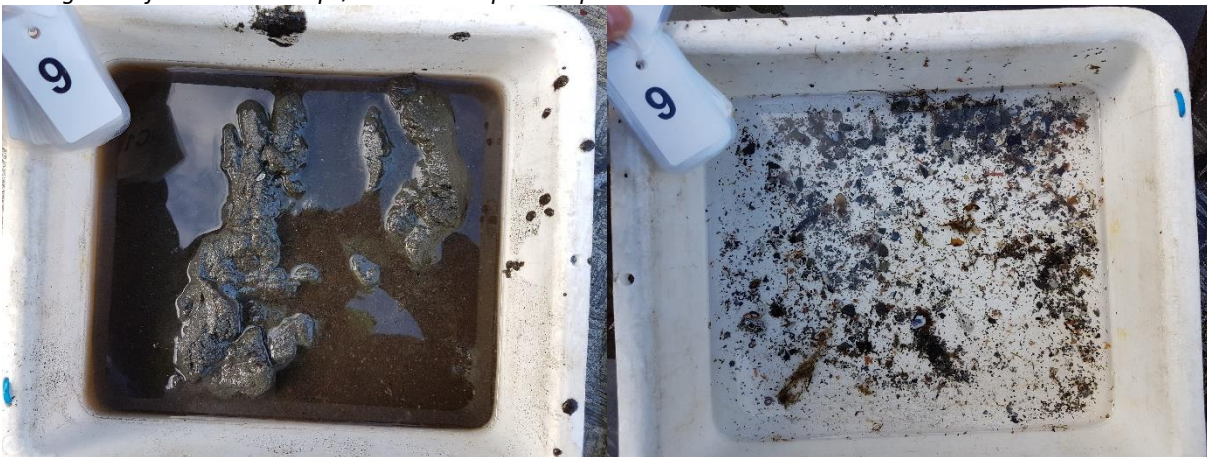
Figur 11: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og grus på fjellbunn. Det ble registrert *Beggiatoa* i denne prøven Foto: Aqua Kompetanse AS.



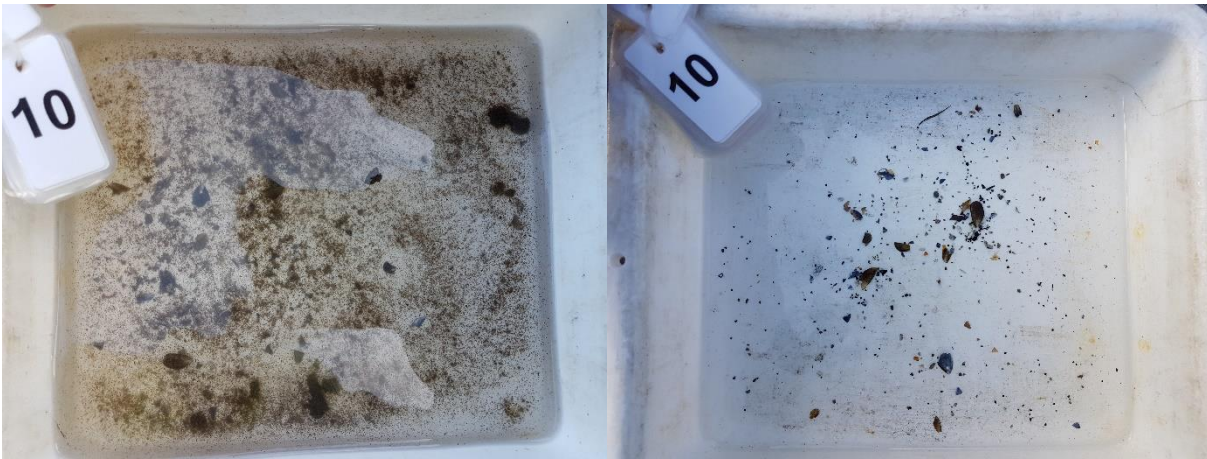
Figur 12: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og silt på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



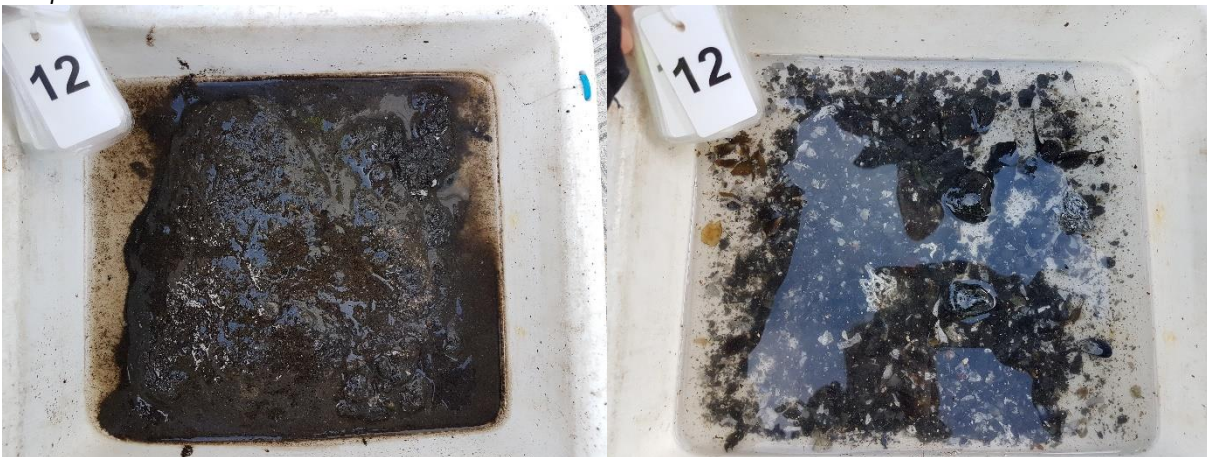
Figur 14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



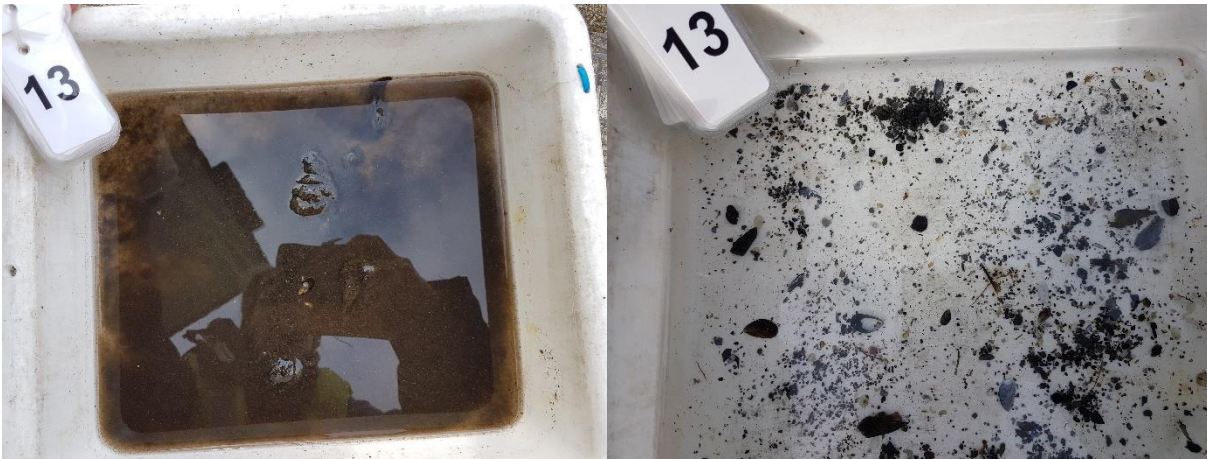
Figur 15: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 16: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 17: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 12 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og grus på stein og fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



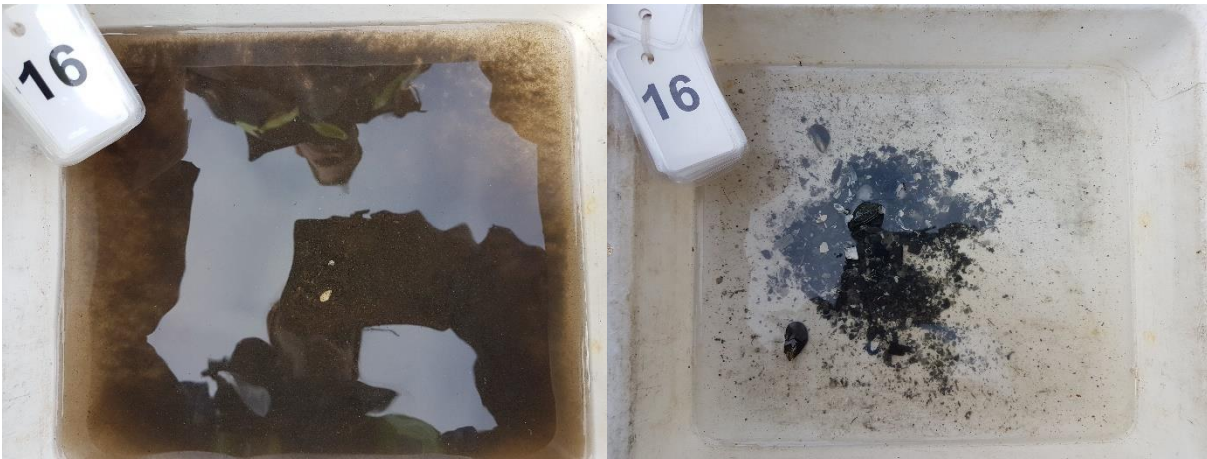
Figur 18: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 19: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 20: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15 før og etter siling. Sedimentet besto av leire, silt og grus på steinbunn. Det ble registrert *Beggiatoa* og fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 21: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 22: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 17 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og grus på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.

5. Referanser

Borge, J. (2011) Strømrappport, Rakkenes, Kvæningen kommune. Levert av Barlindhaug Consult AS.

Fredriksen, K. (2018) B-undersøkelse ved Rakkenes i Kvæningen kommune, juli 2018. Rapportnummer 172-7-18B levert av Aqua Kompetanse AS.

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.

Sandberg, M. C. og Strøm, V. (2019) B-undersøkelse ved Rakkenes i Kvæningen kommune, april 2019. Rapportnummer 77-4-19B levert av Aqua Kompetanse AS.