



2017



# B-forundersøkelse ved Lønngrunnen, Bjugn kommune, mars 2017

Marine Harvest ASA – avdeling Midt

**Etter Norsk Standard NS 9410: 2016**

AQUA KOMPETANSE AS

Rapportens tittel: <b>B-forundersøkelse ved Lønngrunnen, Bjugn kommune, mars 2017</b>		Dato for rapport: 06.04.17
		Dato for felt: 31.03.2016
		Prosjektnummer: 68-3-17B
Forfatter: Aina Alice Olsen	Feltansvarlig: Aina Alice Olsen	Antall sider uten vedlegg: 9
		Antall sider totalt: 17
Oppdragsgiver: Marine Harvest ASA – avdeling Midt	Referanseperson: Knut Staven	Fylke: Sør-Trøndelag
		Kommune: Bjugn
Lokalitetsnummer: Ny lokalitet	MTB-tillatelse: Ny lokalitet	Kartkoordinater: 63°56.308 N 09°46.936 Ø
Driftsleder: -	Antall merder: Ny lokalitet	
Bakgrunn for undersøkelse: Ny lokalitet	Merdomkrets: Ny lokalitet	Tilgjengelighet: Ved forespørsel

<b>Sammendrag:</b> Aqua Kompetanse AS har gjennomført en B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Denne undersøkelsen er en forundersøkelse. Resultatene viser gode bunnforhold i området. Alle prøvene ble registrert med gode elektrokjemiske målinger, og de sensoriske registreringene er gode. Det ble observert et yrende dyreliv i sedimentet i dette området. Vannutskiftningen på spredningsdypet er god, som kan bidra positivt til spredning av organisk materiale fra en framtidig produksjon. Under tenkt anleggsramme er det noe ujevn bunn, som kan føre til at der det er små groper/renner kan det akkumuleres organisk avfall. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,19.		
Emneord: B-undersøkelse; Miljøtilstand; Miljøovervåking; Sediment; Elektrokjemi; Sensoriske registreringer		
<b>Ansvarlig for:</b>	<b>Dato:</b>	<b>Signatur:</b>
Rapport: Aina Alice Olsen	06.04.2017	
Kvalitetssikring: Vidar Strøm	12.04.2017	

© 2017 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 (B.2-skjema)	Dominerende:	Mindre dominerende:	Øvrige:
	Fjellbunn	Silt	Grus, stein, sand og skjellsand
<b>Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand (info fra skjema B1):</b>			
Tilstand 1	10	Tilstand 3	-
Tilstand 2	-	Tilstand 4	-
<b>Indeks og tilstand (1-4)</b>			
Indeks-tall illustrert	1	2	3
	↑		4
<b>Parametergruppe og indeks</b>		<b>Parametergruppe og tilstand</b>	
Gr. II pH/Eh:	0,00	Gr. II pH/Eh:	1
Gr. III Sensorisk:	0,37	Gr. III Sensorisk:	1
Gr. II+III:	0,19	Gr. II + III:	1
<b>Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016</b>			1

**Tabell 2.** Produksjonsdata og tidligere B-resultat ved Lønngrunnen.

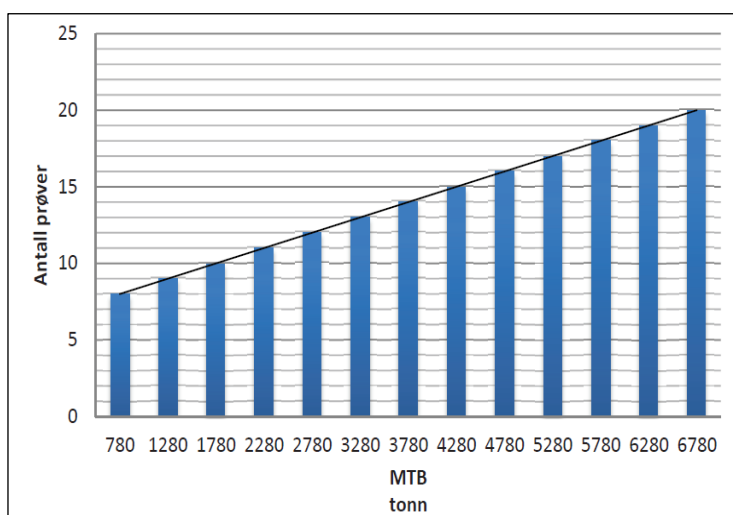
Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utføret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Lokalitets-tilstand:
31.03.2017	Ny lokalitet	Ny lokalitet	Ny lokalitet	Ny lokalitet	1

## Innholdsfortegnelse

1. Metodikk.....	4
1.1. Utstyr:.....	5
1.2. Plassering av prøvestasjoner .....	5
2. Resultater.....	6
3. Oppsummering og konklusjon.....	8
4. Referanser.....	9
Vedlegg A: Kart over lokaliteten.....	10
Vedlegg B: Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling .....	12

## 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 og angis med fargekoder og anbefalinger om overvåkningsnivå som vist i **Tabell 3**.

**Tabell 3.** Undersøkelsesfrekvens i forhold til lokalitetstilstand (etter NS 9410:2016).

Lokalitetstilstand	Undersøkelsesfrekvens
1	Ved neste maksimale belastning (75 – 90 % av totalt fôr utfôret)
2	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
3	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 ved tilstand 3; tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
4	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

## 1.1. Utstyr:

### Prøveinnsamler

Prøvene ble tatt ved bruk av en Van Veen grabb med et volum på 250 cm<sup>2</sup> (internnummer GRC\_AQK\_014A og GRB\_AQK\_013A), og sedimentet ble skylt over en 1mm sikt (internnummer SMB\_AQK\_021A).

### Elektrokjemiske målinger

Elektrokjemiske målinger utføres i henhold til Norske Standarder NS 9410:2016, NS 9425-3-2003 og NS-EN ISO 10523:2012. Apparatet som ble brukt er av typen Hach, modell HQ40d med internnummer EMU\_AQK\_026A. Internnummeret på pH elektroden er PHE\_AQK\_041A og på Eh elektroden er EHE\_AQK\_049A.

## 1.2. Plassering av prøvestasjoner

Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB (**Figur 1**). Da Lønngrunnen er en ny lokalitet og dette er en forundersøkelse er antall grabbstasjoner 10, og det er tatt totalt 13 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Strømhastigheten er god og nullstrømmen er lav i alle dyp (**Tabell 4**) og hovedstrømretningen for spredningsstrøm (50 m) er mot nord-nordvest, med en returstrøm mot sør-sørvest.

**Tabell 4.** Strømmålinger ved Lønngrunnen. Alle målinger er utført med Nortek profilerende doppler i perioden 28.04.2016-29.06.2016 (63°56.298 N, 09°47.050 Ø). Hovedstrømretningen for spredningsstrømmen (50 m) er mot nord-nordvest, og de hyppigste strømretningen på denne dybden er mot 330-345, 345-360, 315-330 og 195-210 grader (Hagen, 2016).

Dyp (m)	Gjennomsnittsstrøm (cm/sek)	Maksimalstrøm (cm/sek)	Signifikant maks. (cm/sek)	% 0-1 cm/sek
5 meter	7,0	38	13	1,71
13 meter	5,0	27	9,0	3,61
50 meter	5,0	17	8,0	4,60
65 meter	6,0	29	11	2,03

Posisjon for stasjonene er merket av i **Tabell 5**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Vedlegg A, Figur A-2**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område.

**Tabell 5.** Posisjonen til hvert enkelt prøvepunkt er gjengitt i tabellen. Husk å bytte ut tall med dine koordinater.

St. nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pos. Nord	63°56.096	.248	.369	.511	.514	.372	.252	.105	.191	.429
Pos. Øst	09°47.057	.069	.071	.078	46.814	.808	.801	.775	.937	.944

## 2. Resultater

Tabell 6. Resultatene fra bunnfauna-undersøkelser, sensoriske registreringer og elektrokjemiske målinger ved prøvestasjonene (B.1-skjema).

AQUA KOMPETANSE AS				Prøveskjema B.1												
<b>Firma:</b>		Marine Harvest Midt			<b>Dato:</b>		31.03.2017									
<b>Lokalitet:</b>		Lønngrunnen			<b>Lokalitetsnummer:</b>		Ny lokalitet									
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	H	H	B	B	B				
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0				
II	pH	Målt verdi	7,72	7,71	-	7,77	7,78	-	-	7,65	7,51	7,71				
	Eh (mV)	Målt verdi	17,6	15,4	-	13,6	15,5	-	-	13,0	12,1	17,4				
		"+" ref. verdi	242	239	-	238	240	-	-	237	236	241				
	pH/Eh	Poeng	0	0		0	0			0	0	0	0,00			
Tilstand prøve			1	1	-	1	1	-	-	1	1	1				
Tilstand gruppe II			1		Buffertemp: 3,0°C		Sjøtemp: 4,5°C		Sedimenttemp: 5,5°C		pH sjø: 7,96		Eh sjø: 8,6 mV		Ref. elektrode: 224	
	Gassbobler	Ja = 4														
		Nei = 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			
Brun/sort = 2																
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Noe = 2														
		Sterk = 4														
III	Konsistens	Fast = 0	0	0	0		0	0	0							
		Myk = 2				2				2	2	2				
		Løs = 4														
	Grabbvolum	$v < \frac{1}{4} = 0$			0			0	0							
		$\frac{1}{4} - \frac{3}{4} = 1$	1	1			1			1		1				
		$v > \frac{3}{4} = 2$				2					2					
	Tykkelse på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		2 - 8 cm = 1														
		> 8 cm = 2														
SUM			1	1	0	4	1	0	0	3	4	3				
Korrigert sum (x 0,22)			0,22	0,22	0,00	0,88	0,22	0,00	0,00	0,66	0,88	0,66	0,37			
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
Tilstand gruppe III			1													
Middelverdi gruppe II & III			0,11	0,11	0,00	0,44	0,11	0,00	0,00	0,33	0,44	0,33	0,19			
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
pH/Eh Korrigert sum		Tilstand														
Indeks Middelverdi																
< 1,1			1													
1,1 - < 2,1			2													
2,1 - < 3,1			3													
≥ 3,1		4														
Lokalitetstilstand											1					

Tabell 7. Liste som viser sedimentsammensetning og karakteristika ved prøvestasjonens bunn (B.2-skjema). Sedimentet ved hver stasjon blir fastsatt ved å fordele totalt fem poeng per stasjon på de sedimenttyper som kan sees i prøven.

AQUA KOMPETANSE AS		Prøveskjema B.2									
<b>Firma:</b> Marine Harvest Midt		<b>Dato:</b> 31.03.2017									
<b>Lokalitet:</b> Lønngrunnen		<b>Lokalitetsnummer:</b> Ny lokalitet									
		Prøvenummer									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dyp (m)		106	75	78	130	103	94	119	118	117	94
Antall forsøk med prøvetaker		2	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Bobling (ved prøvetaking)											
Sedimenttype	Leire										
	Silt	1	1		3	1			3	3	2
	Sand			strø				strø	1	1	1
	Grus	2	3		2	1					1
	Skjellsand								1	1	1
Steinbunn		2	1			1	1				
Fjellbunn				5		2	4	5			
Pigghuder (antall)		3			3				4	2	2
Krepsdyr (antall)											
Skjell (antall)							1		<10	<10	<15
Børstemark (antall)		>15	>15		<10	<10	1		<10	<10	<15
Andre dyr (totalt antall)		6	4				5		3		1
<i>Beggiatoa</i>											
Fôr											
Fekalier											
Kommentarer											
		<i>Slangestjerner. Leddsnegler. Bryozoa. Svamp.</i>	<i>Fl. art. børstemark. Slangestjerner. Leddsnegler.</i>	<i>Fl. art. børstemark. Leddsnegler. Sjøtann.</i>	<i>Fl. art. børstemark. Slangestjerner. Sjømus.</i>	<i>Fl. art. børstemark.</i>	<i>Leddsnegle. Hydrozoa. Bryozoa.</i>		<i>Fl. art. børstemark og skjell. Slangestjerner. Leddsnegler.</i>	<i>Fl. art. børstemark og skjell. Slangestjerner.</i>	<i>Fl. art. børstemark og skjell. Slangestjerner. Sjøtann.</i>



### 3. Oppsummering og konklusjon

#### Bunnforhold/sediment:

Anlegget er tenkt plassert nordvest for Lysøysundet, rett nord for Skjørøy og øst for Vågsøya, der Lauvøyafjorden og Linesfjorden møtes, i Bjugn kommune. Dybden under anleggsrammen varierer fordi havbunnen er noe ujevn. Dybden varierer fra 75 meter på det grunneste til 130 meter på det dypeste. Sedimentet under tenkt anleggsramme består delvis av fjell- og steinbunn, og delvis av silt, sand, grus og skjellsand. Det ble registrert dyreliv i åtte av ti prøver: flere arter børstemark (Polychaeta), flere arter muslinger (Bivalvia), flere slangestjerner (Ophiuroidea), flere Polyplacophora (leddsnegler), *Echinocardium* (sjømus), sjøtenner (Scaphopoda), svamp (Porifera), mosdyr (Bryozoa) og Hydrozoa.

#### Elektrokjemiske målinger:

De elektrokjemiske målingene gjennomføres ved å måle pH (syre-baselikevekte) og Eh (reduksjons-oksidasjonslikevekte). Ifølge vedlegg C.2 i NS 9410:2016, varierer pH mellom 8,0 og 8,1 i overflatevann. Tillegg D i samme standard skiller mellom surhetsgrad med pH mellom 7,1 og 6,8, der lavere pH enn 6,8 gir dårligste resultat. Verdiene på målt Eh i atmosfærisk ekvilibrent overflatevann varierer mellom +400 mV og ca. -200 mV ifølge samme standard.

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

#### Sensoriske registreringer:

Det ble ikke registrert gassbobler, misfarging, lukt eller slam i noen av prøvene. Seks stasjoner hadde fast konsistens, og fire var myke. Grabbvolumet var under  $\frac{1}{4}$  i tre av prøvene, mellom  $\frac{1}{4}$  og  $\frac{3}{4}$  i fem prøver, og over  $\frac{3}{4}$  i to prøver. Indeksverdien på de sensoriske registreringene ble 0,37 poeng, med en tilstand 1.

#### Bæreevne:

Denne undersøkelsen er en forundersøkelse, og står som referanse for senere B-undersøkelser. Resultatene av undersøkelsen viser gode bunnforhold i området. Alle prøvene ble registrert med gode elektrokjemiske målinger, og de sensoriske registreringene er gode. Det ble observert et yrende dyreliv i sedimentet i dette området. Vannstrømmen er hovedsakelig jevn, med periodevis strømstøt. Gjennomsnittsstrømmen er god og det er lite strømstille perioder. Vannutskiftningen på spredningsdypet er god, som kan bidra positivt til spredning av organisk materiale fra en framtidig produksjon. Under tenkt anleggsramme er det noe ujevn bunn, som kan føre til at der det er små groper/renner kan det akkumuleres organisk avfall. Totaltilstanden blir 2, med en indeksverdi på 0,19.

#### 4. Referanser

Hagen, L. (2016). Vannstrømmålinger ved Lønngrunnen, Bjugn, april-juni 2016. Rapportnummer 158-8-16S levert av Aqua Kompetanse AS.

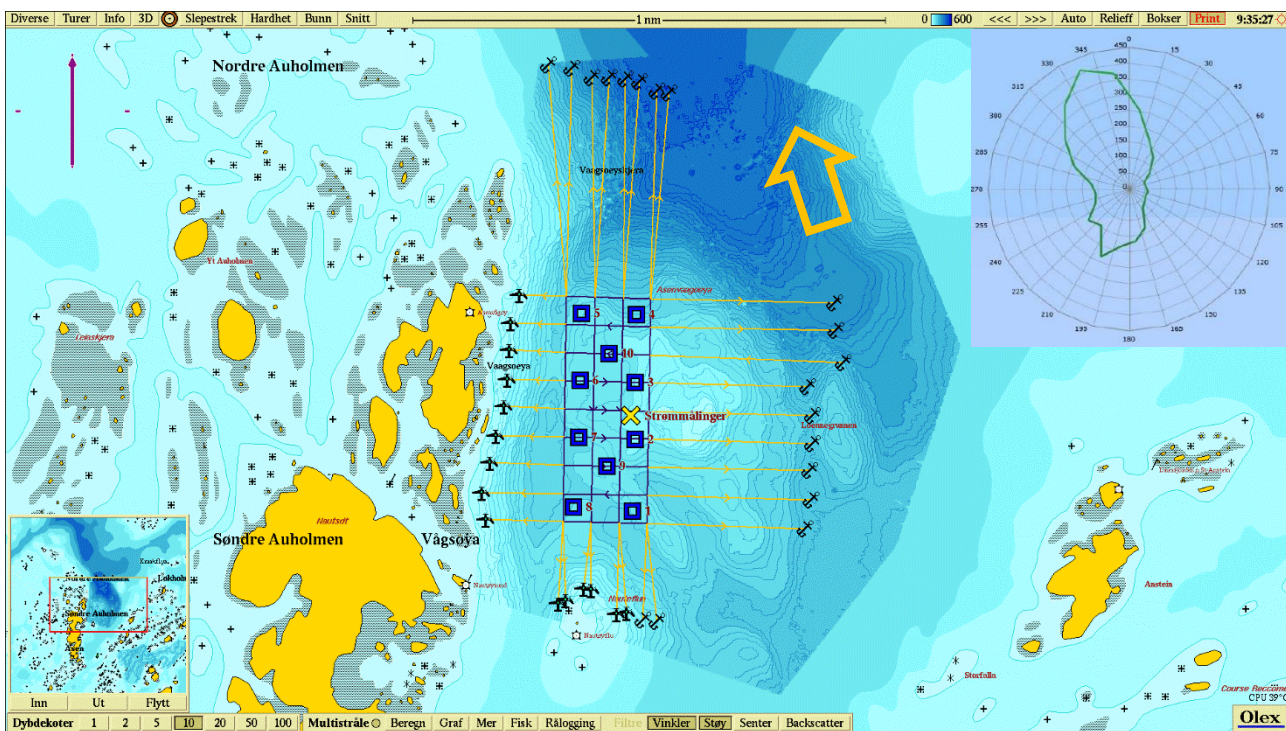
Norsk standard 9410 (2016) *Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge. NS 9410:2016.

## Vedlegg A: Kart over lokaliteten

Alle kart er med kartdatum WGS84. Hovedstrømretning for spredningsstrøm er mot nord-nordvest og markeres med gul pil/strømrose i **Figur A-2**.



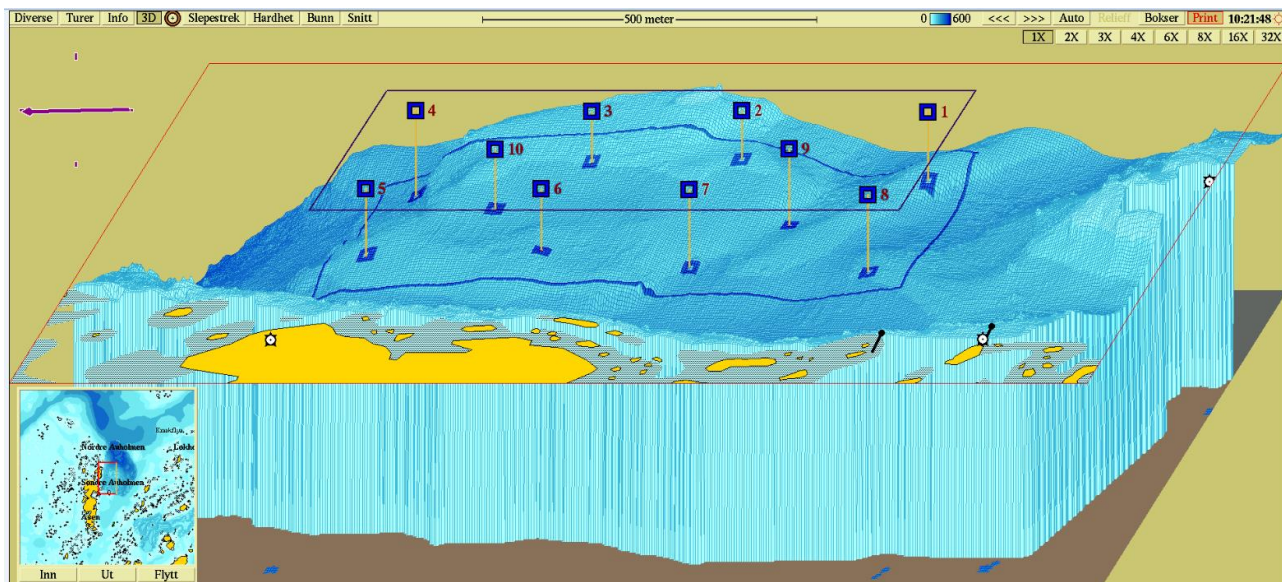
**Figur A- 1.** Oversiktskart med omtrentlig plassering av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk 1:160 000. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.



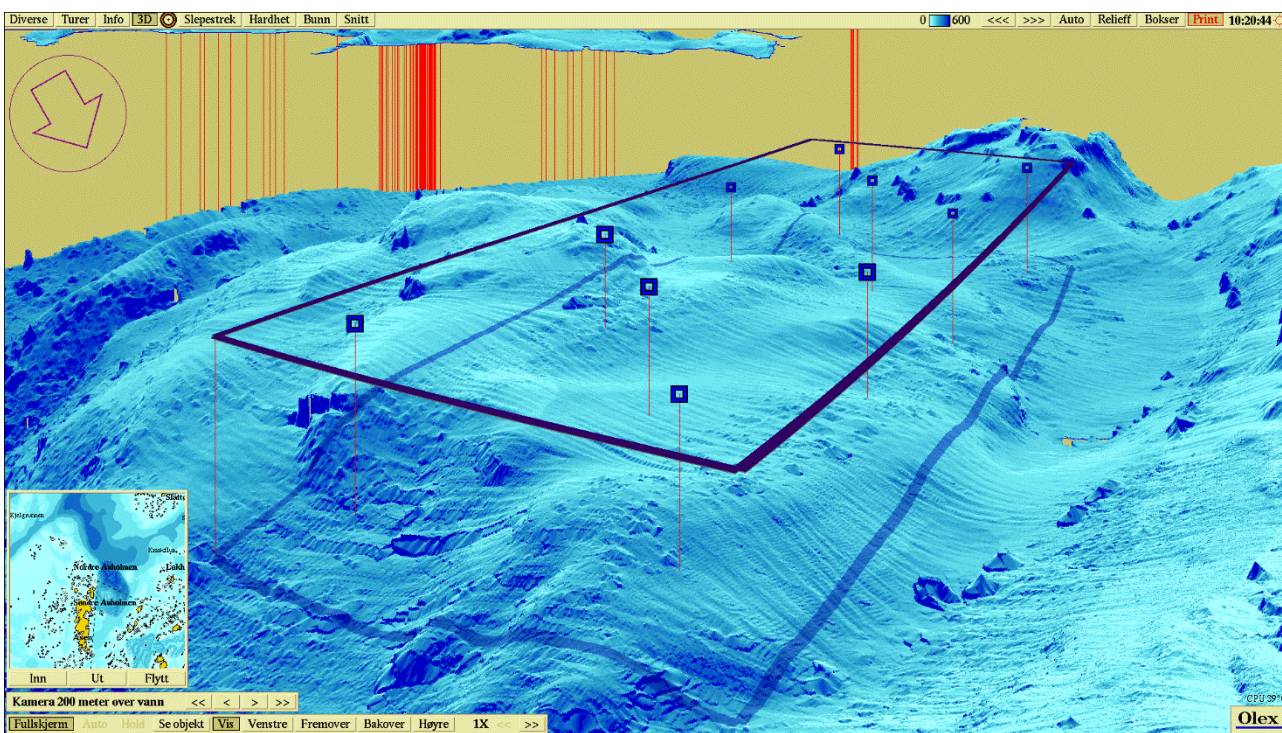
**Figur A- 2.** Plasseringen av anlegget med fortøyningslinjer og inntegrede prøvestasjoner. Lilla pil viser orientering av kart, gul pil/strømrose viser hovedretningen for spredningsstrømmen og gult kryss markerer posisjon for strømmåling i 2016 ( $63^{\circ}56.298\text{ N}$ ,  $09^{\circ}47.050\text{ Ø}$ ). Prøvestasjonenes tilstand er markert med farger etter tilstand (**Tabell A-1**). Kilde: Olex.

Tabell A-1. Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.

-  Tilstand 1 (beste tilstand)
-  Tilstand 2
-  Tilstand 3
-  Tilstand 4 (dårligste tilstand)



Figur A- 3. Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kilde: Olex.

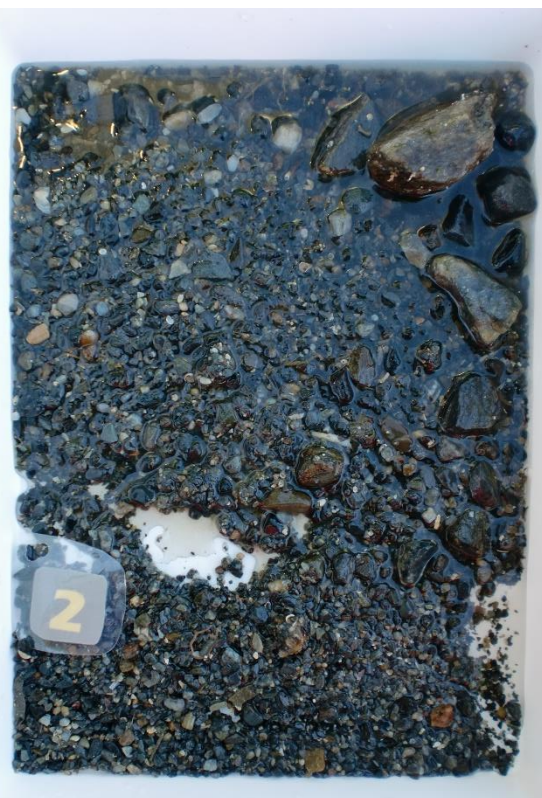


Figur A- 4. Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kilde: Olex.

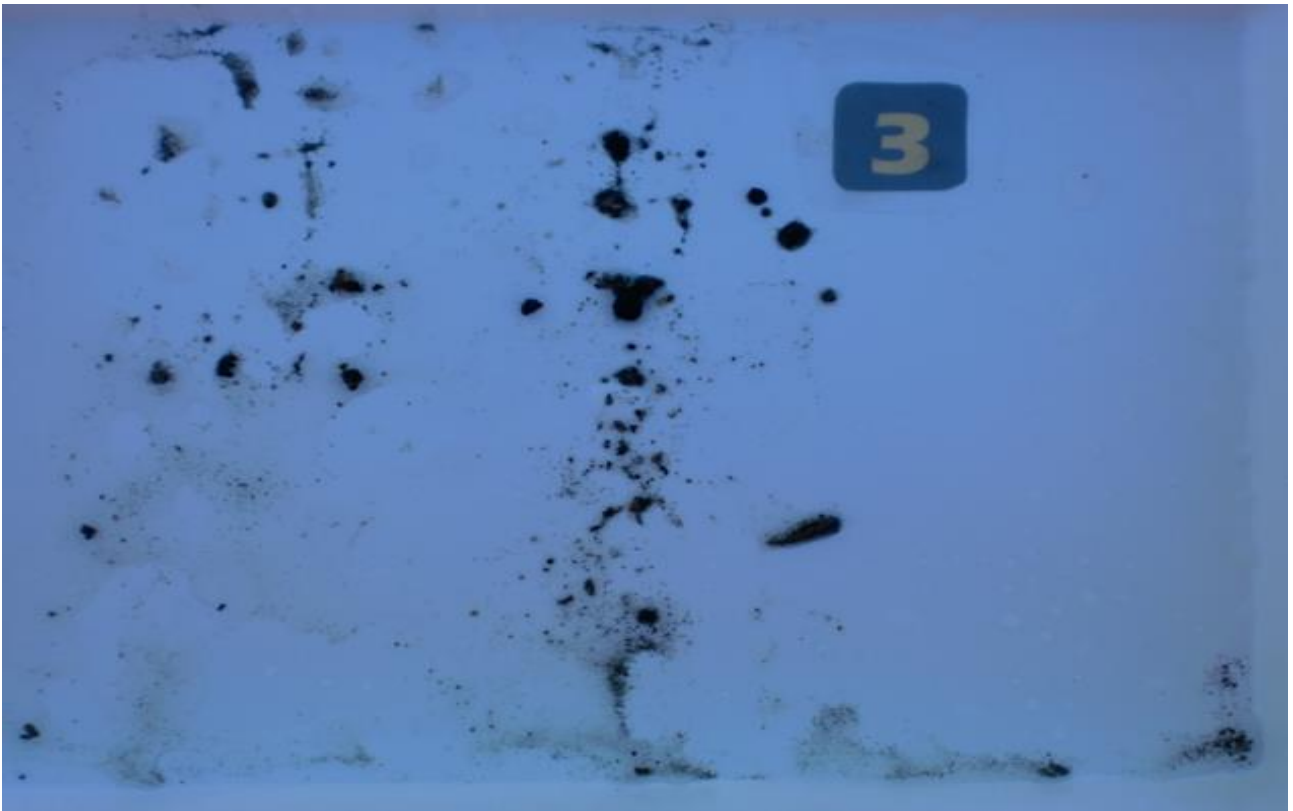
## Vedlegg B: Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



**Figur B- 1.** Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, grus og stein.



**Figur B-2.** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, grus og stein.



**Figur B-3.** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 3. Sedimentet besto av fjellbunn med strø av sand.



**Figur B-4:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og grus.



**Figur B-5:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, grus, stein og fjellbunn.



**Figur B-6:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 6. Sedimentet besto av fjellbunn og stein.



**Figur B-7:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 7. Sedimentet besto av fjellbunn med strø av sand.



**Figur B-8:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand.





**Figur B-9:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand og skjellsand.



**Figur B-10:** Bilde som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand, grus og skjellsand.