



2019

B-undersøkelse ved Harbakhholmen i Vikna kommune, mars 2019

Emilsen Fisk 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-undersøkelse ved Harbakholmen i Vikna kommune, mars 2019		
Forfatter: Petter Carlsen og Kari-Elise Fredriksen		
Feltdato: 15.03.2019 Toktleder: Øyvind Horn	Rapportdato: 09.05.19 Rapportnummer: 66-3-19B Antall sider: 17	
Oppdragsgiver: Emilsen Fisk AS	Kontaktperson: Per Anthonisen	
Lokalitet: Harbakholmen	Lokalitetsnummer: 36617	Driftsleder: Stig Mikkelsen
Koordinater: 64°57.199N 11°11.743Ø	Fylke: Trøndelag Kommune: Vikna	MTB-tillatelse: 1560 tonn Antall merder: 9 Merdomkrets: 160m
Bakgrunn for undersøkelse: Undersøkelse før neste utsett		
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen er utført etter brakklegging og viser en forbedring ved flere prøvestasjoner sammenlignet med forrige undersøkelse. Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og skjellsand, med innsalg av silt og grus. Elektrokjemiske målinger ble utført i 13 av 16 prøver, og viste gode pH-verdier men mer varierende Eh-verdier. Det ble funnet dyreliv i alle prøvene med ett unntak, bestående av både krepsdyr, skjell og ulike typer børstemark. Konsistensen ble kategorisert som myk i 10 prøver, med noe lukt i to av dem, men ellers ingen misfarging, gass- eller slamdannelse. Tilstanden blir denne gang 1, med en indeksverdi på 0,47. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning.		
Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 421-22 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel	
Rapportansvarlig: Kari-Elise Fredriksen Kari-Elise Fredriksen	Kvalitetssikrer:  Nasir Elshaikh	

© 2019 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
	Sand	Skjellsand	Silt, grus
Ant. stasjoner:	16	Ant. stasj. med / uten dyr:	15 / 1
Ant. hugg:	16	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	14 / 2
Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 0 / 0	Tilstand 2: 0 / 0	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 0 / 0
Parametergruppe	Indeks	Tilstand	
Gr. II pH/Eh	0,47	1	
Gr. III Sensorisk:	0,51	1	
Gr. II + III	0,47	1	
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016			1

Tabell 2: Produksjon og fôrforbruk for foregående generasjon ved Harbakholmen (Klykken, 2018, Emilsen Fisk AS v/Per Anthonisen).

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
12.05.17	H16G	3538	4770	08.03.18

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

Dato feltarbeid	Generasjon:	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Produsert mengde (tonn)	Lokalitets-tilstand:
16.07.2015	Forundersøkelse	-	-	-	1
27.10.2017	H16G	3675	3950	3199	3
26.06.2018	Brakk 3 mnd.	0	4770	3538	1
15.03.2019	Brakk	0	0	0	1

Innholdsfortegnelse

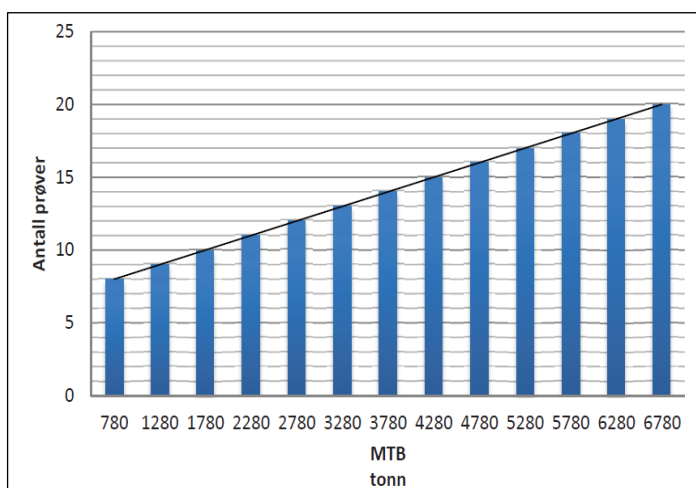
1. Metodikk	4
1.1 Undersøkelsesområde	4
1.2 Utstyr	5
1.3 Plassering av prøvestasjoner	6
1.4 Undersøkelsesfrekvens	6
2. Resultater	7
2.1 Sammenlignbare undersøkelser	10
3. Oppsummering og konklusjon	11
3.1 Bæreevne	11
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling	12
5. Referanser	17



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. Overvåkingen omfatter to undersøkelser, omtalt som B- og C-undersøkelser. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket. Undersøkelsen er en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet, hvor antall prøver øker med økt MTB (maksimalt tillatt biomasse; **Figur 1**).

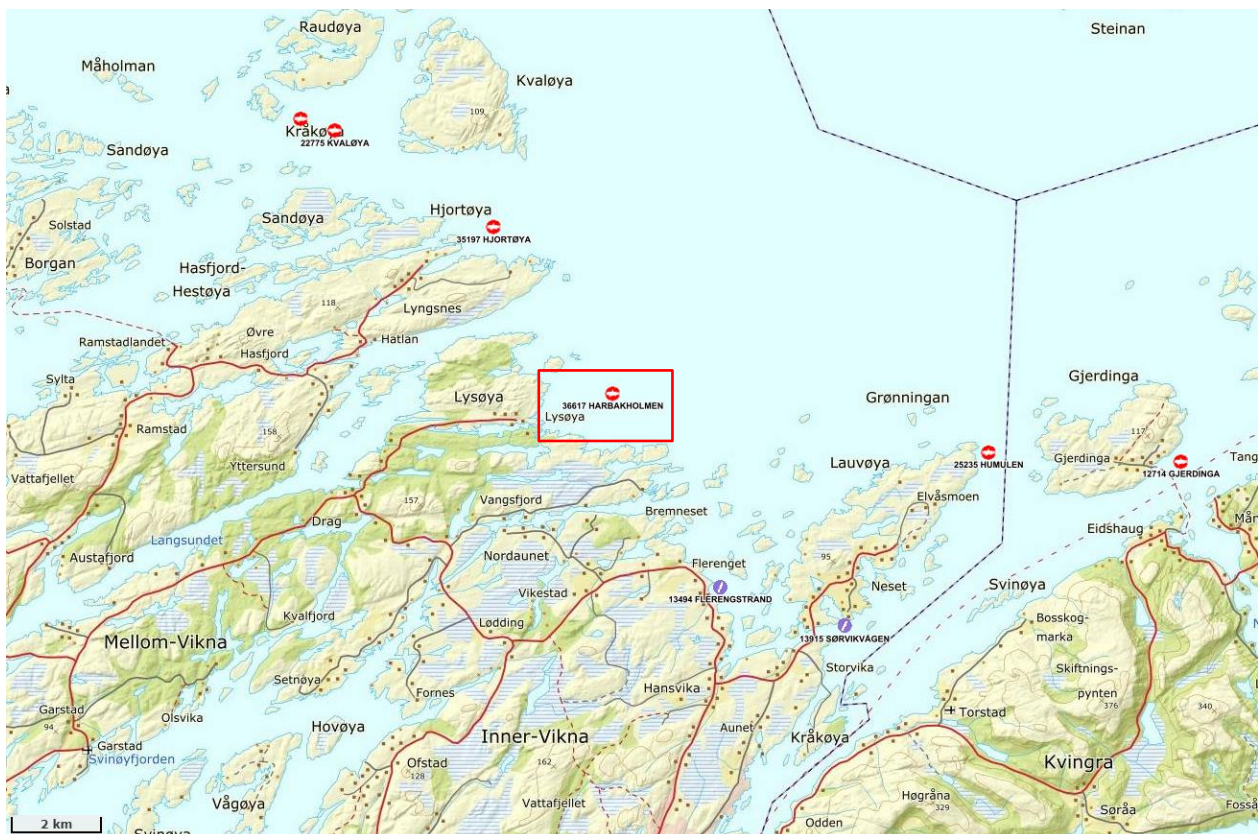


Figur 1: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.

Normalt legges det én stasjon per merd, men dersom det er flere stasjoner enn antall merder, blir de resterende stasjonene jevnt fordelt, slik at de best mulig dekker havbunnen under anlegget. Prøvene er gjenstand for bunnfauna-undersøkelser, sensoriske registreringer (gassbobler, lukt, farge, konsistens, grabbvolum og slamtykkelse) og elektrokjemiske målinger (pH og redoks). B-undersøkelsen gir en tilstandsklassifisering av hver enkelt prøvestasjon og en samlet tilstand av hele anleggsområdet. Tilstanden på enkeltstasjonene kan variere mye, så hovedvekta må legges på helhetstilstanden for lokaliteten. Tilstanden klassifiseres fra 1 til 4 ut ifra indeksverdi, og angis med fargekoder og anbefalinger om overvåkningsnivå som vist i **Tabell 7**.

1.1 Undersøkelsesområde

Anlegget ligger øst for Lysøya i Vikna kommune, med relativt åpent hav i nord. Det er delvis plassert over en slak men ujevn helning med en dybde på ca. 65 meter på det grunneste til ca. 105 meter på det dypeste. Helningen fortsetter ned i et dypområde nordøst for anlegget, og det finnes flere grunner og skjær øst for anlegget. **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 cm² Van Veen grabb, og sedimentet ble skylt over en 1mm sikt. Internnummer på utstyr brukt i felt er lagret hos Aqua Kompetanse AS.

Elektrokjemiske målinger

pH (syre-baselikevekter) og E_h (redokspotensial; reduksjons-oksidasjonslikevekter) ble målt i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned) ved bruk av HQ40d multimeter og tilhørende pH- og redokselektroder (hhv. PHC201 og MTC101). Det ble også målt pH og E_{obs} i overflatevannet ved lokaliteten.

pH varierer vanligvis mellom 8,0 og 8,1 i atmosfærisk 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 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 Harbakholmen er MTB på 1560 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 10, men det ble valgt å ta 16 stasjoner, de samme som i 2017 da MTB var 4680, for å kunne bedre gi et bilde av utviklingen under anlegget, og det er tatt totalt 16 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg mot nordøst med en betydelig mindre returstrøm mot sørvest. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømrørninger mot 225, 210, 330 og 15 grader (Hagen, 2015b). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 5: Strømmålinger ved Harbakholmen. Målingene er utført med SD 6000 rotormåler (64°57.288N, 11°11.563Ø). Overflate- og dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m) er fra 03.02.2015-05.03.2015 og sprednings- og bunnstrømmen (65 og 104 m) er fra 03.02.2015-04.03.2015 (Hagen, 2015a og b).

Dyp (m)	Gjennomsnittshastighet (cm/s)	Maksimalhastighet (cm/s)	Signifikant maksimalhastighet (cm/s)	Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)
5	8	30	13	1,57
15	5	23	9	3,58
65	1,6	25,2	2,9	79
104	1,6	29,8	2,8	64

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. Stasjon 9 har endret posisjon nevneverdig siden forrige undersøkelse, hvor koordinater fra 2018 var 64°57.226N 11°11.705Ø.

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	64°57.200	57.213	57.266	57.252	57.262	57.238	57.246	57.229	57.223	57.208
Pos. Øst	11°11.384	11.308	11.320	11.397	11.465	11.530	11.585	11.654	11.828	11.901
St. nr.	11	12	13	14	15	16				
Pos. Nord	64°57.155	57.169	57.164	57.182	57.179	57.189				
Pos. Øst	11°11.876	11.806	11.753	11.683	11.635	11.554				

1.4 Undersøkelsesfrekvens

Tabell 7: Undersøkelsesfrekvens i forhold til lokalitetstilstand (etter NS 9410:2016).

Indeksverdi	Lokalitetstilstand	Undersøkelsesfrekvens
< 1,1	1 (Meget god)	Ved neste maksimale belastning (75 – 90 % av totalt fôr utfôret)
1,1 - <2,1	2 (God)	Før utsett og igjen ved maksimal belastning
2,1 - <3,1	3 (Dårlig)	Før utsett. Dersom denne undersøkelsen før utsett resulterer i: tilstand 1, skal ny undersøkelse gjennomføres ved neste maksimale belastning; tilstand 2 eller 3, skal ny undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. Tiltak må planlegges før neste produksjonssyklus (tilstand 3); tilstand 4, er lokaliteten overbelastet.
≥ 3,1	4 (Meget dårlig)	Overbelastning. Myndigheter beslutter tiltak.

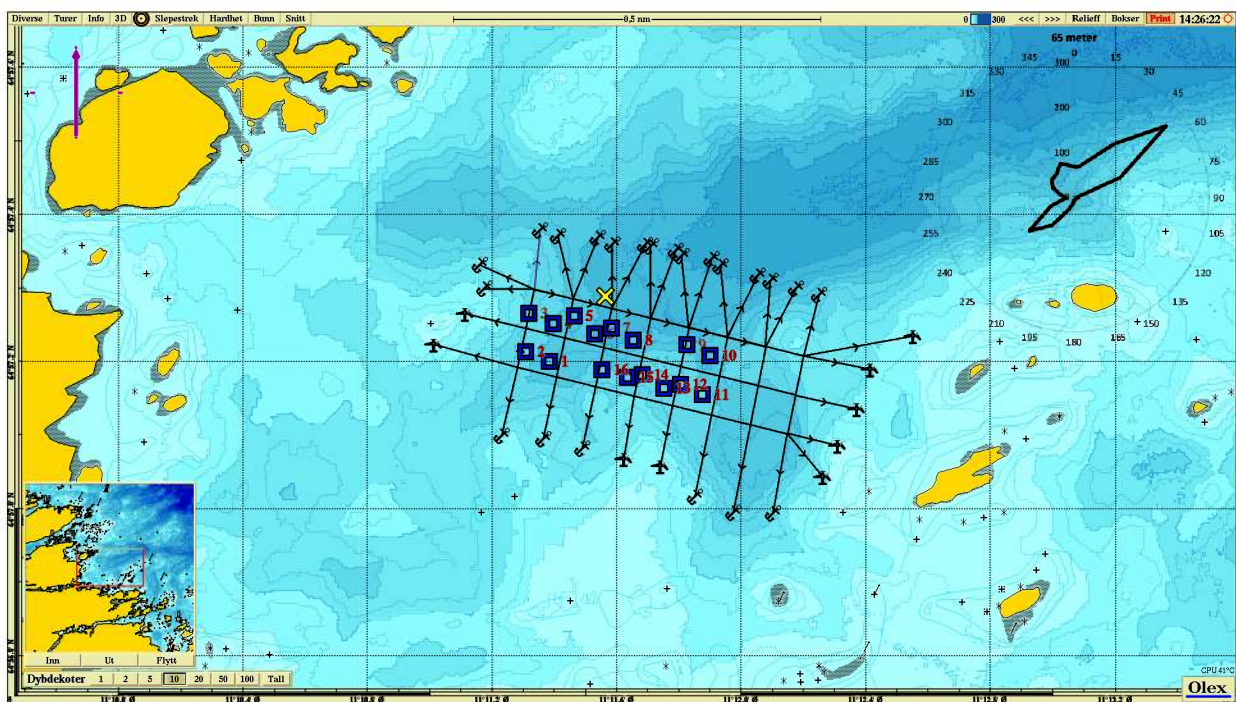
2. Resultater

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

Tabell 8: Oversikt over resultatene basert på fauna, elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ved prøvestasjonene (B.1-skjema). I henhold til NS9410:2016 blir «bunntype» kategorisert som bløtbunn dersom grabben inneholder mineralsk sediment eller som hardbunn dersom grabben inneholder kun vann eller organisk stoff. Prøver tatt på hardbunn gis 0 poeng for gruppe II parameteren (pH/Eh), og dersom grabben har for lite materiale (men likevel kategorisert som bløtbunn) til å måle gruppe II parameter gis ingen poeng. Gruppe III parameterne brukes da til å beregne lokalitetstilstand.

AQUA KOMPETANSE AS										Prøveskjema B.1														
Rapportnummer: 66-3-19B										Feltdato: 15.03.2019														
Lokalitet: Harbakholmen					Lokalitetsnummer: 36617					Kunde: Emilsen Fiks AS														
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	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	B	B	B	B						
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0						
II	pH	Målt verdi	8,16	7,97	8,35	8,04	8,32	7,91	7,57	7,94	-	8,4	-	8,36	-	7,97	7,87	8,08						
	Eh (mV)	Målt verdi	335	180	5	-140	-40	-130	-210	-120	-	40	-	171	-	-150	-150	-149						
		" + ref. verdi	559	404	229	84	184	94	14	104		264		395		74	74	75						
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1						
	Tilstand prøve			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								
		Myk = 2	2	2	2	2	2		2	2				2			2	2						
		Løs = 4																						
	Grabbvolum	v < ¼ = 0									0	0	0		0									
		¼ - ¾ = 1	1	1	1	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			3	3	3	5	3	1	5	3	0	0	0	3	0	1	4	3						
Korrigert sum (x 0,22)			0,66	0,66	0,66	1,10	0,66	0,22	1,10	0,66	0,00	0,00	0,00	0,66	0,00	0,22	0,88	0,66						
Tilstand prøve			1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Tilstand gruppe III			1																					
Middelverdi gruppe II & III			0,33	0,33	0,33	1,05	0,33	0,61	1,05	0,83	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,61	0,94	0,83						
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		<table><tr><td>Buffertemperatur: 4,6°C</td><td>pH sjø: 8,09</td></tr><tr><td>Sjøtemperatur: 4,9°C</td><td>E_{obs} sjø: 440</td></tr><tr><td>Sedimenttemperatur: 4,9°C</td><td>Ref. elektrode: 224</td></tr></table>														Buffertemperatur: 4,6°C	pH sjø: 8,09	Sjøtemperatur: 4,9°C	E _{obs} sjø: 440	Sedimenttemperatur: 4,9°C	Ref. elektrode: 224
Buffertemperatur: 4,6°C	pH sjø: 8,09																							
Sjøtemperatur: 4,9°C	E _{obs} sjø: 440																							
Sedimenttemperatur: 4,9°C	Ref. elektrode: 224																							
Indeks Middelverdi																								
< 1,1																								
1,1 - < 2,1																								
2,1 - < 3,1																								
> 3,1																								

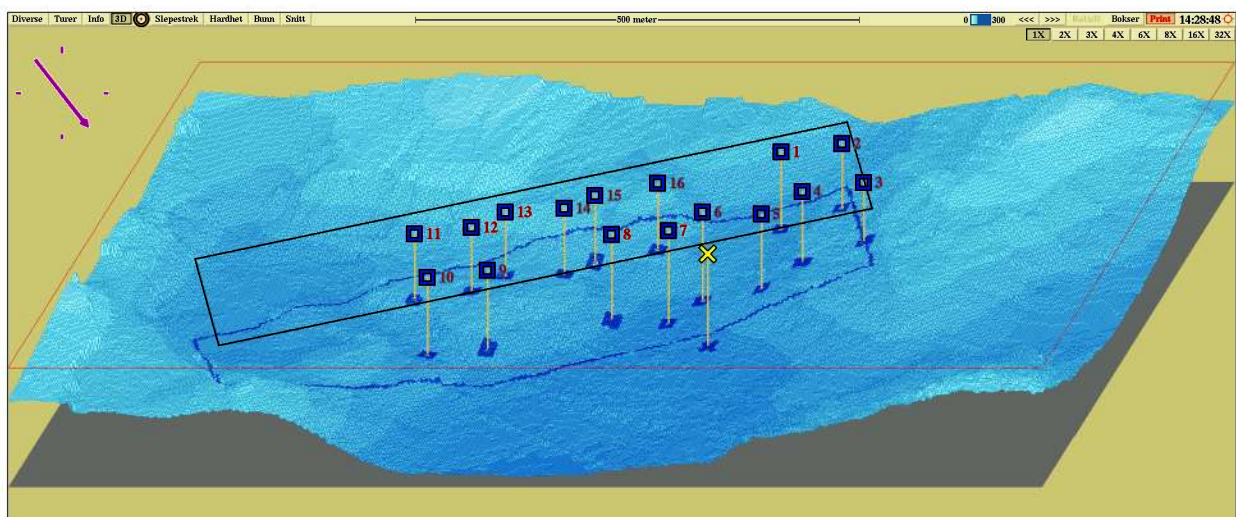
[illegible]



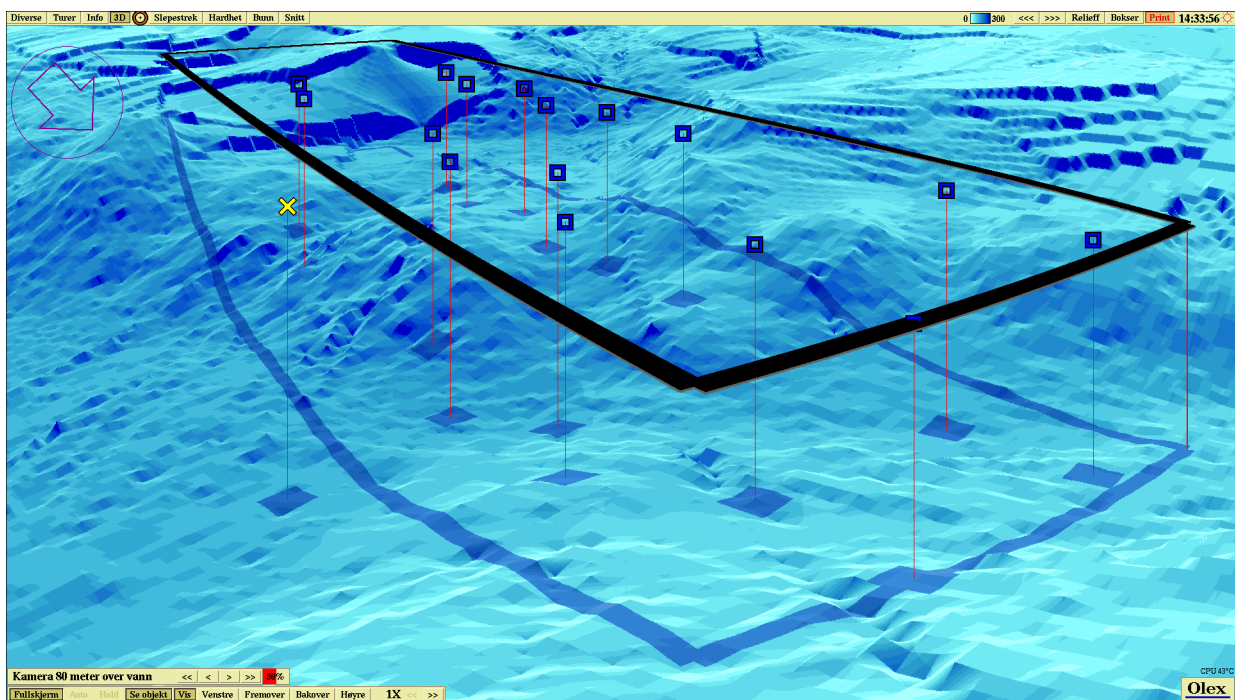
Figur 3: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 65 meters dyp (spredningsdyp), og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2015 (64°57.288N, 11°11.563Ø; Hagen, 2015b). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.

Tabell 10: Tegnforklaring til fargekoder for tilstand i kartbildene.

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



Figur 4: Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggssomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør **Tabell 10**. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.



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

2.1 Sammenlignbare undersøkelser

Forrige B-undersøkelse på Harbakholmen ble utført i juni 2018 etter ny standard. Stasjonsplasseringen er med ett enkelt unntak det samme som sist undersøkelse, og antallet stasjoner er det samme, slik at de er for det meste direkte sammenlignbare.

Undersøkelsen i 2018 ble utført etter brakklegging, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er også utført etter brakklegging, og viser at en del av stasjonene har fått en forbedret tilstand. I 2018 fikk to stasjoner tilstand 3, tre stasjoner tilstand 2 og resten tilstand 1. Ved denne undersøkelsen fikk alle stasjoner tilstand 1.

Alt i alt ser man en bedring i sedimentet under anlegget, med lavere indeksverdier ved alle parametre denne gangen sammenlignet med 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 middelerdien (gruppe II og III) ved denne og fjorårets undersøkelse (Klykken, 2018).

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelerdi (II og III)
06.2018	Brakklegging	1,27	0,99	0,95
03.2019	Brakklegging	0,47	0,51	0,47

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og skjellsand. Det ble funnet dyreliv i alle prøvene bortsett fra én, bestående av krepsdyr, skjell og ulike typer børstemark.

Syv av tretten stasjoner hadde $\text{pH} > 8$, som tyder på at det er elektrokjemi i vannet som er målt grunnet grovt sediment. Øvrige stasjoner hadde gode verdier og en positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,47 poeng.

Konsistensen var myk på 10 av prøvene, med noe lukt i to av disse. Resten hadde fast konsistens uten lukt. Grabbvolumet var $< \frac{1}{4}$ i fire prøver, mellom $\frac{1}{4}$ og $\frac{3}{4}$ i elleve, og $> \frac{3}{4}$ i en prøve. Det ble ikke registrert misfarging, slamdannelse eller gassbobler i noen prøver. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,51 poeng.

3.1 Bæreevne

Forrige undersøkelse ble utført etter brakklegging og viste klare forbedringer fra undersøkelsen i 2017, som var utført på maks belastning. Ved undersøkelsen i 2017 ble det registrert tydelig påvirket sediment ved flere stasjoner. Undersøkelsen i 2018 ble utført etter en brakkleggingsperiode på litt over tre måneder, men viste en klar forbedring fra 2017. Ved denne undersøkelsen ble det registrert noe lukt ved to stasjoner, men viser ellers gode forhold med tilstand 1 på samtlige stasjoner. At det er registrert flere arter krepsdyr er også indikatorer på gode forhold under anlegget.

Strømmålinger utført på lokaliteten viser at det er en del strømstille i vannmassene på spredningsdypet og ved bunnen under anlegget, som kan forklare hvorfor lokaliteten trenger tid for å restituere seg. Det har dog blitt registrert sporadiske strømstøt der som antageligvis bidrar til spredning og nedbrytning av organisk materiale under anlegget. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,47. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning jamfør **Tabell 7**.

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



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



Figur 7: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



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



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



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9. Sedimentet besto av grus på steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



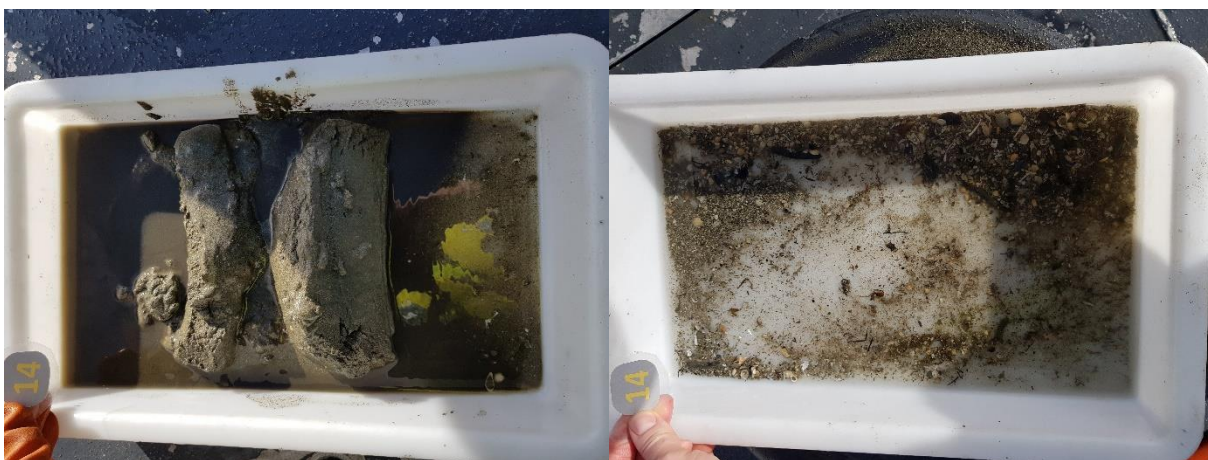
Figur 16: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11. Her ble det kun registrert steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



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



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



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



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

5. Referanser

Hagen, L. (2015a) Lokaltet: Harbakholen, Vikna. Strømmålinger. Overflate- og dimensjoneringsstrøm. Rapportnummer 16-1-15S levert av Aqua Kompetanse AS.

Hagen, L. (2015b) Lokaltet: Harbakholen, Vikna. Strømmålinger. Sprednings- og bunnstrøm. Rapportnummer 16-1-15S levert av Aqua Kompetanse AS.

Klykken, C. (2018) B-undersøkelse ved Harbakholmen i Vikna kommune, juni 2018. Rapportnummer 144-6-18B levert av Aqua Kompetanse AS.

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