



2021

B-undersøkelse ved Breivika og Breivika S i Dønna kommune, april 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-undersøkelse ved Breivika og Breivika S i Dønna kommune, april 2021		
Forfatter: Cathrine B. Alegretti		
Feltdato: 15.04.2020 og 19.04.2021 Toktleder: Frida Tradin og Petter Carlsen	Rapportdato: 11.05.2021 Rapportnummer: 119-4-21B Antall sider: 29	
Oppdragsgiver: MOWI ASA	Kontaktperson: Maren Strand	
Lokalitet: Breivika og Breivika S	Lokalitetsnummer: 28336 og 32897	Driftsleder: Jim Kennet Engevik
Koordinater: 66°09.653N 12°40.903Ø 66°09.653 N 12°40.903 Ø	Fylke: Nordland Kommune: Dønna	Omsøkt MTB Breivika: 4650 tonn Omsøkt MTB Breivika S: 4650 tonn Antall merder: 14 Merdokrets: 160
Bakgrunn for undersøkelse: Forundersøkelse		
Sammendrag 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 lite påvirkning fra produksjonen. Noe påvirkning ble registrert ved Breivika S i april 2020, for øvrig gav resultatene et inntrykk av gode forhold i bunnmiljøet i anleggssonen. Det ble registrert individer innen flere dyregrupper ved flere stasjoner. Total miljøtilstand for lokaliteten ble 1, med en indeksverdi på 0,10 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:  Cathrine B. Alegretti	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
	Silt og sand	Leire og skjellsand	Stein og grus
Ant. stasjoner:	32	Ant. stasj. med / uten dyr:	32 / 0
Ant. hugg:	34	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	22 / 10
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 31 / 32	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:	0,21		1
Gr. II + III	0,10		1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Innholdsfortegnelse

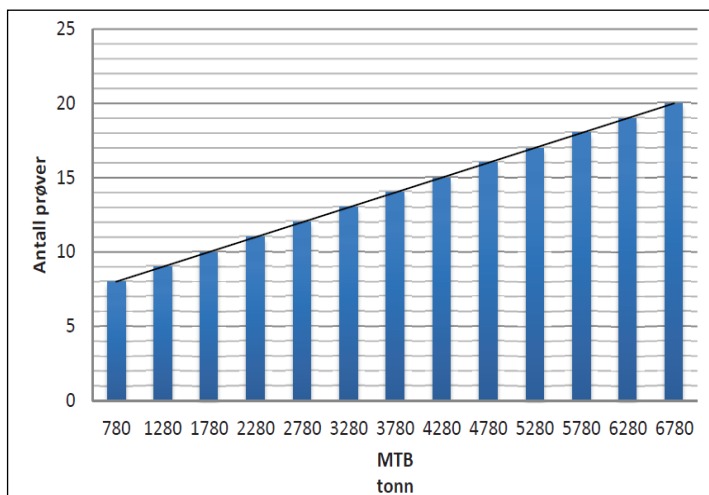
1.	Metodikk.....	5
1.1	Undersøkelsesområde	5
1.2	Utstyr.....	6
1.3	Plassering av prøvestasjoner.....	7
1.4	Undersøkelsesfrekvens	8
2.	Resultater.....	8
2.1	Sammenlignbare undersøkelser	Feil! Bokmerke er ikke definert.
3.	Oppsummering og konklusjon.....	15
3.1	Bæreevne	15
4.	Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	16
5.	Referanser.....	27



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. 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**).

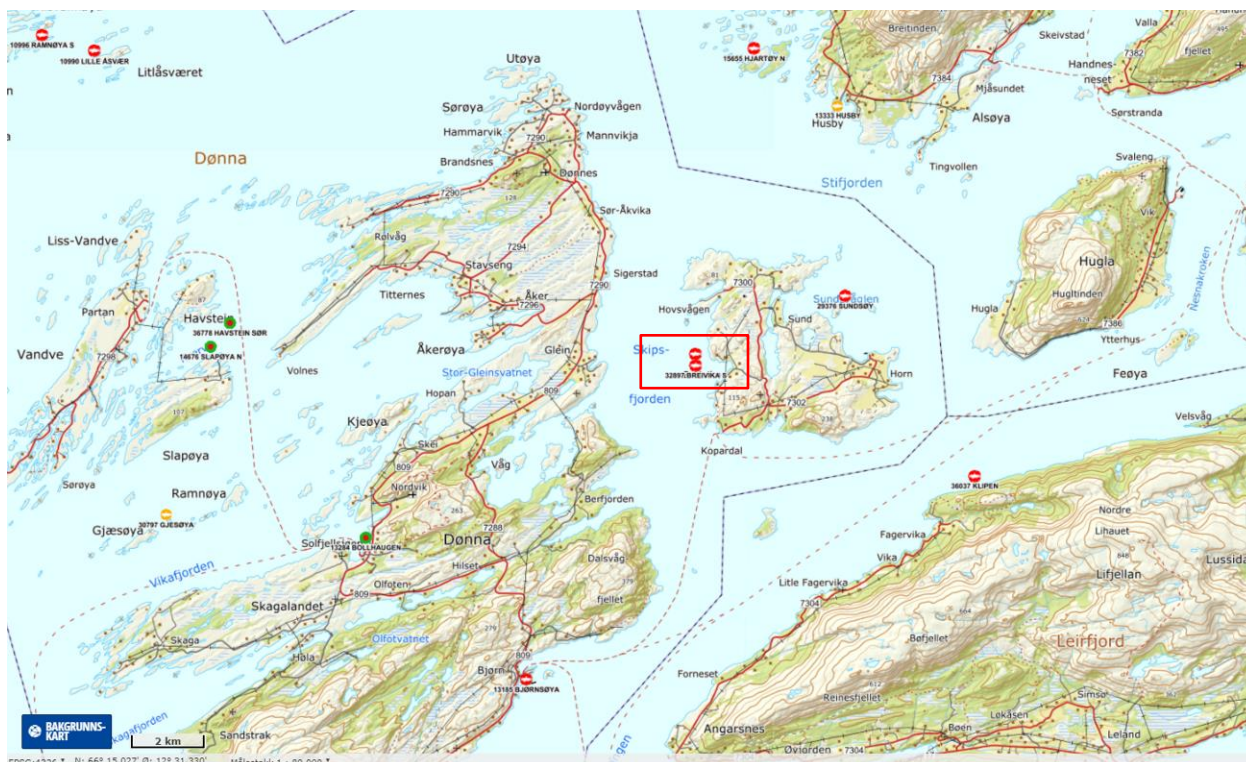


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

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 Undersøkelsesområde

Lokalitetene ligger i Skipsfjorden i Dønna kommune, på vestsiden av øya Løkta. På andre siden av Skipsfjorden ligger øya Dønna. Dybden under anleggene varierer fra 150 til 220 meter, og bunnen skrår seg mot 320 meters dyp vest for anlegget. Breivika S driftes sammen med nabolokalitet Breivika som ligger kun 100 meter lengre nord og innenfor samme anleggsramme. **Figur 2** gir en oversikt over lokalitetene 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-baselikeyvekter) 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 ekvilibrent 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 ekvilibrent 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 omsøkte MTB (**Figur 1**). På Breivika er omsøkt MTB på 4650 tonn ved både Breivika og Breivika S. 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. Ved Breivika ble det tatt 32 stasjoner fordelt mellom Breivika og Breivika S for å dekke hele anleggsområdet, og det er tatt totalt 34 grabbskudd fordelt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg i retning nord med en returstrøm til sør-sørøst. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømetninger mot 15, 360, 30 og 345 grader (Ness, 2015). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 3: Strømmålinger ved Breivika. Målingene fra overflate- og dimensjoneringsstrøm er utført med SD 6000 rotormåler (66° 09.602N 12° 40.692Ø) og sprednings- og bunnstrøm er utført med Aquadopp 400Hz profilerende doppler (66° 09.525' N, 12° 41.308' Ø og 66°09.568 N, 12°40.740 Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15m) er fra 26.02.14-09.04.14 (Moe, 2014) og sprednings- og bunnstrømmen (50 og 97,5 m) er fra 14.11.14-23.12.14 (Ness, 2015). Bunnstrøm på 195 meter er fra 20.02.–20.03.2020 (Hiorth, 2020).

Dyp	5	15	50	97,5	195
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	7,6	6,1	5	4	3,7
Maksimalhastighet (cm/s)	28,2	29,6	22	21	17,1
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	6,7	10,4	3,7	4,7	7,2

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 6a og 6b**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Figur 3-5**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område. Stasjonene 1 – 15 ved både Breivika og Breivika S ble prøvetatt 15.04.2020 og stasjon 16 ved Breivika og Breivika S ble prøvetatt 19.04.2021 for å dekke hele området under anleggsrammen.

Tabell 4a: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt ved Breivika er gjengitt i tabellen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	66°09.702	.679	.686	.629	.631	.624	.640	.626	.624	.642
Pos. Øst	12°41.116	.169	.089	.166	.083	.035	40.989	40.955	40.895	40.857
St. nr.	11	12	13	14	15	16				
Pos. Nord	66°09.632	.627	.645	.633	.672	.687				
Pos. Øst	12°40.818	.762	.730	.686	.821	.670				

Tabell 5b: Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt ved Breivika S er gjengitt i tabellen.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	66°09.511	.470	.468	.453	.436	.511	.468	.497	.527	.509
Pos. Øst	12°41.164	40.999	41.116	.172	.134	.101	40.868	41.006	40.994	.882
St. nr.	11	12	13	14	15	16				
Pos. Nord	66°09.438	.514	.493	.523	.440	.444				
Pos. Øst	12°40.856	.816	.712	.719	.993	.695				

1.4 Undersøkelsesfrekvens

Tabell 6: 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.

2.0 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 fortøyningsliner og spredningsstrømmens hovedretning.

Tabell 7a: 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: 119-4-21B										Feltdato: 15.04.2020 og 19.04.2021									
Lokalitet: Breivika					Lokalitetsnummer: 28336										Kunde MOWI ASA				
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			H	H	H	H	B	B	B	H	H	B	B	B	B	H	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	-	-	-	-	7,58	7,53	7,62	-	-	7,59	-	7,68	7,62	-	7,77	7,81	
	Eh (mV)	Målt verdi	-	-	-	-	60	-40	21	-	-	-15	-	70	88	-	29	-57,5	
		" + ref. verdi					281	181	242			206		291	309		250	163,5	
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe II																			
III	Gassbobler	Ja = 4																	
		Nei = 0	0	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	0	0	
		Brun/sort = 2																	
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0		
		Myk = 2																2	
		Løs = 4																	
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0	0				0	0		0			0			
		¼ - ¾ = 1					1	1	1			1		1	1		1		
		v > ¾ = 2																2	
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1																	
		> 8 cm = 2																	
	SUM			0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	4
Korrigert sum (x 0,22)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22	0,22	0,00	0,00	0,22	0,00	0,22	0,22	0,00	0,22	0,88	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tilstand gruppe III																			
Middelverdi gruppe II & III			0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11	0,11	0,00	0,11	0,44	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Lokalitetstilstand																			
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand																	
Indeks Middelverdi																			
< 1,1			1																
1,1 - < 2,1			2																
2,1 - < 3,1			3																
> 3.1		4																	
Buffertemperatur: 5,4°C			pH sjø: 8,01																
Sjøtemperatur: 5,3°C			Eh sjø: 456																
Sedimenttemperatur: 6,0°C			Ref. elektrode: 221																

Tabell 8b: Del to av prøveskjema B.1 med resultater for Breivika S. Indeksverdiene er samlet for Breivika og Breivika S.

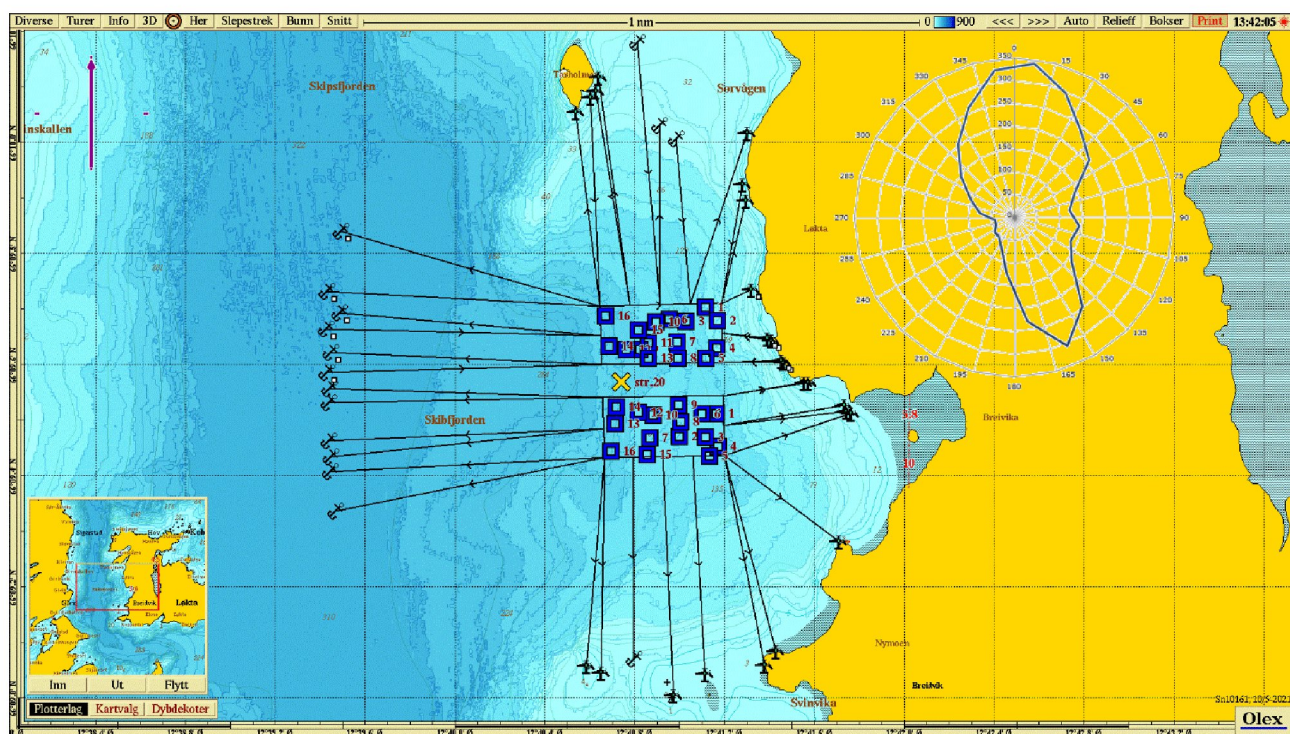
AQUA KOMPETANSE AS										Prøveskjema B.1									
Rapportnummer: 119-4-21B										Feltdato: 15.04.2020 og 19.04.2021									
Lokalitet: Breivika S					Lokalitetsnummer: 32897					Kunde: MOWI ASA									
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer																Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	B	B	B	B	B	B	H	H	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,67	7,63	-	7,59	7,78	7,65	7,77	7,57	7,62	-	-	7,76	7,71	-	7,61	7,77	
	Eh (mV)	Målt verdi	30	-120	-	10	454	41	438	-120	-131	-	-	80	340	-	370	-40	
		" + ref. verdi	251	101		231	675	262	659	101	90			301	561		591	181	
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
	Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	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	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	0	0	
		Brun/sort = 2																	
	Lukt	Ingen = 0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	
		Noe= 2		2							2								
		Sterk = 4																	
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Myk = 2																2	
		Løs = 4																	
	Grabbvolum	v < ¼ = 0			0							0	0			0			
		¼ - ½ = 1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1		1		
		v > ½ = 2																2	
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1																	
		> 8 cm = 2																	
SUM			1	3	0	1	1	1	1	3	0	0	1	1	0	1	4		
Korrigert sum (x 0,22)			0,22	0,66	0,00	0,22	0,22	0,22	0,22	0,66	0,00	0,00	0,22	0,22	0,00	0,22	0,88		
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Tilstand gruppe III			1																
Middelverdi gruppe II & III			0,11	0,33	0,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,33	0,00	0,00	0,11	0,11	0,00	0,11	0,44	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	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: 5,4°C										pH sjø: 8,01									
Sjøtemperatur: 5,3°C										Eh sjø: 456									
Sedimenttemperatur: 6,0°C										Ref. elektrode: 221									

Tabell 9a: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema) fra Breivika. 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: 119-4-21B										Feltdato: 15.04.2020 og 19.04.2021							
Lokalitet: Breivika					Lokalitetsnummer: 28336					Kunde: MOWI ASA							
		Prøvenummer															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dyp (m):		109	85	132	92	119	151	154	164	183	164	175	193	180	204	177	190
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:																	
Sedimenttype	Leire							1						3			
	Silt					1	2	2	1		2	2	2	1	1	1	2
	Sand			1		1	1				1	2	2			3	2
	Grus																
	Skjellsand	1				3	2	2			2		1	1		1	1
Steinbunn												1					
Fjellbunn		4	5	4	5				4	5					4		
Fauna	Pigghuder																1
	Krepsdyr																
	Skjell					10	1				10		<10	<15	<10	5	>10
	Børstemark	50	3	20	3	>50	>100	>100	5	5	>50	20	>100	>50		50	>100
	Andre dyr																
Beggiatoa																	
Fôr																	
Fekalier																	
Kommentarer																	

Tabell 10a: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema) fra Breivika S. 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: 119-4-21B								Feltdato: 15.04.2020 og 19.04.2021									
Lokalitet: Breivika S				Lokalitetsnummer: 28336						Kunde: MOWI ASA							
		Prøvenummer															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dyp (m):		154	159	152	150	152	163	161	170	170	163	163	167	211	192	185	180
Antall forsøk med prøvetaker:		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Bobling ved prøvetaking:									1								
Sedimenttype	Leire		2		1		3	1	2	1			2	2		2	
	Silt	2	2		2	1		2	1	2			1	1	1	2	2
	Sand	2	1		1	3	1	1	1	2			1	1	3	1	2
	Grus														1		
	Skjellsand	1			1	1	1	1	1				1	1			1
Steinbunn																	
Fjellbunn				5							5	5					
Fauna	Pigghuder																2
	Krepsdyr																
	Skjell	5	2			5	>10	20					>10	>20		>10	
	Børstemark	>20	>50	3	<20	>100	>50	>100	>50	>50	1	3	>50	>50	>10	>50	>10
	Andre dyr																
Beggiatoa																	
Fôr			Ja					Ja									
Fekalier											Ja						
Kommentarer							Thyasira sp. Capitellidae	Thyasira sp. Capitellidae to arter skjell	Thyasira sp. Capitellidae				Thyasira sp. Capitellidae	Thyasira sp. Capitellidae Åpen grubb	For lite sediment til pH og Eh	Thyasira sp. Capitellidae	Sjønus

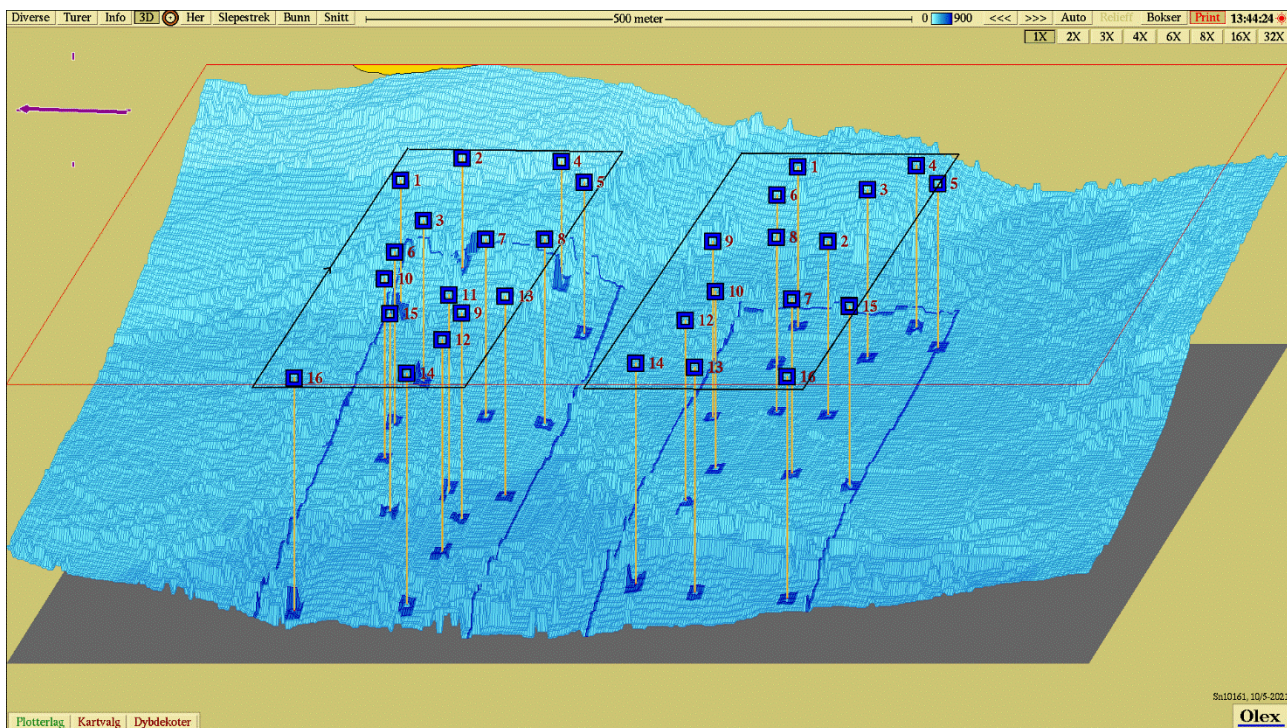


Figur 3: Kartet viser anleggs plassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 50 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2014 (66°09.525 N, 12°41.308 Ø; Ness, 2015). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

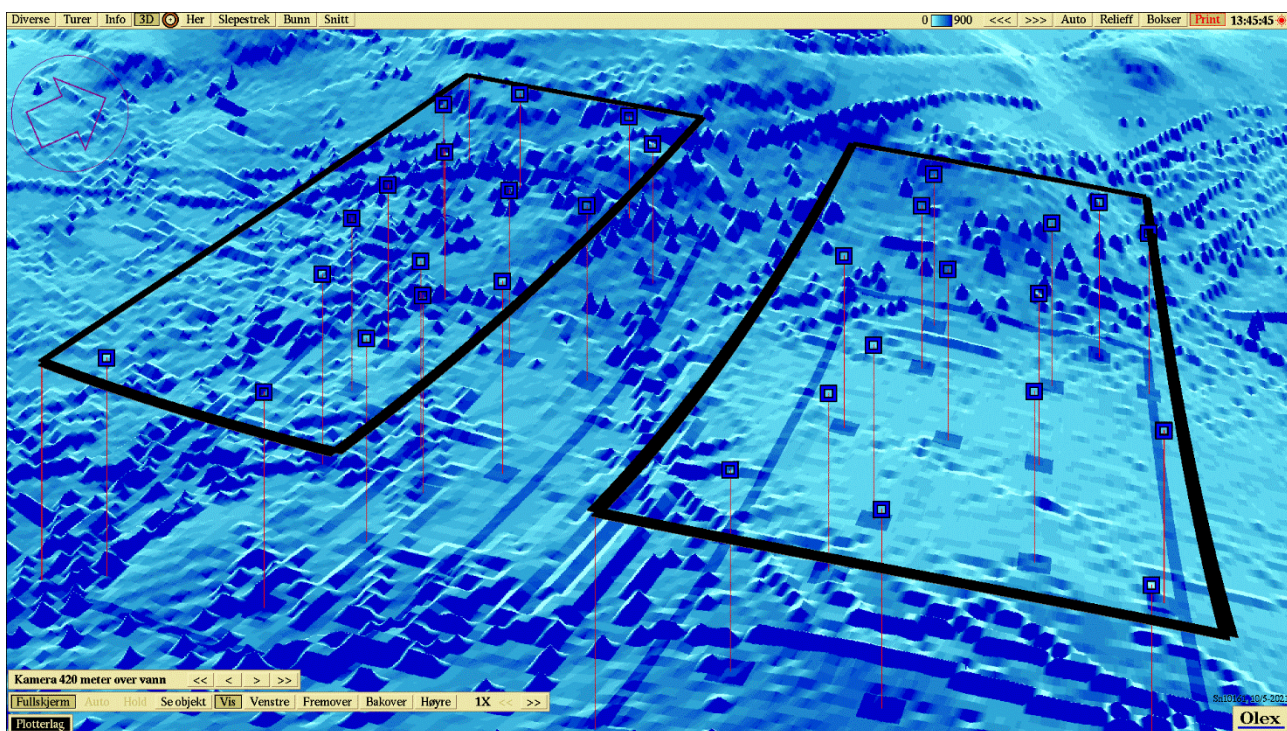
Tabell 11: Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.



Tilstand 1 (beste tilstand)



Figur 4: Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss 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.



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

2. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av silt og sand med noe leire og skjellsand. Det ble funnet dyreliv i alle prøvene, bestående av ulike typer børstemark, skjell og pigghuder.

pH-verdiene på alle målte stasjoner var over 7,5, og samtlige stasjoner hadde en positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng.

Det ble registrert noe lukt i to av prøvene og noe gassdannelse i én. Det ble ikke registrert misfarging eller slam. Konsistensen var myk i to prøver og fast i de resterende. Grabbvolumet var under $\frac{1}{4}$ i 12 prøver, mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ i 18 prøver og over $\frac{3}{4}$ i to prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,21 poeng.

3.1 Bæreevne

Det er god strøm på lokaliteten, med lite strømstille. Vanntransporten følger topografien i området, og er rettet mot nord og sør-sørøst og følger fjordens orientering. Ti av 32 stasjoner ble registrert som hardbunn. Det ble registrert noen tegn til påvirkning i form av fôrrester, fekalier og noe gassdannelse ved Breivika S i april 2020 ved maks belastning, men resultatene er generelt gode og indikerer at produksjonen er innenfor lokalitetens bæreevne. Totaltilstanden ble 1 med en indeksverdi på 0,10, og videre undersøkelsesfrekvens skal være ved neste maksimale belastning iht. NS 9410:2016.

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

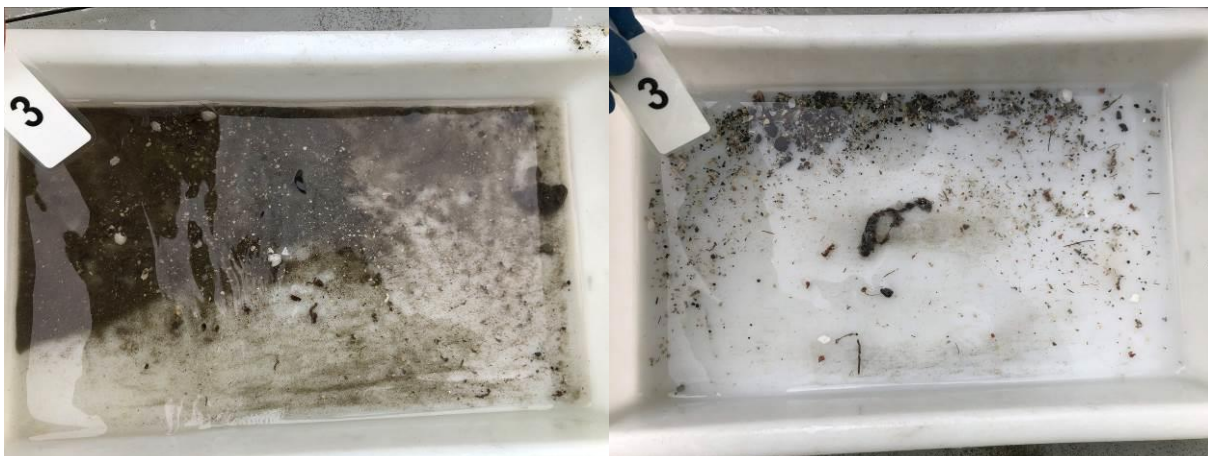
3.1 Breivika



Figur 6: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 1. Sedimentet besto av skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



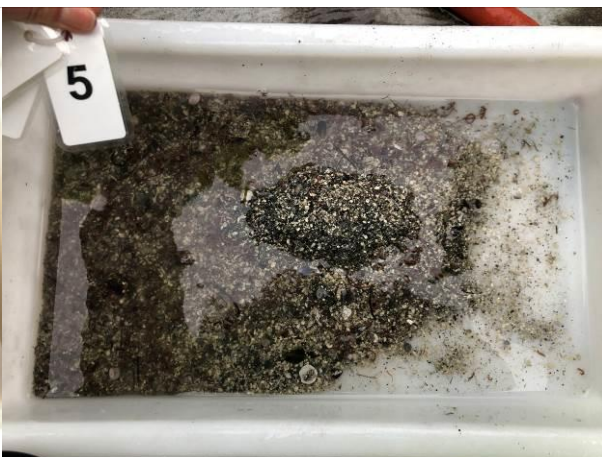
Figur 7: Bilde som viser grabbinnholdet ved stasjon 2 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



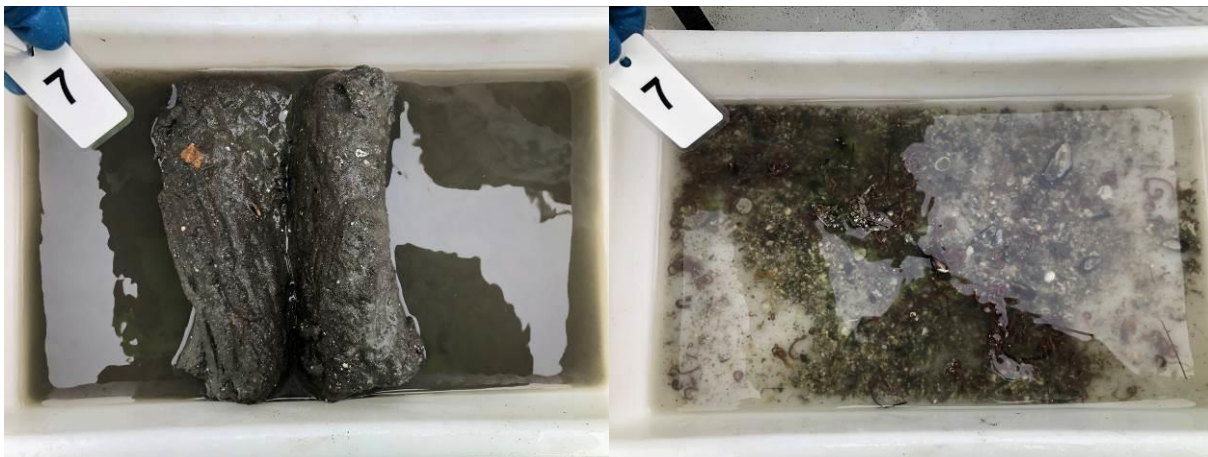
Figur 9: Bilde som viser grabbinholdet ved stasjon 4 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



Figur 13: Bilde som viser grabbinholdet på stasjon 8 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



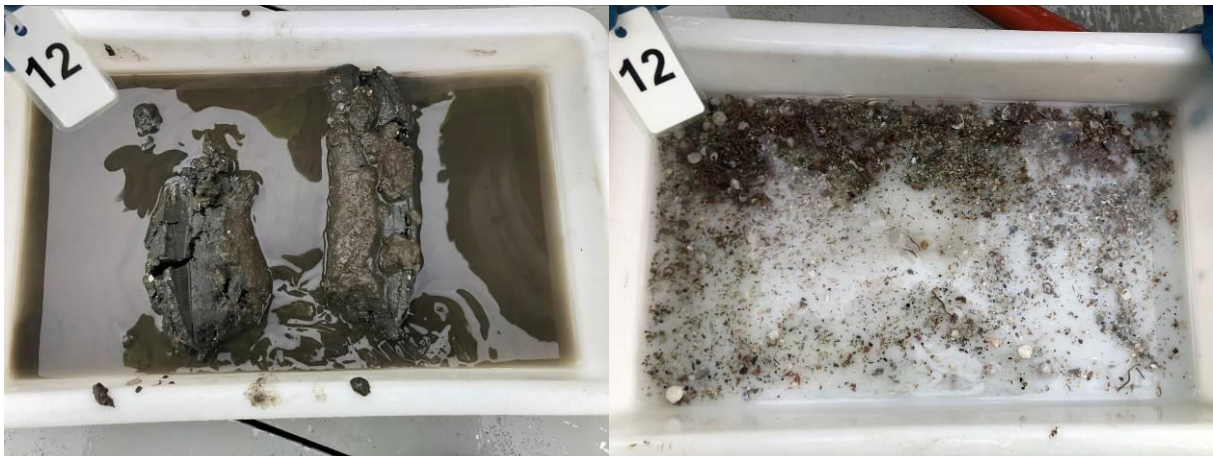
Figur 14: Bilde som viser grabbinholdet på stasjon 9 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



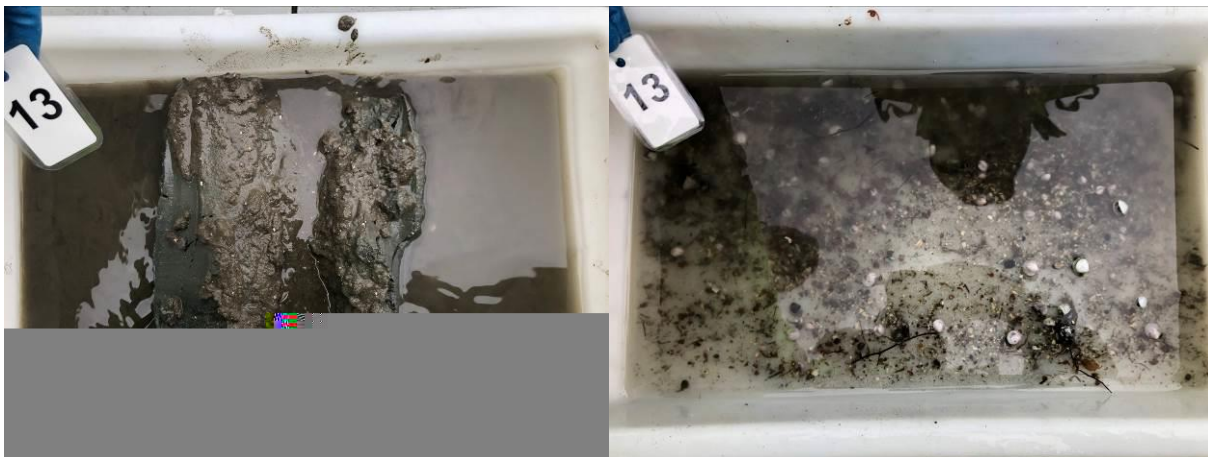
Figur 15: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand, silt og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



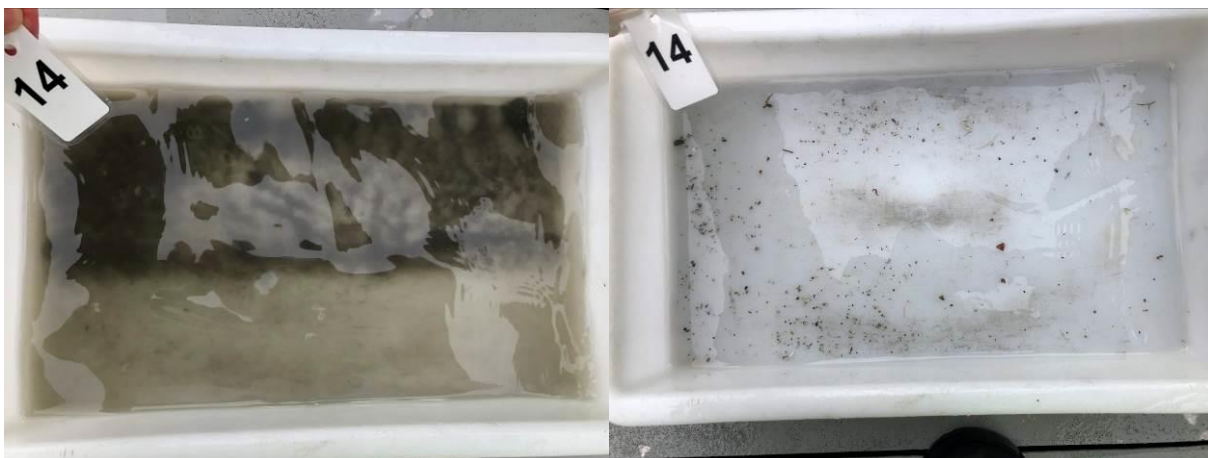
Figur 16: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 17: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 12 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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

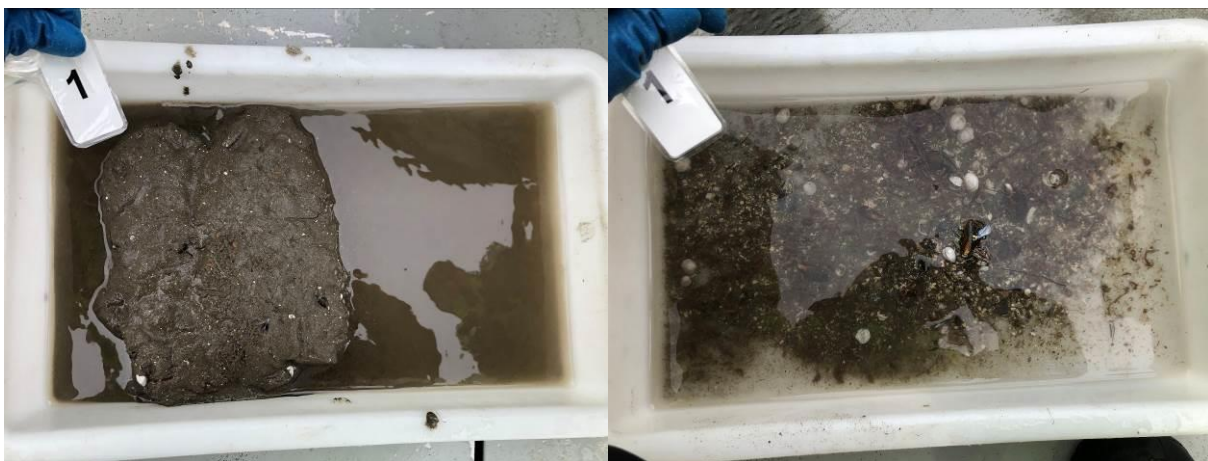


Figur 20: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.

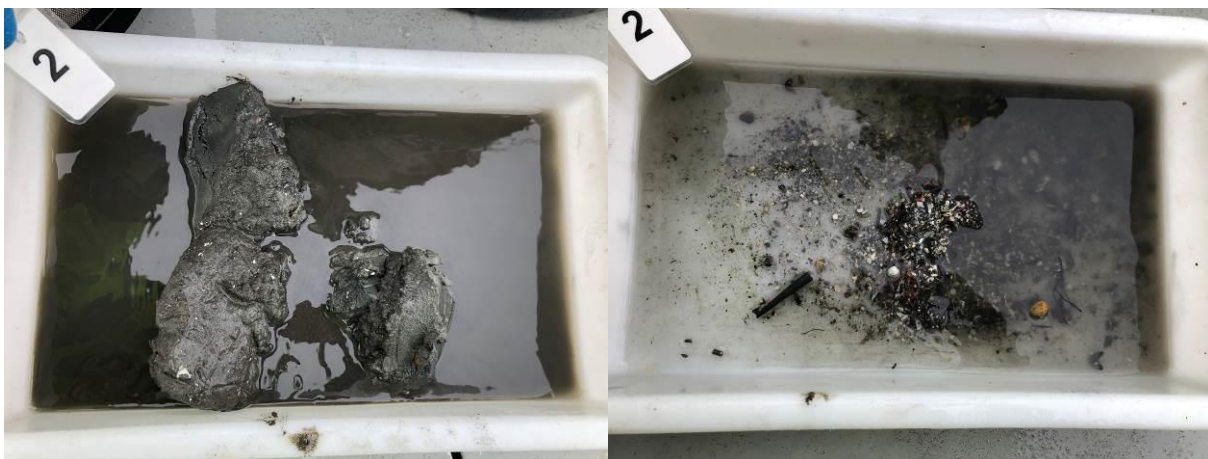


Figur 21: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.

3.2 Breivika S



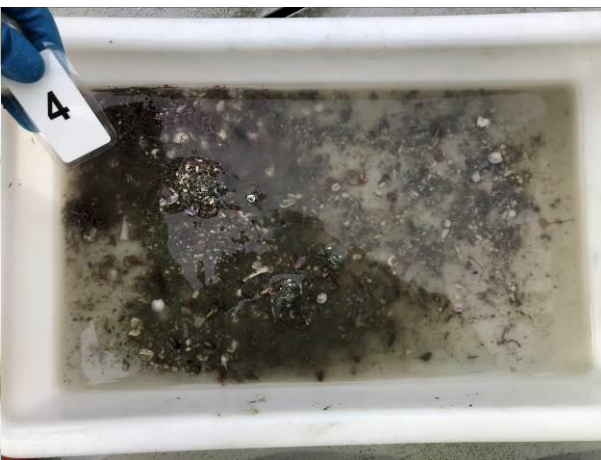
Figur 22: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og noe skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



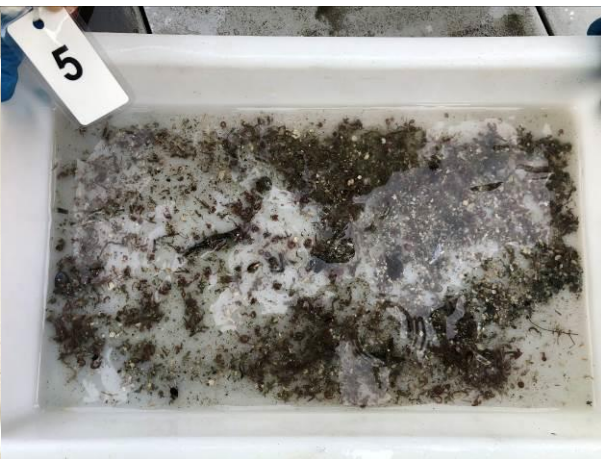
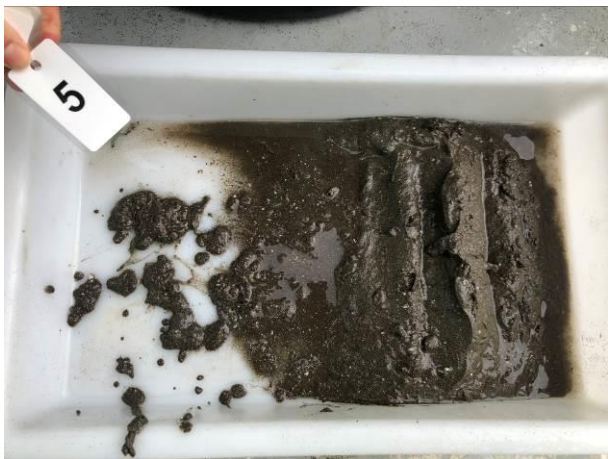
Figur 23: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av leire, silt og noe sand. Det ble registrert fôrrester i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 24: Bilde som viser grabbinholdet fra stasjon 3 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



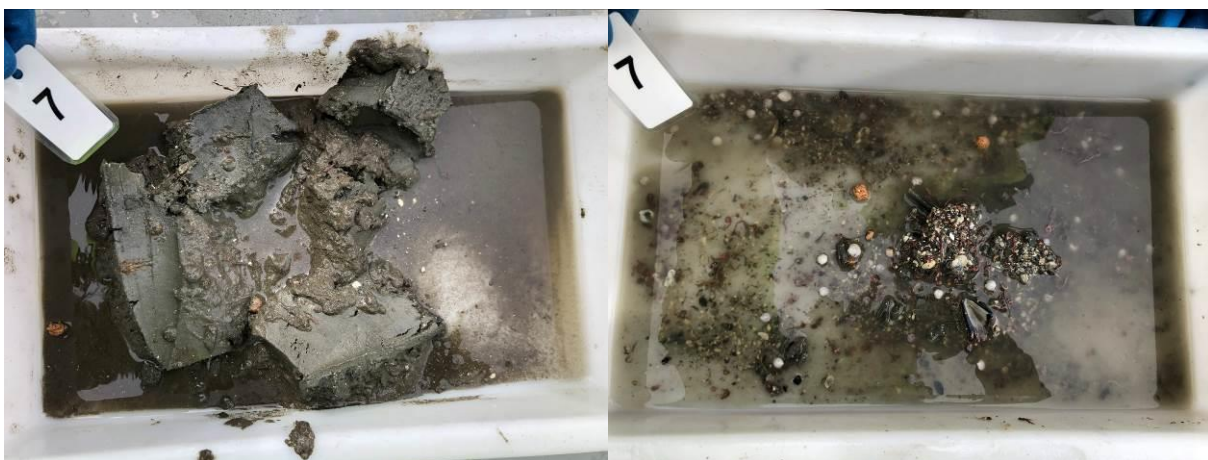
Figur 25: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og noe leire, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 26: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og noe silt og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 27: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og noe sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 28: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og noe sand, leire og skjellsand. Det ble registrert fôrrester i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 29: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og noe silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



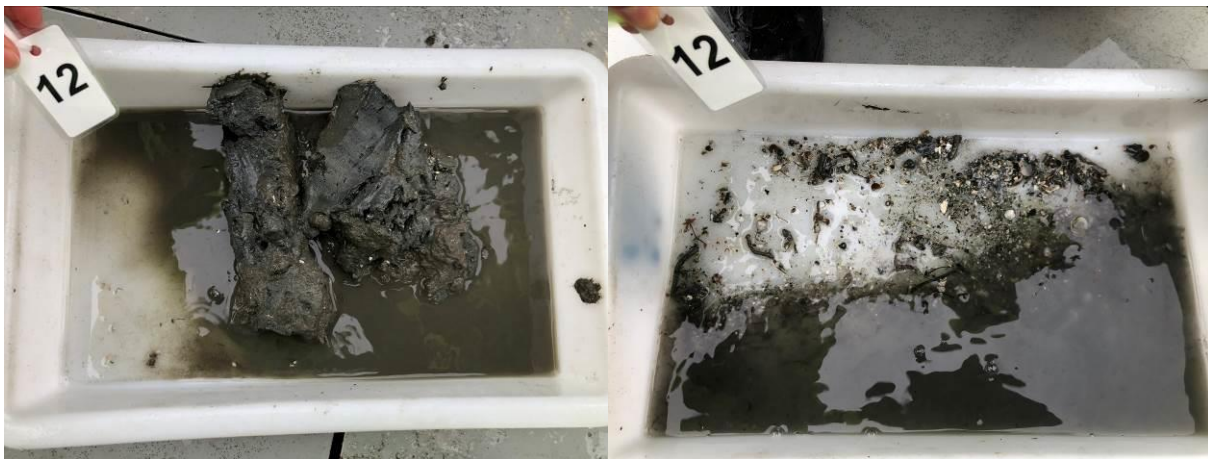
Figur 30: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og noe leire. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 31: Bilde som viser grabbinholdet fra stasjon 10 med fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven Foto: Aqua Kompetanse AS.



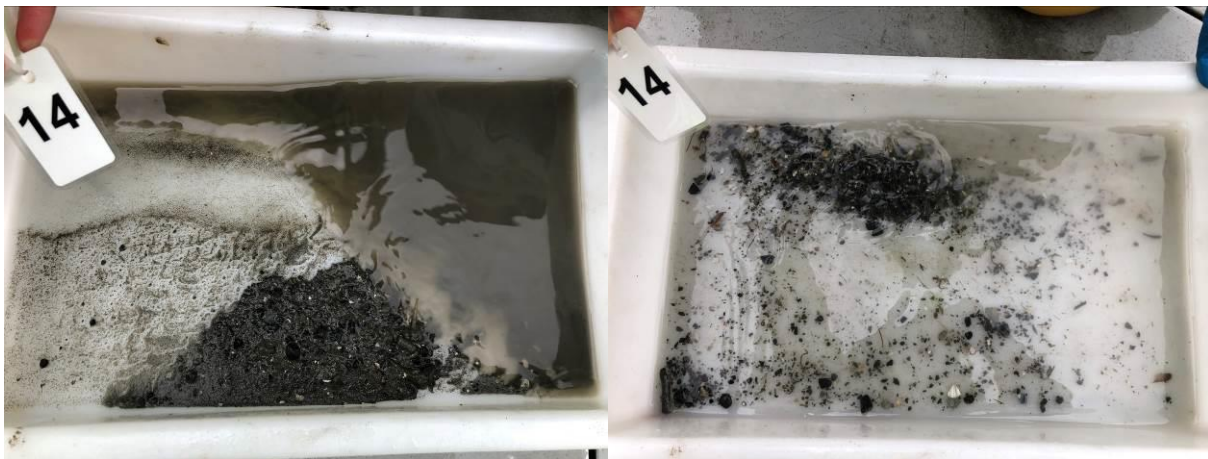
Figur 32: Bilde som viser grabbinholdet fra stasjon 11 med fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



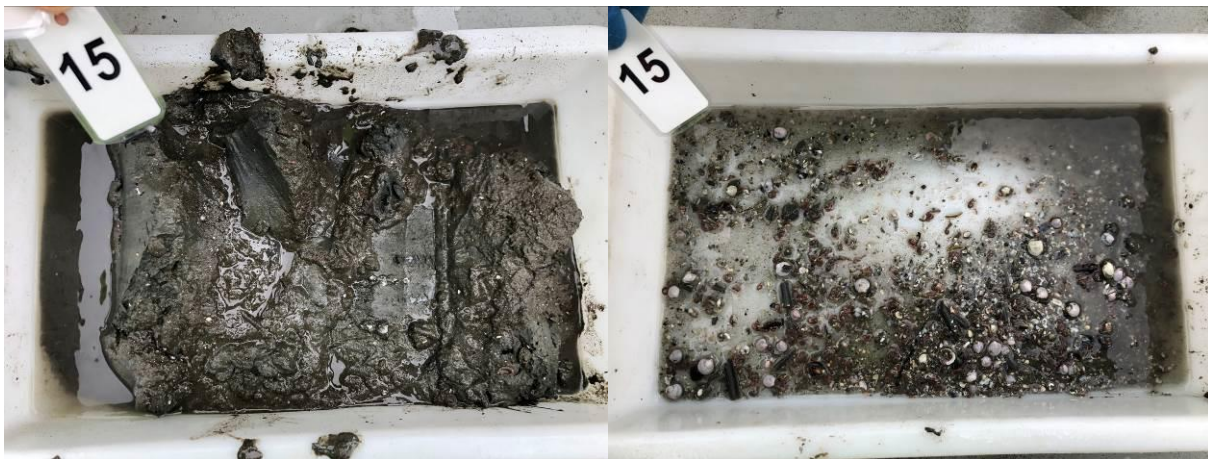
Figur 33: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 12 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og noe silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



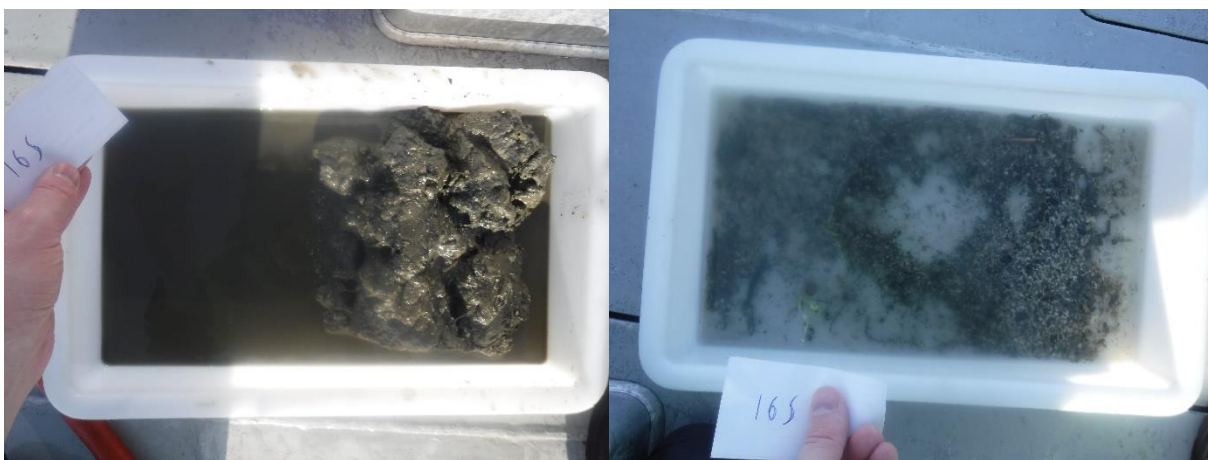
Figur 34: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og noe silt, sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 35: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og noe silt og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 36: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15 før og etter siling. Sedimentet besto av leire, silt og noe sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 37: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av leire, silt og noe sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.

4. Referanser

Carlsen, P. (2020) B-undersøkelse ved Breivika S i Dønna kommune, april 2020. Rapportnummer: 116-4-20B levert av Aqua Kompetanse AS.

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.

Hiorth, K. (2020) Vannstrømmåling ved Breivika, Dønna, februar – mars 2020. Rapportnummer 103-4-20S levert av Aqua Kompetanse AS.

Keizer, S. (2020) B-undersøkelse ved Breivika i Dønna kommune, april 2020.

Moe, A. A. (2014) Strømundersøkelse, Breivika og Breivika Sør i Dønna kommune, april 2014. Levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.

Ness, J. P. (2015) Strømundersøkelse, Breivika og Breivika Sør i Dønna kommune, Nordland fylke, desember 2014. Levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.

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