

# **B-undersøkelse for lokalitet KVITEBERG (35997)**

**Lokalitetstilstand 2**

Rapport ID 1374

## Generell informasjon

Innsendt	2020-02-24T13:19:25Z
Oppdretter	MOWI ASA - 964118191
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2020-01-29
Årsak	
Type anlegg	
Sammenheng / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	



2020

# Hard- og blandingsbunn undersøkelse (type B) ved Kviteberg i Kvænangen, januar 2020

MOWI Norway AS

**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>Hard- og blandingsbunn undersøkelse (type B) ved Kviteberg i Kvæningen, januar 2020</b> Forfatter: Nasir Elshaikh		
Feltdato: 29.1.2020 Toktleder: Nasir Elshaikh		Rapportdato: 13.1.2020. Rapportnummer: 24-1-20B Antall sider: 24
Oppdragsgiver: MOWI Norway AS		Kontaktperson: Knut Håvard Krokstrand
Lokalitet: Kviteberg	Lokalitetsnummer: 35997	Driftsleder: Kristianne Beldo
Koordinater: 69°57.232N 21°52.821Ø	Fylke: Troms og Finnmark Kommune: Kvæningen	MTB-tillatelse: 3 600 tonn Omsøkt MTB: 5 400 tonn Antall merder: 12 Merdomkrets: 120
Bakgrunn for undersøkelse: Myndighetskrav (Jfr. Fiskdir. Brev ref. 19/18313)- Max. belastning		
<b>Sammendrag</b> Aqua Kompetanse AS har gjennomført en alternativ B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016, og veilederen for hard og/eller blandingsbunn. Undersøkelsen viser lite sediment under anlegget. Det var to tydelig påvirkede stasjoner med meget dårlig tilstand. Allikevel, den totale tilstanden viser til en god bæreevne ved lokaliteten, og at påvirkningen er innenfor tillatte nivåer for utslipp. Det er anbefalt å bruke droppkamera og (0.1 m <sup>2</sup> ) grabb, for fremtidige prøvetakinger. Totaltilstanden var 2, med indeksverdi på 1,66 poeng. neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning.		
Emneord: B-undersøkelse; hardbunn, blandingsbunn, miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer		ID 421-31 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
<b>Rapportansvarlig:</b>  Nasir Elshaikh	<b>Kvalitetssikrer:</b>  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	Leire	Grus og sand
Ant. stasjoner:	18	Ant. stasj. med / uten dyr:	15 / 3
Ant. hugg:	21	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	14 / 4
<b>Prøvetilstand (middelverdi gruppe II &amp; III):</b>			
Tilstand 1: 4 / 18	Tilstand 2: 8 / 18	Tilstand 3: 4 / 18	Tilstand 4: 2 / 18
Parametergruppe	Indeks		Tilstand
Gr. II pH/Eh	1,81		2
Gr. III Sensorisk:	1,42		2
Gr. II + III	1,66		2
<b>Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016</b>			<b>2</b>

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for den foregående generasjonen, samt for inneværende generasjon ved Kviteberg (Tall fra driftsleder).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
07-08.2017	1603	3 731	4 282	05.05.2018
07-08.2018	1803	2 805	-	-

Tabell 3: Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Kviteberg (Grøn, 2018)

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utfôret mengde ved undersøkelse (tonn)	Produsert mengde ved undersøkelse (tonn)	Lokalitetstilstand:
Nov. 2014	-	-	-	-	1
25.09.2017	-	-	2280	-	2
09.11.2018	Høst 1803	315	230	-	1
26.10.2019	Høst 1803	2805	-	2805	1

## Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn .....	5
2. Metodikk .....	5
1.1 Undersøkellesområde .....	6
1.2 Utstyr .....	7
1.3 Plassering av prøvestasjoner .....	8
1.4 Undersøkelsesfrekvens .....	8
3. Resultater .....	9
2.1 Sammenlignbare undersøkelser .....	14
4. Oppsummering og konklusjon .....	14
4.1. Bløtbunn undersøkelsen .....	14
4.2. Hardbunn undersøkelsen .....	15
5. Bæreevne .....	15
6. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling .....	16
7. Bilder av bunn tatt med dropp kamera .....	22
8. Referanser .....	24



Aqua Kompetanse AS er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking bunn sediment, akkrediteringsnummer TEST 303, og tilfredsstillende kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

## 1. Bakgrunn

Undersøkelsen er gjennomført av Aquakompetanse AS på oppdrag fra MOWI Norway ASA- Region Nord i forbindelse med lokaliteten Kviteberg (35997) i Kvænanen kommune i Troms.

Formålet med B-undersøkelsen er å dokumentere miljøtilstanden i lokalitetens anleggssone i henhold til NS 9410:2016 som omfatter sediment undersøkelser, faunavurderinger og bunn-topografiske registreringer.

Ved tidligere B-undersøkelser på lokaliteten Kviteberg (10/2019) har det vært en utfordring å få opp tilstrekkelig prøvemateriale til å gjennomføre analyser. Den nåværende undersøkelsen er derfor en oppfølgende undersøkelse etter krav fra Fiskeridirektoratet (Ref. 19/18313- Varsel om pålegg om alternativ miljøovervåkning på lokalitet 35997 Kviteberg). En alternativ metodikk skal bli utført i henhold til veileder ved alternativ overvåkning av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg. Her ble det brukt stor grabb (0.1 m<sup>2</sup>) i kombinasjon med kamera rigg som tok bilder og video av bunnen på stasjonene hvor det ikke var mulig å få opp tilstrekkelig prøvemateriale.

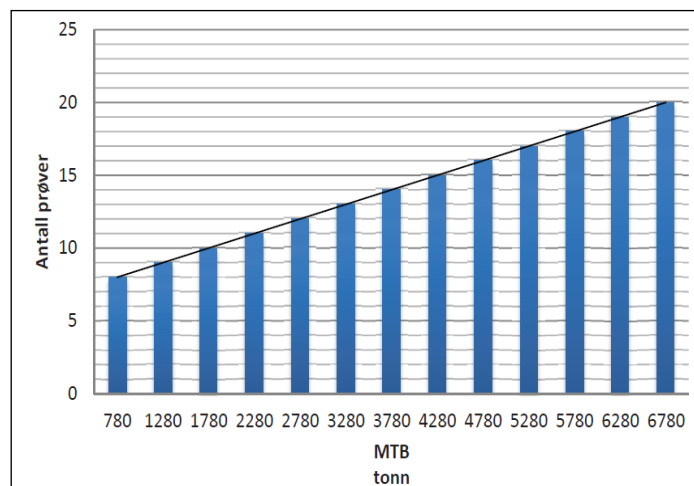
Undersøkelsene vurderer lokalitetenes tilstand mht. organisk belastning, samt egnethet for marine matfiskanlegg.

## 2. Metodikk

Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til:

### 1. Norsk Standard NS 9410:2016

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**.

## **2. Veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg (Versjon 1.0)**

Den alternative overvåkingsmetoden på prøvepunkt som er definert som hardbunn/blandings bunn utføres ved at et video-kamera med høy oppløsning (se spesifikasjoner for utstyr) senkes til bunnen under kontrollerte forhold for å se et standardisert areal (kvadrat). Dette er for å få informasjon av forekomsten og dybden på akkumulert organisk materiale, forekomsten/eller mangel på bunnfauna, og potensialet for anrikede forhold på bunnen. Bilder/video som blir tatt må analyseres i ettertid for å vurdere miljøtilstanden basert på kvalitativ og kvantitativ informasjon. Hvis et anlegg ligger over både bløtbunn og hardbunn/blandingsbunn bør informasjonen ses i sammenheng med data som er samlet inn på bløtbunn ved anlegget. Dette for å kunne vurdere den samlede belastningen av lokaliteten (Hansen et.al. 2018).

### **1.1 Undersøkellesområde**

Anlegget ligger i Kvæningen kommune i Troms. Anlegget ligger i en liten bukt og er plassert vinkelrett ut fra land med 12 merder, hvorav 1 er tom til enhver tid. Anleggsplasseringen gjør at hovedstrømmen går på tvers gjennom anlegget. På bunnen er det skråning som går langs anlegget før den flater ut. Dybden under anlegget varierer fra 68 meter til 131 meter.

**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 0,1 m<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. I tillegg ble brukt en Hard- og/eller blandingsbunn rigg med påmontert følgende instrumenter:

- Kvadrat: 1 m<sup>2</sup>
- Kamera: Basler BIP2-1920-30c (1920 x 1080 px; 30fps)
- Linse: Kowa Lens LM6HC F1.8 f6mm Lys: LED max 9500 Lumen
- Trykk sensor (Novamar)
- GPS (Novamar)

Riggen er tatt på lån fra Akva-plan Niva, og alle dokumenter er lagret hos nevnte leverandør, som er godkjent prøvetakings instans og akkreditert etter krav i NS-ISO/IEC 17025.

### 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 ekvilibrent 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 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 halvcellepotensialet til referanselektroden ( $E_{ref}$ ; **Tabell 4**):

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

**Tabell 4:** Standardpotensiale til referanselektrode. Tilpasset fra MTC101 brukermanual (Hach Company, 2014).

Temperatur (°C)	Standardpotensiale i mV ( $E_{ref}$ )
0,0 – 4,9	224
5,0 – 9,9	221
10,0 – 14,9	217
15,0 – 19,9	214

### 1.3 Plassering av prøvestasjoner

Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB (**Figur 1**). På Kviteberg er MTB på 3 600 tonn. Det er ønske om utvidelse til 5 400 tonn og på bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 18, og det er tatt totalt 21 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Resultatene fra strømmåling på 45 meters dyp (spredningsstrøm) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nordøst 45-60 grader, samt noe mot vest-sørvest 255-270 grader (Emaus, 2015). Det er periodevis sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene.

Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

**Tabell 5:** Strømmålinger ved Kviteberg. Målingene er utført med Aanderaa Seaguard doppler. Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m; 68° 57.210' N, 21° 53.123' Ø) og sprednings- og bunnstrømmen (45 og 92 m; 68° 57.257' N, 21° 52.986' Ø) er fra mai til juni 2014 (Emaus, 2015).

Dyp (m)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Maksimalhastighet (cm/s)	Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)
5	5,9	25,2	4
15	4,1	19,1	6
45	2,8	9,9	13
92	2,5	11,5	17

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. Forrige B-undersøkelse ble gjort i 2019. Ved denne undersøkelsen er antall stasjoner 18 og stasjoner er spredt rundt hele anlegget., og ved samme koordinatene som ved forrige undersøkelsen.

**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°57.158	.177	.207	.233	.253	.277	.294	.325	.321	.296
Pos. Øst	21°52.966	.891	.791	.697	.610	.522	.535	.623	.657	.744
St. nr.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Pos. Nord	69°57.270	.249	.223	.201	.183	.170	.153	.196		
Pos. Øst	21°52.839	.920	53.010	.102	.089	.031	.020	52.942		

### 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 før utføret)
1,1 - <2,1	2 (God)	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
2,1 - <3,1	3 (Dårlig)	Før utsett. Dersom denne undersøkelsen før utsett resulterer i: tilstand 1, skal ny undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; tilstand 2 eller 3, skal ny undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. Tiltak må planlegges før neste produksjonssyklus (tilstand 3); tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
≥ 3,1	4 (Meget dårlig)	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

### 3. 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: 24-1-20B										Feltdato: 29.1.2020											
Lokalitet: Kviteberg					Lokalitetsnummer: 35997					Kunde: MOWI Nord											
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer																		Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	H	B	B	B	B	B	B	H	H	H	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,16	7	7,1	...	7,32	7,29	7,4	7,21	6,78	7,09	...	...	...	...	...	7,03	6,95	6,81	
		Målt verdi	-300	-326	-309	...	-239	-253	-200	-301	-365	-296	...	...	...	...	...	-301	-336	-370	
	Eh (mV)	" + ref. verdi	-76	-102	-85	...	-15	-29	24	-77	-141	-72	...	...	...	...	...	-77	-112	-146	
	pH/Eh	Poeng	2	3	2	0	0	2	1	2	5	3	0	0	0	...	...	3	3	3	
	Tilstand prøve		2	3	2	1	1	2	1	2	4	3	1	1	1	...	...	3	3	3	
	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	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	...	...	...	...	...	0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
		Brun/sort = 2	2	2	2	2	2	...	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	
	Lukt	Ingen = 0	...	...	...	...	...	...	0	...	...	...	0	0	...	...	...	...	...	...	
		Noe = 2	2	2	2	2	2	2	...	2	...	2	2	...	...	2	2	2	2	...	
		Sterk = 4	...	...	...	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...	...	...	4	
	Konsistens	Fast = 0	...	...	...	...	...	0	...	...	...	0	0	0	...	...	...	...	...	...	
		Myk = 2	2	...	2	2	2	...	2	...	2	...	2	...	...	2	2	2	2	...	
		Løs = 4	...	4	...	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...	...	...	4	
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	...	0	...	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	0	0	...		
	2 - 8 cm = 1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2		
	> 8 cm = 2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
	SUM	7	8	7	6	7	4	3	7	15	6	5	0	0	6	6	6	6	17		
	Korrigert sum (x 0,22)	1,54	1,76	1,54	1,32	1,54	0,88	0,66	1,54	3,30	1,32	1,10	0,00	0,00	1,32	1,32	1,32	1,32	3,74		
	Tilstand prøve	2	2	2	2	2	1	1	2	4	2	2	1	1	2	2	2	2	4		
	Tilstand gruppe III	2																			
	Middelverdi gruppe II & III	1,77	2,38	1,77	1,32	0,77	1,44	0,83	1,77	4,15	2,16	1,10	0,00	0,00	1,32	1,32	2,16	2,16	3,37		
	Tilstand prøve	2	3	2	2	1	2	1	2	4	3	2	1	1	2	2	3	3	4		
	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: 4,1°C		pH sjø: 8,1																
			Sjøtemperatur: 3,3°C		Eh sjø: 400 mv																
			Sedimenttemperatur: 3,0°C		Ref. elektrode: 224																

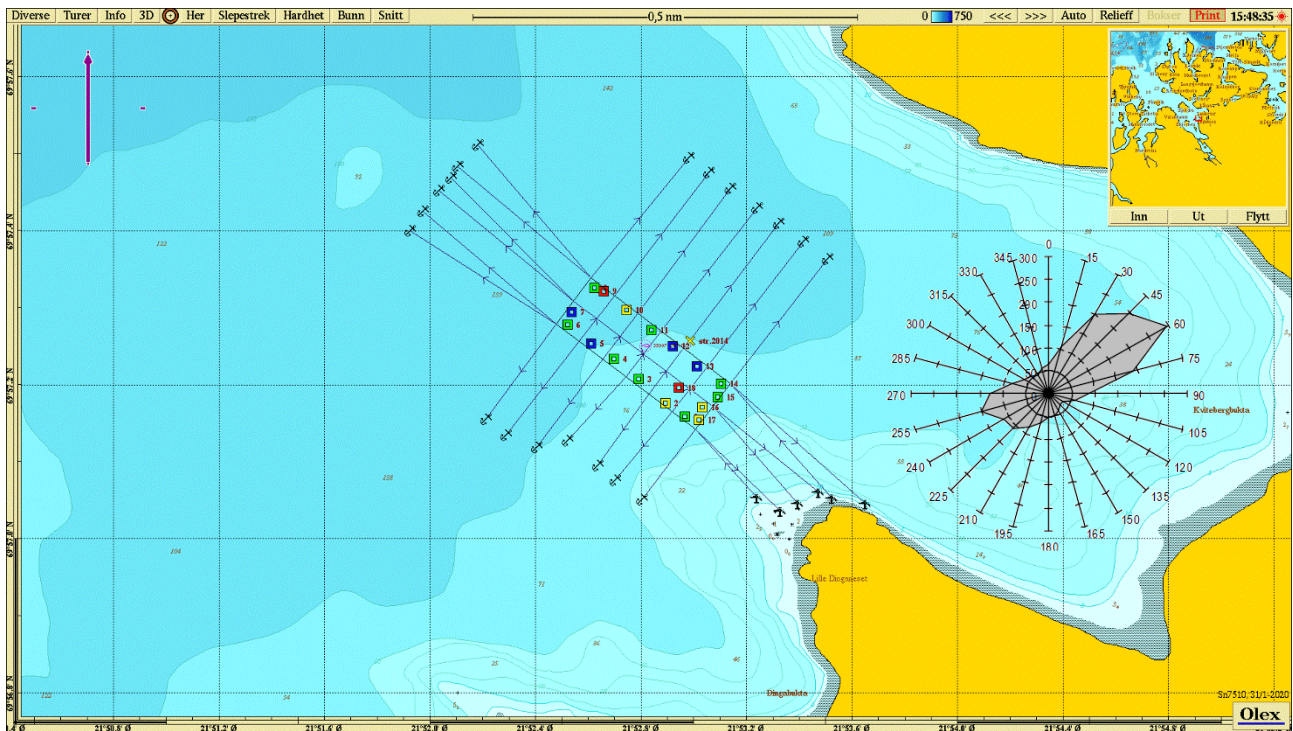
**Tabell 9: Oversikt over resultatene fra bedømmingen av sedimentet og karakteristika på havbunnen ved prøvestasjonene (B.2-skjema). På hver stasjon blir sedimentet bedømt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon, fordelt på hvilken type sediment som observeres i prøven. Tabellen inkluderer dybde detalj og registreringer av ulike dyregrupper, samt om det observeres *Beggiatoa* eller rester av fôr og/eller fekalier.**

AQUA KOMPETANSE AS										Prøveskjema B.2								
Rapportnummer: 24-1-20B										Felt dato: 29.1.2020								
Lokalitet: Kviteberg					Lokalitetsnummer: 35997					Kunde: MOWI Nord								
	Prøvenummer																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Dyp (m):	70	78	83	88	100	118	119	131	129	118	104	90	78	68	69	72	67	81
Antall forsøk med prøvetaker:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2
Bobling ved prøvetaking:	-	-	-	-	-	-	-	-	JA	-	-	-	-	-	-	-	-	JA
Sedimenttype	Leire			1		1	1	2	2	2	2							
	Silt	1	1	2	1strø	1	1			1	1			1	1	1	2	2
	Sand	1	1			1								1	2	1		
	Grus	1					1		1	1					1	1	1	1
Skjellsand																		
Steinbunn	2	1	3		2	2	3	2	1	2	5			3	1	2		
Fjellbunn		2		4								5	5			3		
Fauna	Pigghuder																	
	Krepsdyr																	
	Skjell					13	2	4	1									
	Børstemark	>100	4	>10	>50	>50	<10	<10	<10	>100	>50			3	>50	>10	>100	>100
	Andre dyr																	
<i>Beggiatoa</i>														JA				
Fôr						JA	JA		JA	JA						JA	JA	JA
Fekalier	JA			JA	JA				JA						JA	JA	JA	JA
Kommentarer				<i>Droppkam., Mallaco.</i>						<i>Mallaco.</i>			<i>Droppkam.</i>	<i>Droppkam.</i>	<i>Droppkam.</i>			

**Tabell 10:** Resultater fra den visuelle vurderingen av innholdet i filmsnutter og bilder tatt med droppkamera ved hver stasjon.

AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.3	
Rapportnr.: 24-1-20B		Feltdato: 29.1.2020	
Lokalitet: Kviteberg	Lokalitetsnr.: 35997	Kunde: MOWI - Nord	
ST.	Parameter	Regist.	Generell beskrivelse
4	Fauna		<ul style="list-style-type: none"> <li>Steinbunn med innslag av silt.</li> <li>Brunaktig belegg, noe som tyder på opphoping av organiske materialer.</li> <li>Beggiatoa</li> <li>For og fekalier dekker ca. 60% av ruta.</li> </ul>
	For/Fekalier	x	
	Beggiatoa	x	
	Børstemark	x	
	Bobling		
	Annet		
ST.	Parameter	Regist.	Generell beskrivelse
11	Fauna		<ul style="list-style-type: none"> <li>Steinbunn med innslag av silt.</li> <li>Noe dyr.</li> <li>For og fekalier dekker ca. 30% av ruta.</li> </ul>
	For/Fekalier	x	
	Beggiatoa		
	Børstemark	x	
	Bobling		
	Annet		
ST.	Parameter	Regist.	Generell beskrivelse
12	Fauna	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steinbunn med innslag av silt.</li> <li>Beggiatoa kolonier på steiner, og organisk belegg.</li> <li>Noen rurrbyggere.</li> <li>For og fekalier jevnt spredd på bunnen.</li> </ul>
	For/Fekalier	x	
	Beggiatoa	x	
	Børstemark		
	Bobling		
	Annet		
ST.	Parameter	Regist.	Generell beskrivelse
13	Fauna	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brunbelegg, noe som tyder på starten av opphoping av organiske materialer.</li> <li>Noen epifauna på stenene.</li> <li>Steinbunn med innslag av silt.</li> </ul>
	For/Fekalier		
	Beggiatoa		
	Børstemark		
	Bobling		
	Annet		

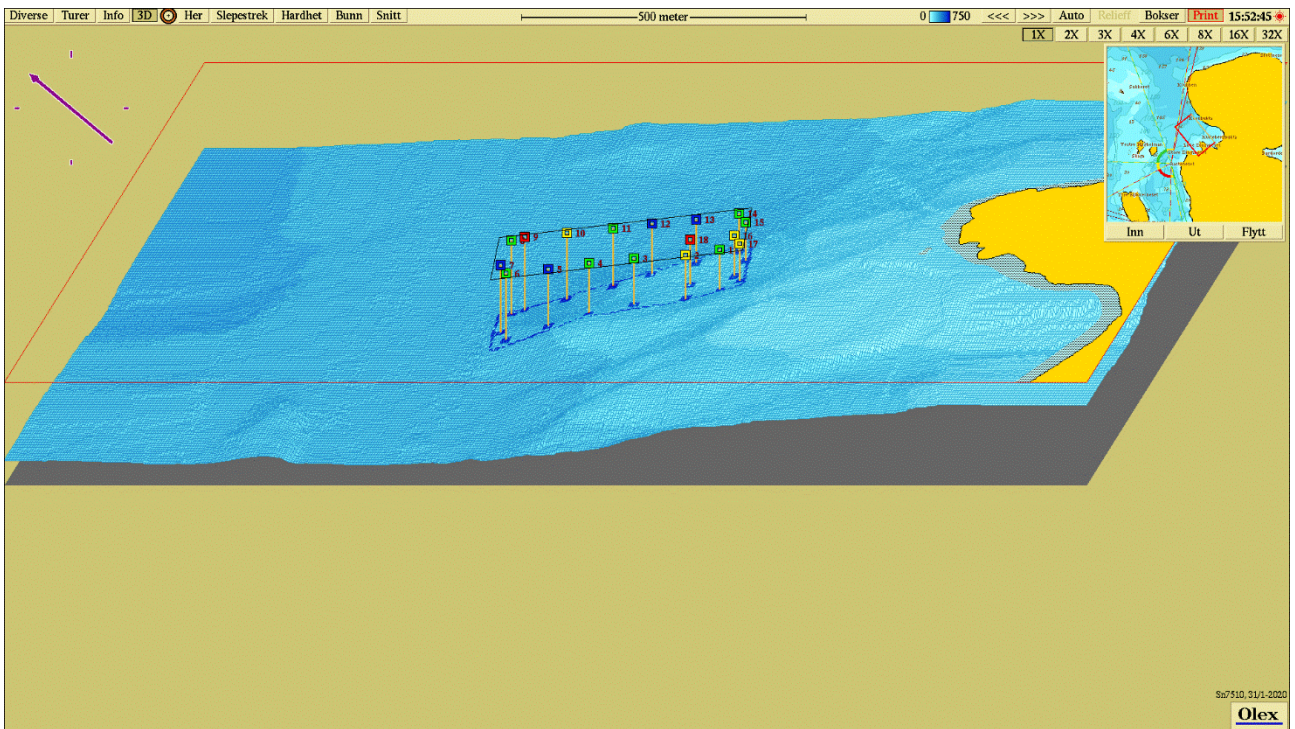
Sig. og dato: \_\_NES 31.1.2020\_\_



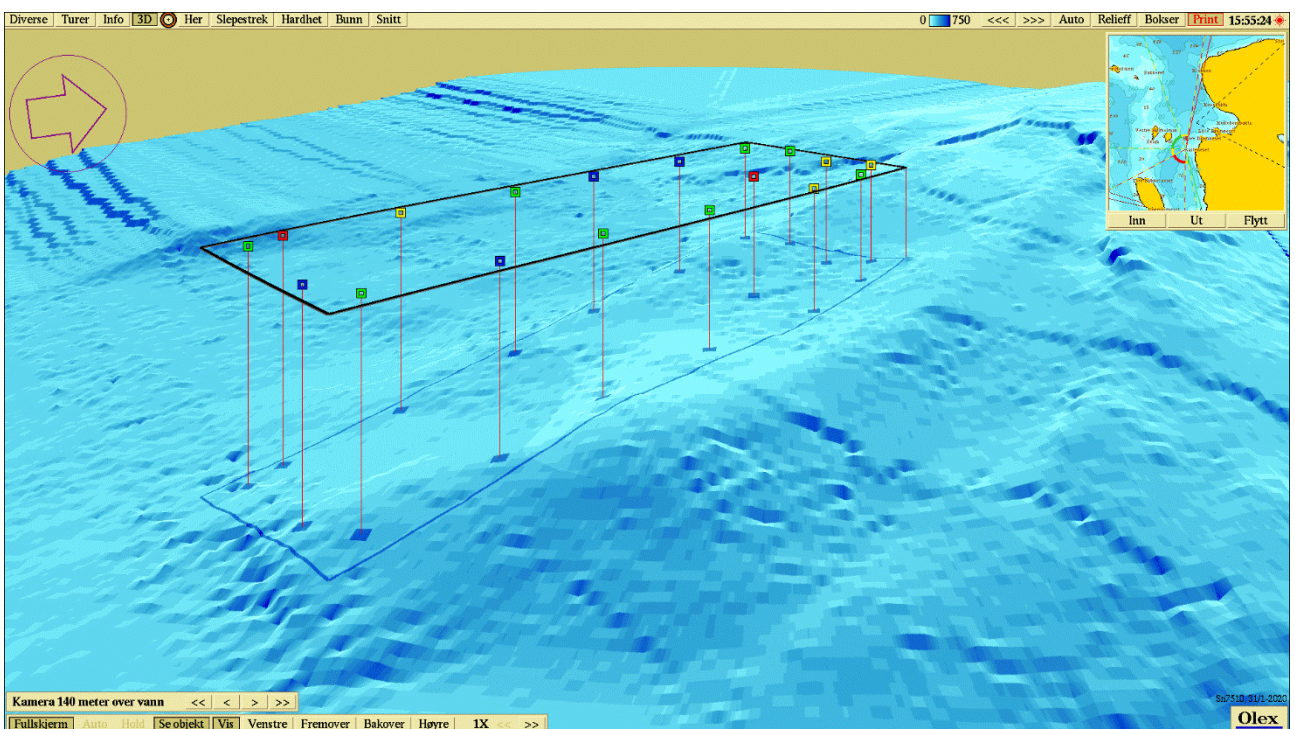
**Figur 3:** Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ( $m^3/m^2/døgn$ ) for hver  $15^\circ$  sektor på 45 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2014 ( $68^\circ 57.257' N$ ,  $21^\circ 52.986' \text{Ø}$ ; Emaus, 2015). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

**Tabell 11:** 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 jamfør **Tabell 11**. 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 Kviteberg ble utført i Oktober 2019. Ved denne undersøkelsen ble det tatt 18 stasjoner basert på omsøkt MTB på 5 400 tonn. Plasseringen av stasjonene er undret i forhold til førrige undersøkelse, og sammenligningen vil bli sett på i helhet.

Undersøkelsen i 2019 ble utført ved maks. belastning, og fikk da tilstand 1. Undersøkelsen ble utført etter metodikken i standarden 9410:2016, noe som er lite egnet ved lokaliteter ved mye fjellbunn. Dette førte til at myndighetene (Fiskeridirektoratet ref. 19/18313) varslet om pålegg om alternativ miljøovervåkning på lokalitet 35997 Kviteberg. Denne undersøkelsen er utført etter den nye veilederen for hard og/ eller blandingsbunn metodikken, i tillegg ble det benyttet van veen grabb 0,1 m<sup>2</sup> ved prøvetakingen, noe som ga bedre mulighet for innhenting av sediment fra bunnen som var dominert av steiner og finere masser.

Den viser i helhet gode forhold, men noe mer påvirkning på enkeltstasjoner. Stasjoner 2, 9, 10, 16, 17 og 18 skiller seg ut med henholdsvis tilstand 3 og 4.

Alt i alt ser man en forverring under anlegget ved bruk av hardbunn metodikken, der indeksverdiene for grupper II og III har blitt høyere ved den nåværende undersøkelsen. Dette har også bidratt til at middelverdiene for II og III har blitt høyere, og med dette fikk lokaliteten total tilstand på 2. Verdiene for alle parameterne for begge undersøkelsene leses av i **Tabell 12**.

**Tabell 12:** 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 (Grøn, 2018).

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelverdi (II og III)
10/2019	Maks belastning	1,42	0,88	0,99
01/2020	Maks belastning	1.81	1.42	1.66

## 4. Oppsummering og konklusjon

### 4.1. Bløtbunn undersøkelsen

Sedimentet under anlegget består av mindre batcher av silt, leire, sand og grus, over dominerende stein og hardbunn. Det ble funnet dyreliv i femten av prøvene, bestående av skjell og børstemark.

pH-verdiene var under 6,80 ved én stasjon, fem stasjoner mellom 6,80- 7,10 og de resterende over 7,10. Eh verdiene var mellom – 15 og -146 mv ved alle stasjoner, bortsett for en stasjon som hadde 24 mv (st. 7).

**Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 2, med en indeksverdi på 1,81 poeng.**

Det ble registrert gassbobler i to prøver. Misfarging ble registrert i sjetten av atten prøver. Prøver fra stasjoner 9 og 18 hadde sterk lukt, tretten hadde noe lukt, og tre hadde normal lukt. Konsistensen var fast i fire prøver, myk i elleve prøver og løs i prøve fra stasjoner 2, 9 og 18. Grabbvolumet var under ¼ i ti av prøvene, og mellom ¼ og ¾ i de øvrige prøvene.

**Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 2, med en indeksverdi på 1,42 poeng.**

## 4.2. Hardbunn undersøkelsen

Bunn kamerariggen ble benyttet ved 4 av 18 stasjoner. På alle disse stasjonene var det vanskelig å få opp tilstrekkelig prøvemateriale til fauna, kjemisk og/eller sensorisk undersøkelse. Sediment prøvene ved stasjonene 4, 11, 12 og 13 viste henholdsvis stein med begrenset sediment mengde eller kun stein i grabben. Analyse av bilder og video på disse stasjonene viser et tynt lag av brun, fin silt, og visuelt tegn av organisk belastning (tabell 10). Fôr / fekalier ble observert i bunnen ved stasjoner 4, 11, og 12. Videoen viser en form av fastsittende arter (rur) på de større steinene ved stasjoner 12 og 13. Stasjon 13 virker til å være minst påvirket, noe som gir et helhetsinntrykk av at den sør-østlige den anlegget er mer påvirket.

## 5. Bæreevne

Forrige B-undersøkelse ved lokaliteten ble utført ved maks. belastning i oktober 2019. Tilstanden den gangen ble 1. Den nåværende undersøkelse ble utført etter krav fra fiskerimyndigheten, ettersom forrige undersøkelsen ble ikke godkjent på bakgrunn av hardbunn, og dermed lite datagrunnlag for å kunne godkjenne resultatene som ble presentert i undersøkelsen.

Det er lav andel nullstrøm i området og lite sediment under anlegget som er dominert av steinbunn. Dette indikerer at mye av nedfallet fra anlegget ville bli ført videre i resipienten.

Prøver 9 og 18 utmerket seg som særlig påvirket med dårligste tilstandsklasse i inneværende undersøkelse. Fire stasjoner fikk tilstand 3 – «dårlig», og 2 fikk tilstand 3 – «meget dårlig», og dette viser at det er organisk belastning i deler av nærsone til anlegget.

Det ble registrert tilstedeværelse av dyr ved flere stasjoner, noe som generelt sett indikerer gode forhold i det marine bunnmiljøet, selv om det blant disse også ble registrert individer innen forurensningstolerant børstemark, samt at indikatorlekten *Beggiatoa* (bakterie) ble registrert ved én stasjon.

Helhetlig sett viser denne undersøkelsen at produksjonsregimet ved Kviteberg er innenfor lokalitetens bæreevne, men at enkeltpunkter ved lokaliteten er tydelig belastet med organisk nedfall fra produksjonen. Tidligere B-undersøkelser gjort med mindre grabb (0.025 m<sup>2</sup>) har hatt problemer å få opp tilstrekkelig med sediment. Det er anbefalt å bruke droppkamera og (0.1 m<sup>2</sup>) grabb, for fremtidige prøvetakinger.

**Totaltilstanden ble 2, med en indeksverdi på 1,66. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning jamfør Tabell 7.**

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



**Figur 6:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1. Sedimentet besto av silt, sand, grus på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 7:** Bilder 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 3 før og etter siling. Sedimentet besto av leire og silt på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 9:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt (strø) på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



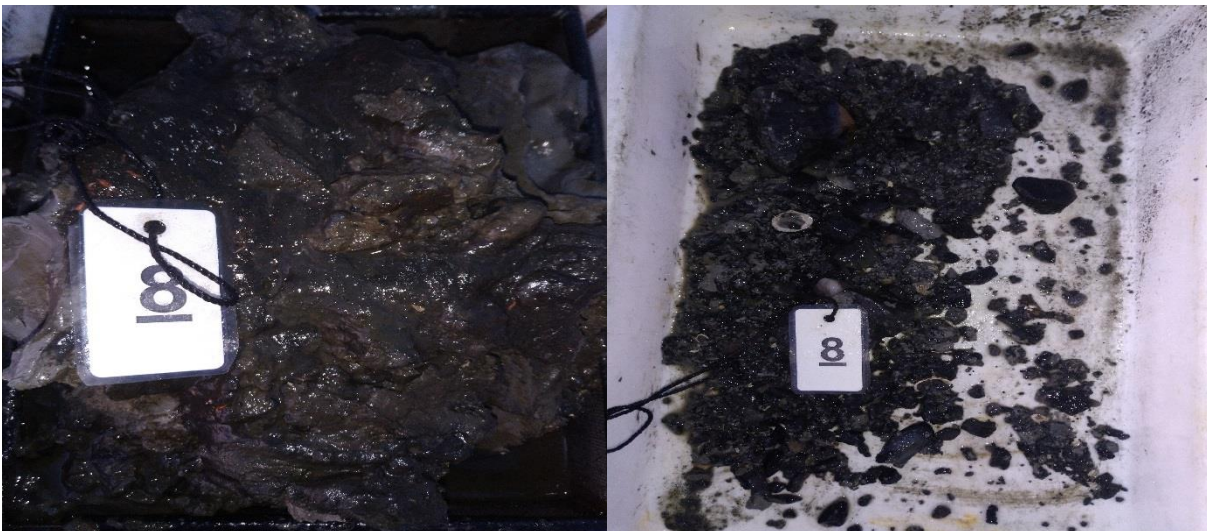
**Figur 10:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5. Steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



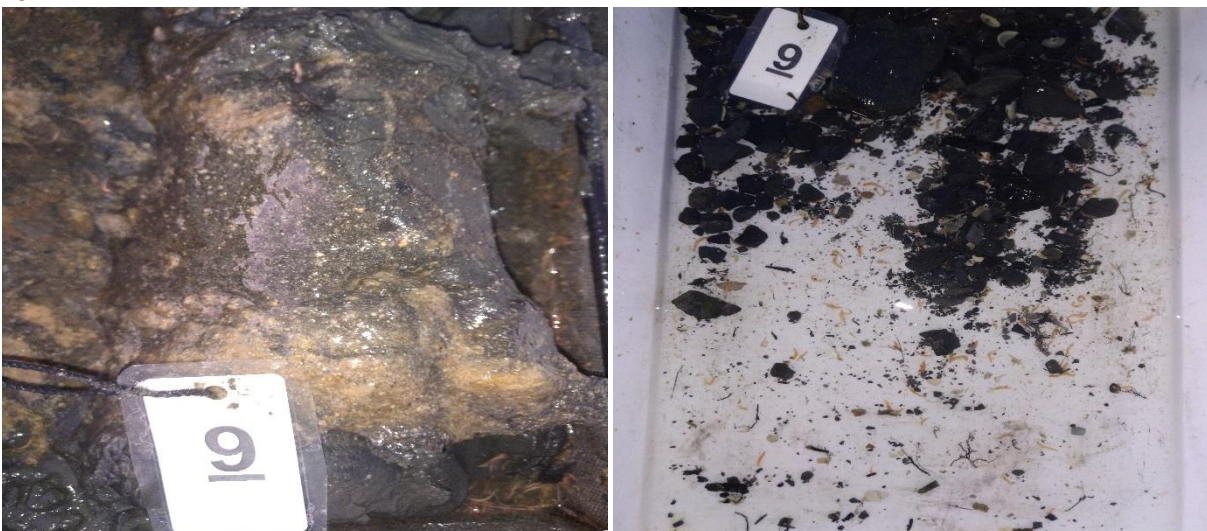
**Figur 11:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og leire på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 12:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7. Sedimentet besto av leire og silt på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



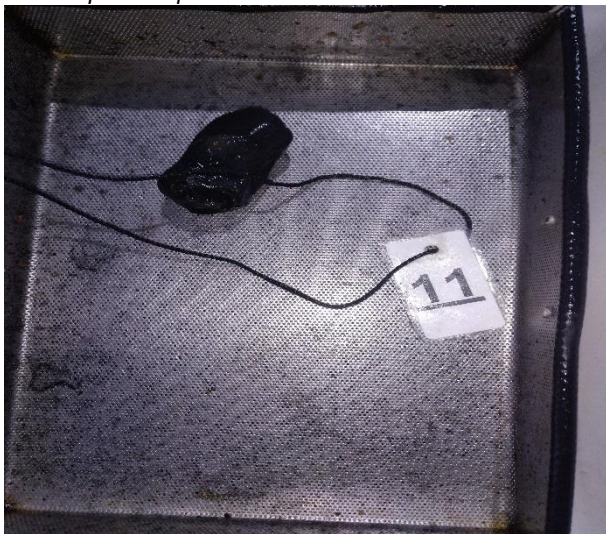
**Figur 13:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8. Sedimentet besto av silt/leire på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



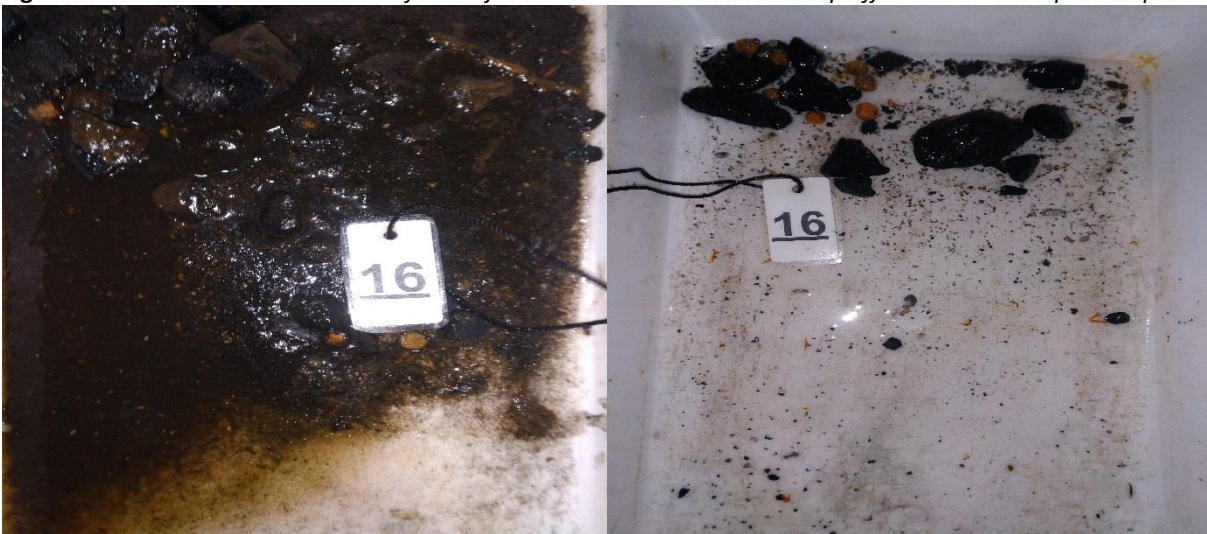
**Figur 16:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11. Steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



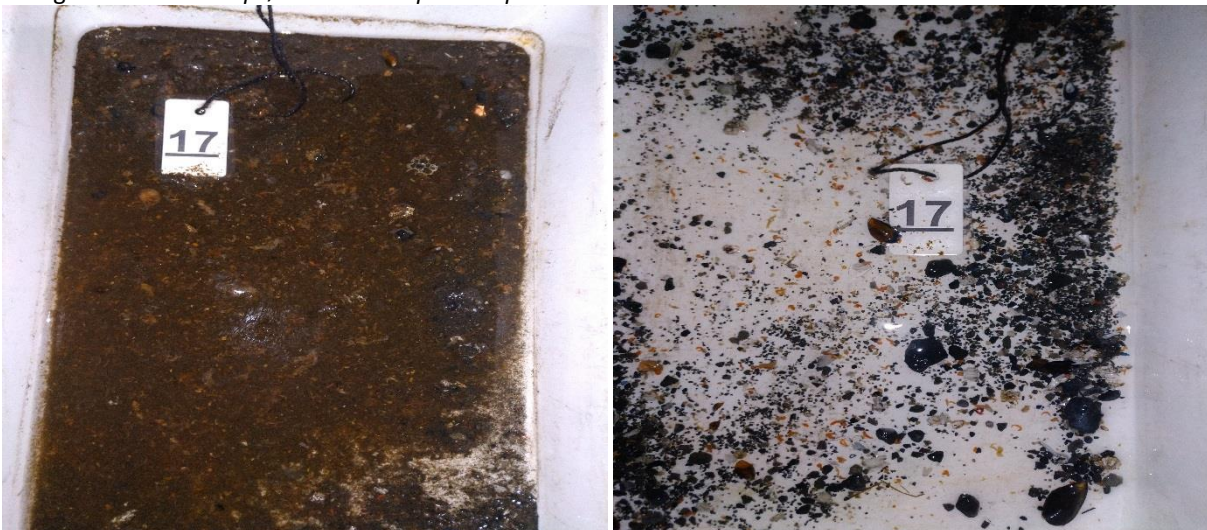
**Figur 17:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og sand på steinbunn.  
Det ble observert Beggiatoa i denne prøven Foto: Aqua Kompetanse AS.



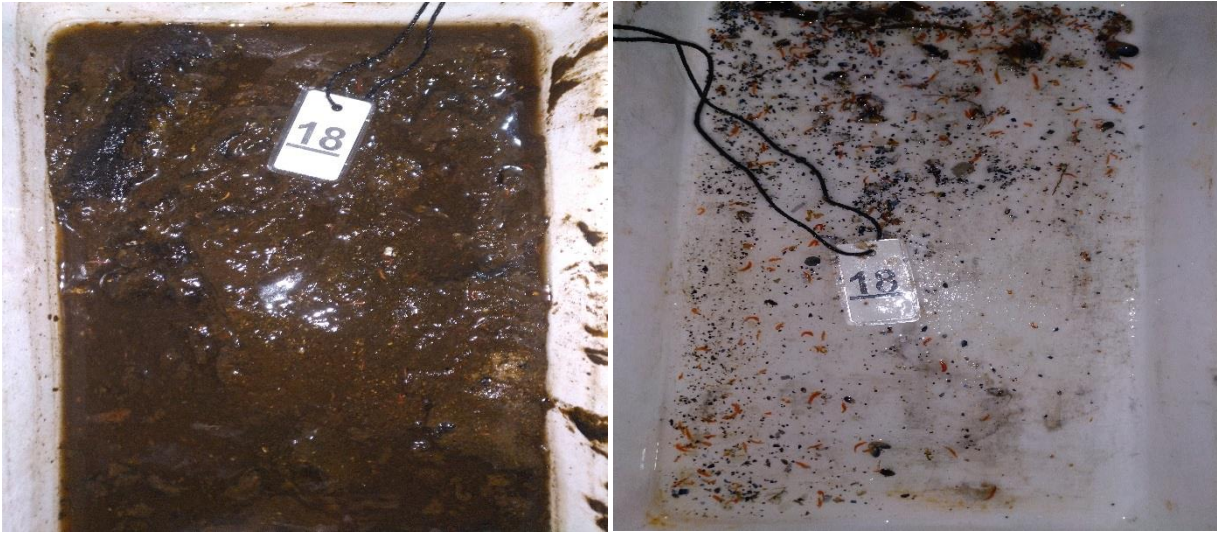
**Figur 18:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15. Sedimentet besto av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 19:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16. Sedimentet besto av silt, sand, grus på steinbunn. Det ble observert for og fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 20:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 17 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og sand på fjellbunn. . Det ble observert for og fekalier i denne prøven Foto: Aqua Kompetanse AS.



**Figur 21:** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 18 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og grus på fjellbunn. Det ble observert for og fekalier i denne prøven Foto: Aqua Kompetanse AS.

## 7. Bilder av bunn tatt med dropp kamera

Pressure: 9706 mBar, Depth: 86.14571 m, Latitude: 6957.2281N, Longitude: 02152.7163E, Time: 2020-01-29 16:28:15 UTC



**Figur 22:** *Bilde tatt over bunnen ved stasjon 4. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Pressure: 11852 mBar, Depth: 107.4121 m, Latitude: 6957.2809N, Longitude: 02152.8133E, Time: 2020-01-29 16:53:23 UTC



**Figur 23:** *Bilde tatt over bunnen ved stasjon 11. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Pressure: 10805 mBar, Depth: 97.03655 m, Latitude: 6957.2550N, Longitude: 02152.8846E, Time: 2020-01-29 17:09:52 UTC



**Figur 24:** *Bilde tatt over bunnen ved stasjon 12. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Pressure: 9308 mBar, Depth: 82.20161 m, Latitude: 6957.2328N, Longitude: 02152.9749E, Time: 2020-01-29 17:24:48 UTC



**Figur 25:** *Bilde tatt over bunnen ved stasjon 13. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

## 8. Referanser

Emaus, P-A. (2015) Strømmålinger Kviteberg. Rapportnummer 7060.03. Levert av Akvaplan niva.

Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften) §§ 35 og 36.  
ISO 5667-19:2004. Guidance on sampling of marine sediments.

Grøn, H.-H. (2018) B-undersøkelse på lokalitet Kviteberg. Rapport ID 111810, levert av MarinHelse AS.

Hach Company **(2014)** User Manual gel filled ORP/Redox Probe: Model MTC10101, MTC10103, MTC10105, MTC10110, MTC10115 or MTC10130. doc022.53.80033. Edition 4.

Hansen, P-K, et. al. (2018) Veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg (Versjon 1.0).

Harendza, A., **(2019)**. Cermaq Norway AS. B-undersøkelse. 11303 Veggfjell, mai 2019. Høyeste belastning. APN-61241.01.

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

Tradin, F. **(2019)** B-undersøkelse ved lokaliteten Kviteberg i Kvænangen kommune i Troms, levert av Aqua Kompetanse AS.

<https://kart.fiskeridir.no/fiskeri>