

# **B-undersøkelse for lokalitet VINDVIKA (19235)**

**Lokalitetstilstand 1**

Rapport ID 1507

## Generell informasjon

Innsendt	2019-12-13T08:27:47Z
Oppdretter	MOWI NORWAY AS - 959352887
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2019-12-11
Årsak	
Type anlegg	
Sammenheng / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	



## B-undersøkelse ved Vindvika i Bodø kommune, november 2019

MOWI Norway – Region Nord

**Etter Norsk Standard NS 9410: 2016**

AQUA KOMPETANSE AS



Rapportens tittel: <b>B-undersøkelse ved Vindvika i Bodø kommune, november 2019</b>		
Forfatter: Kari-Elise Fredriksen		
Feltdato: 11.11.2019 Toktleder: Nasir Elshaikh	Rapportdato: 11.12.2019 Rapportnummer: 259-10-19B Antall sider: 15	
Oppdragsgiver: MOWI Norway – Region Nord	Kontaktperson: Tore Stensland	
Lokalitet: Vindvika	Lokalitetsnummer: 19235	Driftsleder: Tore Stensland
Koordinater: 67°31.990`N 15°09.935`Ø	Fylke: Nordland Kommune: Bodø	MTB-tillatelse: 1560 tonn Antall merder: 8 Merdomkrets: 120m og 90m
Bakgrunn for undersøkelse: maks belastning		
<b>Sammendrag</b> Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016.  Det ble funnet dyreliv i ni av prøvene, bestående av ulike typer børstemark og skjell. Det ble funnet fôrrester i en prøve. Elektrokjemi ble målt i fem prøver og viste god og meget god tilstand. Misfarging ble registrert i to prøver, og noe lukt i disse to. Resterende prøver hadde normal lukt. To stasjoner viser litt på virkning fra produksjonen med tilstand 2 (god). Resterende stasjoner har meget god tilstand.  Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,33. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning.		
Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 421-28 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	
<b>Rapportansvarlig:</b>  Kari-Elise Fredriksen Kari-Elise Fredriksen	<b>Kvalitetssikrer:</b>  Jeanett Vigeland Johansen Jeanett Vigeland Johansen	

## Oppsummering fra prøvetakingen

Tabell 1: Hovedresultater fra B-undersøkelsen etter NS 9410:2016.

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Silt	Grus, skjellsand
Ant. stasjoner:	10	Ant. stasj. med / uten dyr:	9 / 1
Ant. hugg:	12	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	9 / 1
<b>Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:</b>			
Tilstand 1: 5 / 8	Tilstand 2: 1 / 2	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,50		1
Gr. III Sensorisk:	0,35		1
Gr. II + III	0,33		1
<b>Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016</b>			<b>1</b>

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for de tre foregående generasjonene ved Vindvika (produksjonstall mottatt fra MOWI v/ T. Stensland).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
15.04.2012	12G	1200	1300	31.01.2013
15.05.2015	15G	2800	3243	31.10.2017
15.03.2018	18G	2100	2500	31.12.2019

Tabell 3: Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Vindvika (Klykken, 2018) og for inneværende generasjon (nederste rad).

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utfôret mengde ved undersøkelse (tonn)	Produsert mengde ved undersøkelse (tonn)	Lokalitets-tilstand:
23.09.2014	Brakk	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt	1
07.09.2015	15G	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt	1
02.11.2016	15G	1280	2643	Ikke oppgitt	1
13.09.2018	18G	390	323	390	1
11.11.2019	18G	830	2500	2100	1

## Innholdsfortegnelse

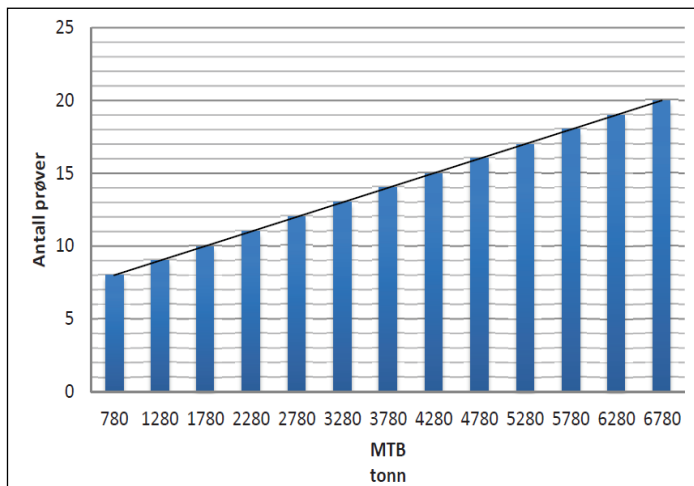
1. Metodikk.....	4
1.1 Undersøkelsesområde .....	4
1.2 Utstyr.....	5
1.3 Plassering av prøvestasjoner.....	6
1.4 Undersøkelsesfrekvens .....	6
2. Resultater.....	7
2.1 Sammenlignbare undersøkelser .....	10
3. Oppsummering og konklusjon.....	11
3.1 Bæreevne .....	11
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling.....	12
5. Referanser.....	15



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**).

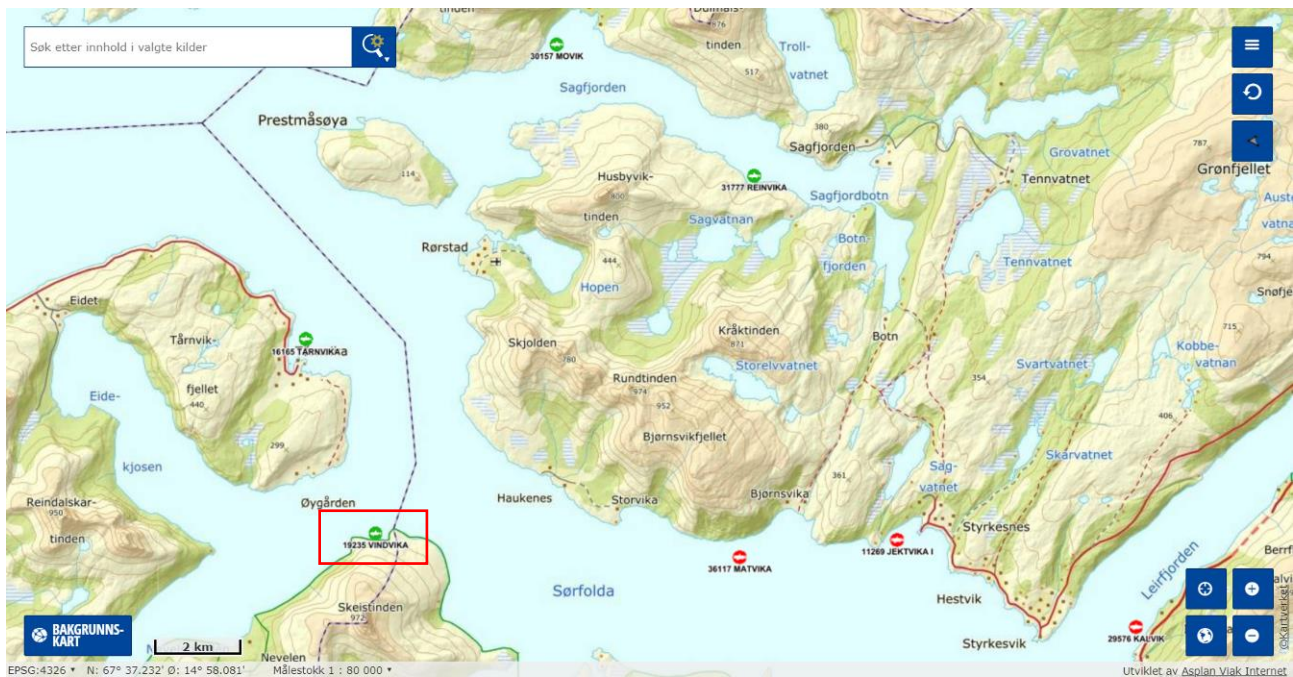


**Figur 1:** Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

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

Lokaliteten ligger i Sørfjorden i Nordland. Under anlegget er det en bratt skrånende bunn med dybder fra 100-150 meter, som består av mye fjellbunn. Videre skrår bunnen bratt ned mot 500 meter dyp i midten av Sørfolda (**Figur 3**). **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, kartkilde i 1:80 000. 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 ekvilibrert overflatevann, noe lavere i dypvann, og i anoksiske vannmasser og sedimenter kan pH være ned mot 7 (NS9410:2016). Samme standard viser at pH lavere enn 6,8 vil gi dårligste resultat (tilstand 4), mens pH over 7,1 kan, avhengig av  $E_h$ , gi tilstand 1 eller 2. I atmosfærisk ekvilibrert 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 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 Vindvika er MTB på 1560 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 12 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Strømmålingene utført i 2009/2010 viser at det er relativt lave strømhastigheter i alle dyp. Slike relativt lave strømhastigheter gir lite fremtredende retningskomponenter. Likevel er det en tendens til at vanntransporten går mot øst-nordøst og vest-sørvest (Ottesen, 2010). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

**Tabell 5:** Strømmålinger ved Vindvika. Målingene på 5, 15 og 25 m er utført med profilerende doppler og bunnstrømmen er målt med SD 6000 rotormåler (67°31 996N, 15°10.070Ø). Samtlige målinger er fra 14.12.09-20.01.2010 (Ottesen, 2010).

Dyp (m)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Maksimalhastighet (cm/s)	Signifikant maksimalhastighet (cm/s)	Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)
5	3,9	15,3	6,4	5,9
15	3,9	20,3	6,4	5,9
25	4,0	26,0	6,9	6,1
Bunn	1,2	9,6	1,5	92,1

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. Grunnet stramming av fortøyninger er stasjoner flyttet omtrent 25 meter nord for opprinnelig plassering.

**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	<b>67°32.020</b>	.025	.023	.020	.007	.001	.003	.004	.003	.017
Pos. Øst	<b>15°09.877</b>	.954	10.041	.131	.159	.111	.039	.933	9.850	.846

### 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 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

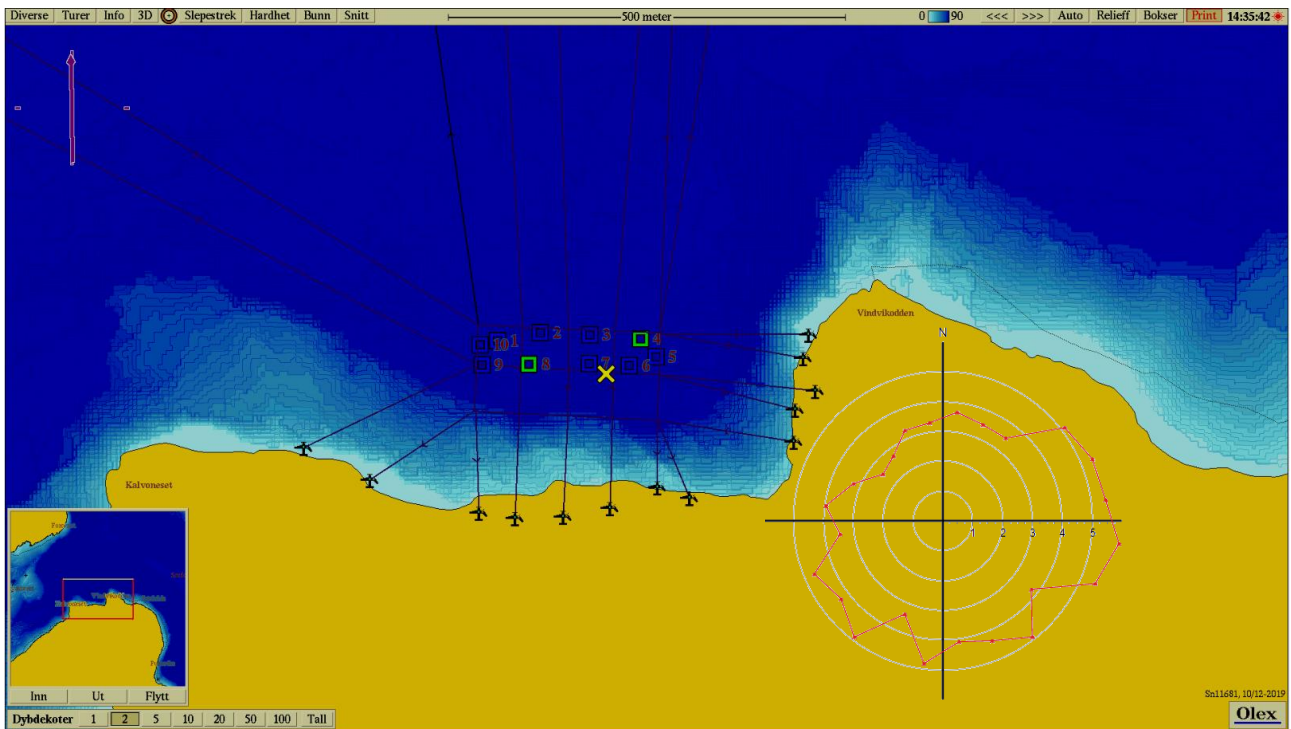
Resultatene fra årets undersøkelse er oppsummert i B1 og B2 skjema (Tabell 8 og 9), og Figur 3-5 viser stasjonsplassering i anlegget med anleggsramme. Figur 3 viser i tillegg fortøyningslinjer og spredningsstrømmens hovedretning.

**Tabell 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: 259-10-19B						Feltdato: 11.11.2019												
Lokalitet: Vindvika				Lokalitetsnummer: 19235				Kunde: MOWI										
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	B	B	B	B	B	B	B						
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0						
II	pH	Målt verdi	7,46	-	-	7,42	7,65	-	-	7,24	-	7,76	0,50					
	Eh (mV)	Målt verdi	-24	-	-	-129	-96	-	-	-209	-	-12						
		"+" ref. verdi	197			92	125			12		209						
	pH/Eh	Poeng	0		0	1	0			2		0						
	Tilstand prøve		1		1	1	1			2		1						
Tilstand gruppe II			1															
III	Gassbobler	Ja = 4																
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	Farge	Lys/grå = 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						
		Noe = 2				2				2								
		Sterk = 4																
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0		0	0	0		0	0						
		Myk = 2				2				2								
		Løs = 4																
	Grabbvolum	v < ¼ = 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						
		2 - 8 cm = 1																
> 8 cm = 2																		
SUM			1	0	0	7	0	0	0	7	0	1						
Korrigert sum (x 0,22)			0,22	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	0,22	0,35					
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	1	1	2	1	1						
Tilstand gruppe III			1															
Middelverdi gruppe II & III			0,11	0,00	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	0,11	0,33					
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	1	1	2	1	1						
Lokalitetstilstand			1															
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand	<table border="1"> <tr> <td>Buffertemperatur: 6,6°C</td> <td>pH sjø: 8,09</td> </tr> <tr> <td>Sjøtemperatur: 6,4°C</td> <td>E<sub>obs</sub> sjø: 99</td> </tr> <tr> <td>Sedimenttemperatur: 6,0°C</td> <td>Ref. elektrode: 221</td> </tr> </table>										Buffertemperatur: 6,6°C	pH sjø: 8,09	Sjøtemperatur: 6,4°C	E <sub>obs</sub> sjø: 99	Sedimenttemperatur: 6,0°C	Ref. elektrode: 221
Buffertemperatur: 6,6°C	pH sjø: 8,09																	
Sjøtemperatur: 6,4°C	E <sub>obs</sub> sjø: 99																	
Sedimenttemperatur: 6,0°C	Ref. elektrode: 221																	
Indeks Middelverdi																		
< 1,1																		
1,1 - < 2,1																		
2,1 - < 3,1																		
≥ 3,1																		

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

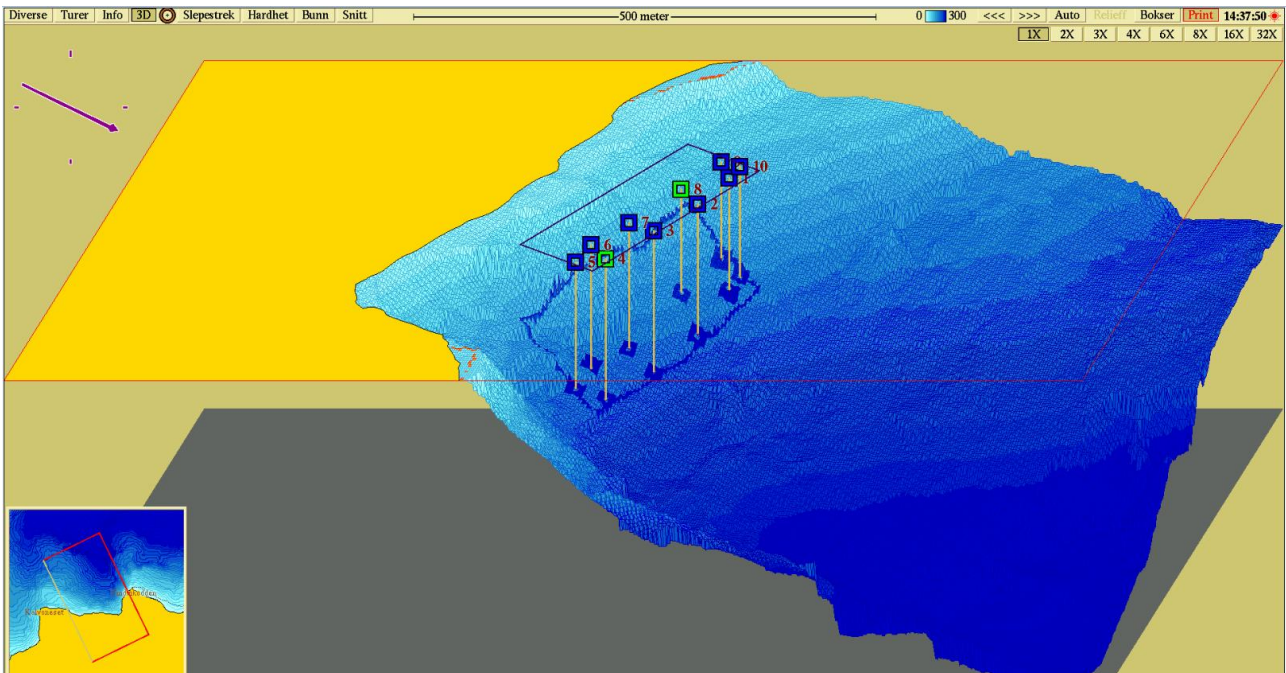
AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.2										
Rapportnummer: 259-10-19B					Feltdato: 11.11.2019							
Lokalitet: Vindvika		Lokalitetsnummer: 19235				Kunde: MOWI						
		Prøvenummer										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dyp (m):		143	172	182	180	162	153	160	131	123	142	
Antall forsøk med prøvetaker:		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Bobling ved prøvetaking:												
Sedimenttype	Leire											
	Silt	1	1		3	1	1	1	3	1	1	
	Sand	2	1		1	2	2	2	1	2	2	
	Grus				1	1	1	1	1	2	2	
	Skjellsand	2				1	1	1				
Steinbunn												
Fjellbunn			3	5								
Fauna	Pigghuder											
	Krepsdyr											
	Skjell	3			4	1						
	Børstemark	>50	2		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
	Andre dyr											
<i>Beggiatoa</i>												
Fôr								X				
Fekalier												
Kommentarer		<i>Capitella</i>					<i>Capitella</i>					



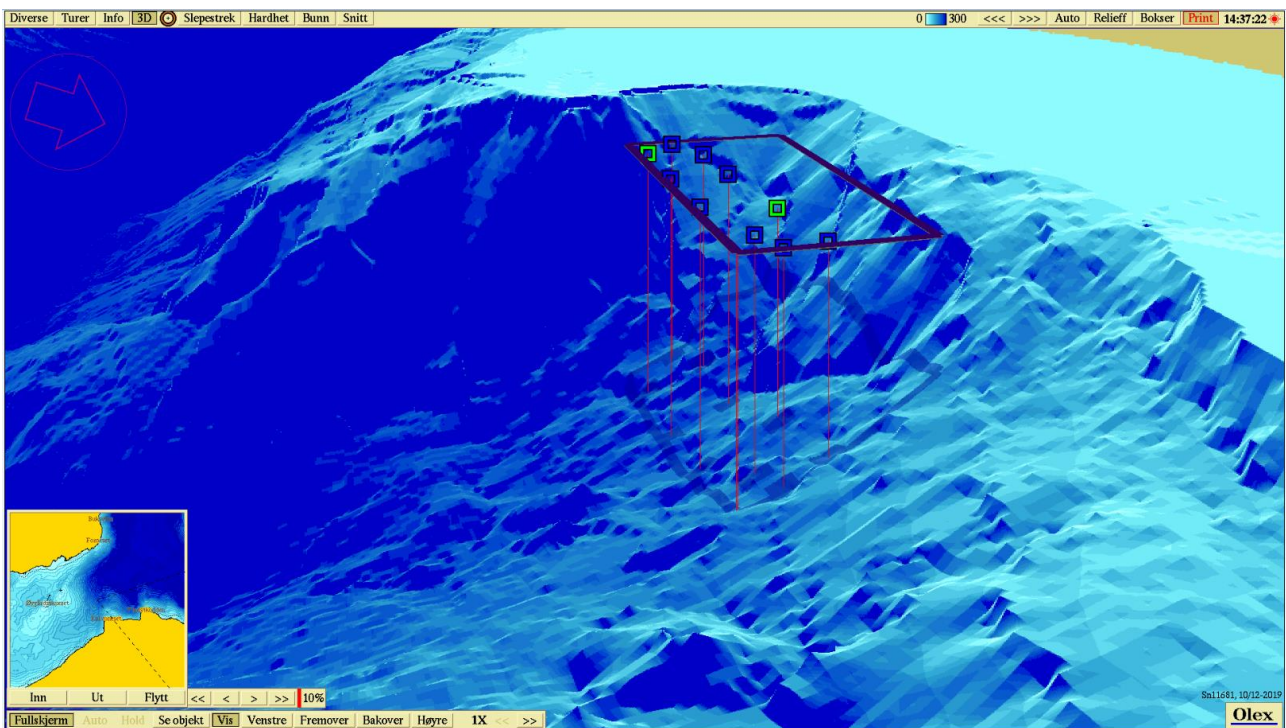
**Figur 3** Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ( $m^3/m^2/døgn$ ) for hver  $15^\circ$  sektor på 25 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2010 ( $67^\circ31'996''N$ ,  $15^\circ10.070''\text{Ø}$ ; Ottesen, 2010). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

**Tabell 10:** Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.

	<b>Tilstand 1 (beste tilstand)</b>
	<b>Tilstand 2</b>
	<b>Tilstand 3</b>
	<b>Tilstand 4 (dårligste tilstand)</b>



**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

Førrige B-undersøkelse på Vindvika ble utført i 2018 etter ny standard. Antallet stasjoner er den samme ved denne undersøkelsen som sist undersøkelse, men ni av ti stasjoner er flyttet omtrent 25 meter nord på grunn av stramming av fortøyningene. Resultatene kan sammenlignes for området, men ikke enkeltvis for stasjonene. Stasjon 1 hadde samme plassering i 2018 og foreliggende undersøkelse, og forble tilstand 1.

Undersøkelsen i 2018 var en oppfølgende undersøkelse, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er utført på maks belastning og fikk også tilstand 1, og viser noe mer belastning enn sist da denne

undersøkelsen resulterte i to stasjoner med tilstand 2. Indeksverdiene er så vidt høyere 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 middelverdien (gruppe II og III) ved denne og fjorårets undersøkelse (Klykken, 2018).

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelverdi (II og III)
September 2018	Oppfølgende undersøkelse	0,00	0,24	0,21
November 2019	Maks belastning	0,50	0,35	0,33

### 3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og silt. Det ble funnet dyreliv i ni av prøvene, bestående av ulike typer børstemark og skjell. Det ble funnet fôrrester i en prøve.

Elektrokjemi ble målt ved fem av ti stasjoner på grunn av for lite grabbinnhold. Alle målinger var fine, og laveste pH ble målt til 7,24. Samtlige stasjoner hadde en positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,50 poeng.

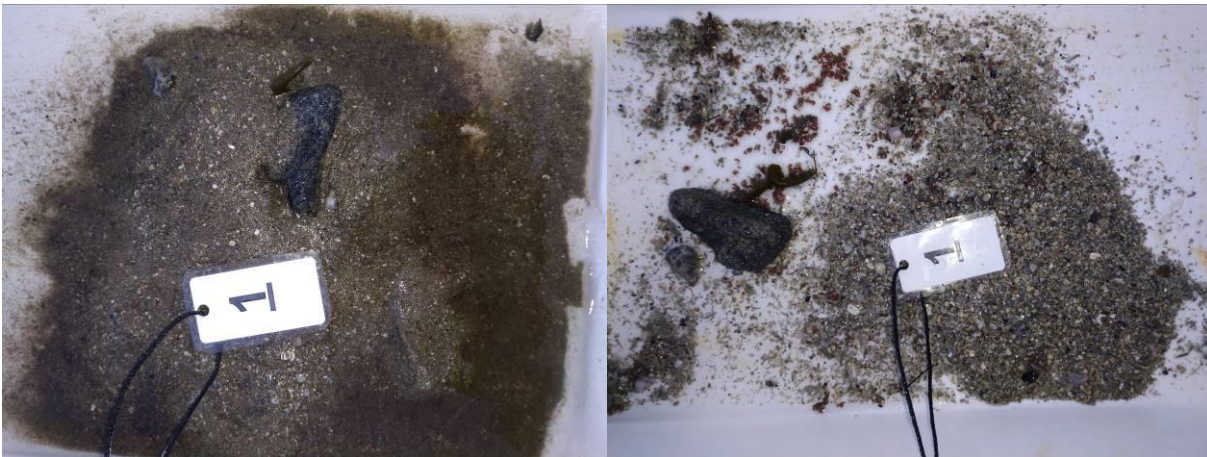
Det ble ikke registrert gassbobler eller slamdannelse. Misfarging ble registrert i to prøver, og noe lukt i disse to. Resterende prøver hadde normal lukt. Konsistensen var fast i åtte prøver og myk i to. Grabbvolumet var under ¼ i seks av prøvene og mellom ¼ og ¾ i fire prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,35 poeng.

#### 3.1 Bæreevne

Det er lite nullstrøm i de øvre vannmassene, men svært høy andel (92%) strømslutt ved bunnen. Likevel er det påvist lite påvirkning fra produksjonen. Anlegget ligger over en skarpt skrånende bunn som skrår ned mot 500 meters dyp i midten av Sørfolda, og organisk nedfall vil trolig føres denne veien. Det ble funnet forurensningsindikatorarter i to prøver, og to stasjoner viser litt påvirkning fra produksjonen med tilstand 2 (god). Resterende stasjoner har meget god tilstand. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,33. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning jamfør **Tabell 7**.

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

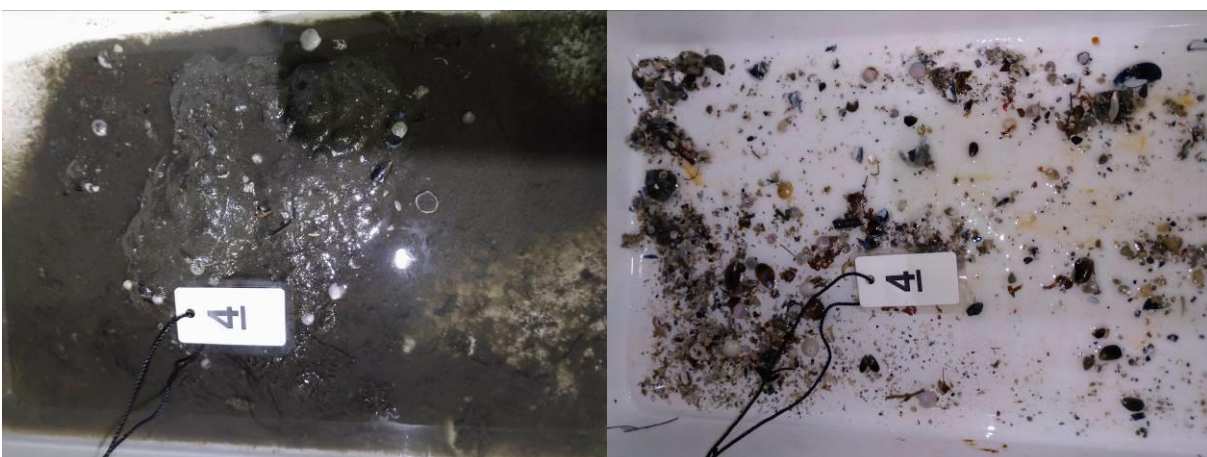
Bilder fra stasjon 3 mangler da det var hardbunn på denne stasjonen.



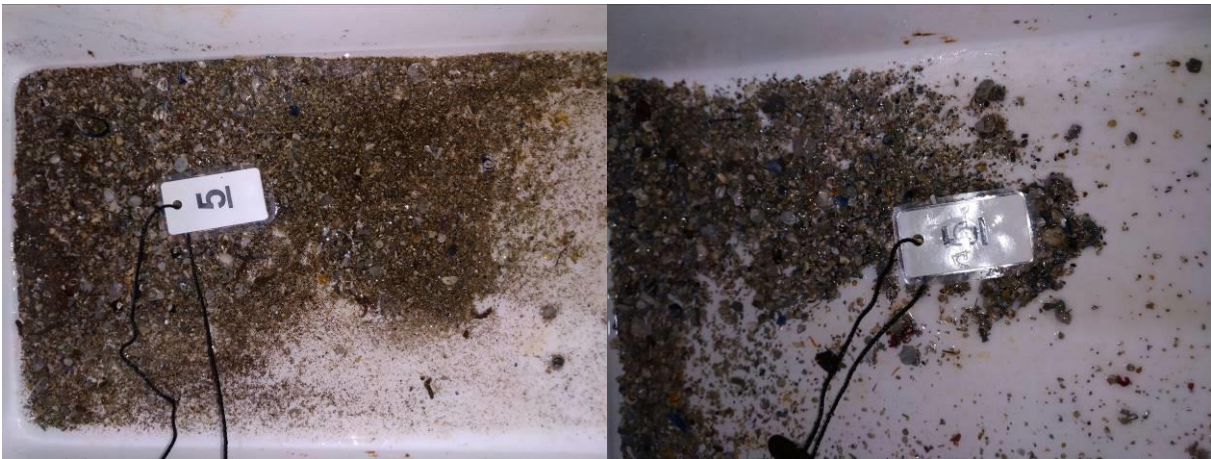
**Figur 6:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand med noe silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



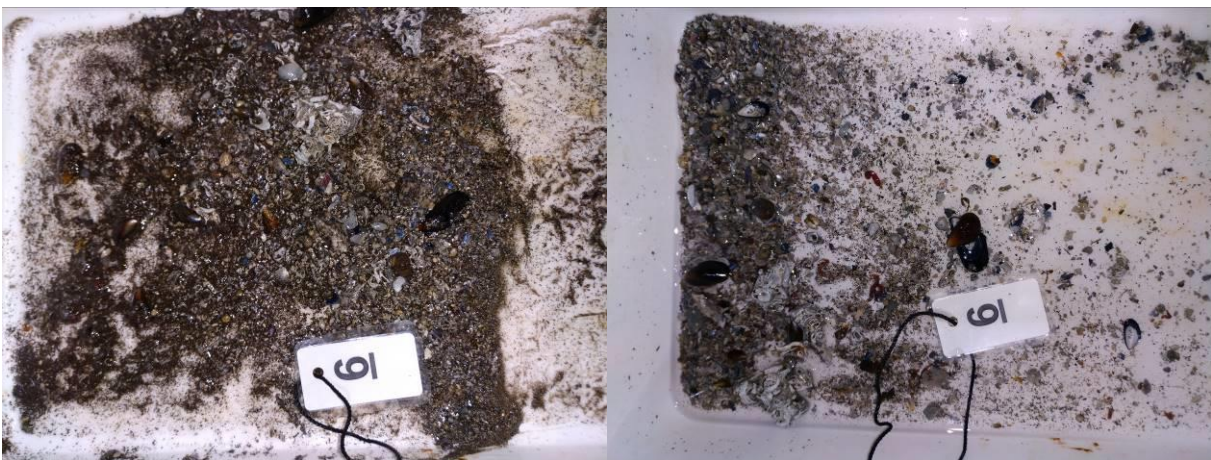
**Figur 7:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 2. Sedimentet besto av silt og sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 8:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt med noe sand og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.



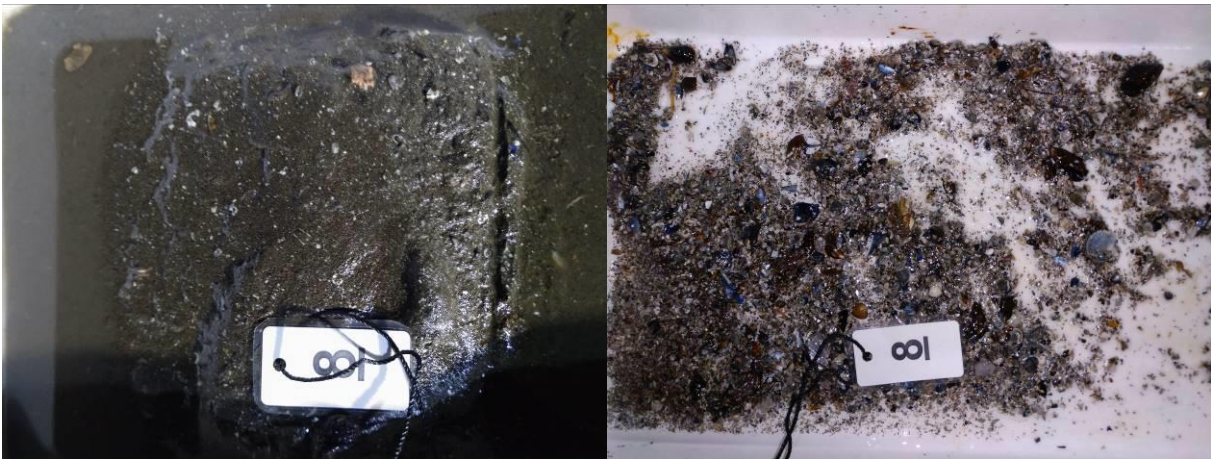
**Figur 9:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av sand med noe silt, grus og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



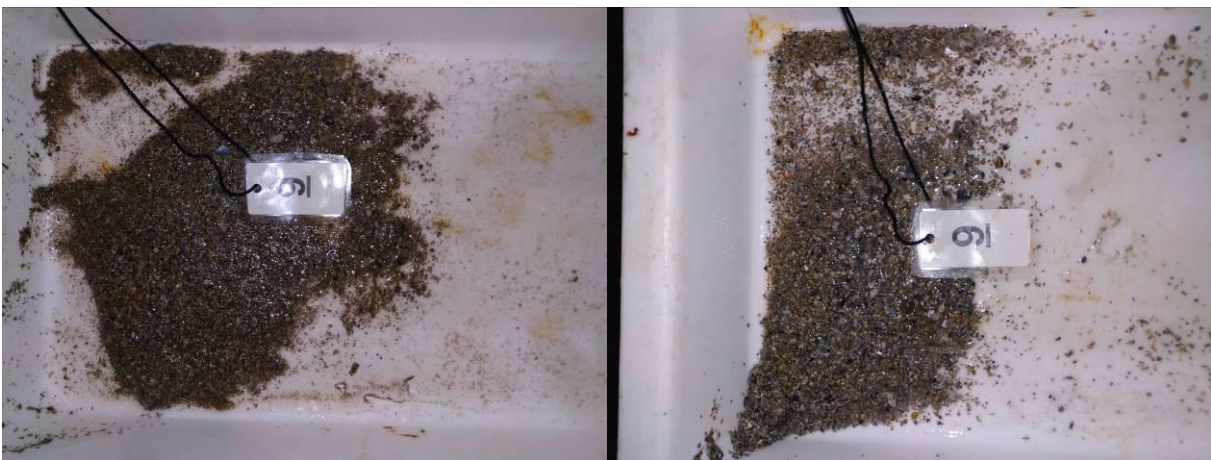
**Figur 10:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av sand med noe silt, grus og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



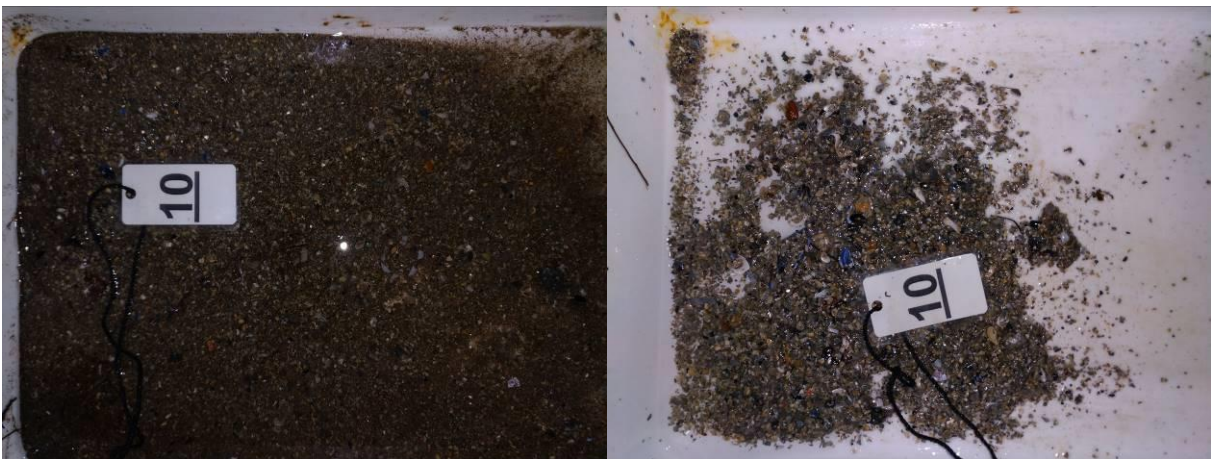
**Figur 11:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av sand med noe silt, grus og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 12:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av silt med noe sand og grus. Det ble registrert fôrrester i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



**Figur 14:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og grus med noe silt. 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.

Klykken, C. (2018) B-undersøkelse ved Vindvika i Bodø kommune, september 2018. Rapportnummer 216-9-18B levert av Aqua Kompetanse AS.

Ottesen, K. (2010) Strømundersøkelse på lokalitet Vindvika. Desember 2010. Rapport levert av Helgeland Havbruksstasjon AS.