B-undersøkelse

Lokalitet FLOTAREN (29876)

Lokalitetstilstand 1

Rapport ID 8790

Generell informasjon

Sist endret	2022-01-06T10:54:42Z
Oppdretter	SALMAR FARMING AS - 966840528
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2021-09-22
Årsak	
Type anlegg	
Sammendrag / Konklusjon	
Materiale og metode	
Områdebeskrivelse	
Stasjonsopplysninger	
Resultat før strømmålinger	

2021

B-undersøkelse ved Flotaren i Flatanger kommune, september 2021

Salmar Farming AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS

NORSK AKKREDITERING TEST 303

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 Flotaren i Flatanger kommune, september 2021

Forfatter: Petter Carlsen

Feltdato: 22.09.2021 Toktleder: Henrik Strøm	Rapportdato: 15.10.2021 Rapportnummer: 429-9-21B Antall sider: 17
Oppdragsgiver: Salmar Farming AS	Kontaktperson: Anders Strøm

Lokalitet: Flotaren	Lokalitetsnummer: 29 876	Driftsleder: Anders Strøm
Koordinater: 64°31.439 N 10°45.700 Ø	Fylke: Trøndelag Kommune: Flatanger	MTB-tillatelse: 3120 tonn Antall merder: 14 Merdomkrets: 10x85m & 4x157m

Bakgrunn for undersøkelse: maks belastning

Sammendrag

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Både elektrokjemiske målinger og sensoriske registreringer ga et inntrykk av gode forhold i bunnmiljøet i anleggssonen, og det ble registrert dyreliv ved de fleste stasjonene. Enkelte stasjoner viste noe tegn til påvirkning, og spesielt én stasjon skilte seg ut med tilstand 3, men de fleste stasjonene fikk beste tilstand. Total miljøtilstand for lokaliteten blir dermed 1, med en indeksverdi på 0,78. I henhold til NS 9410:2016 skal neste B-undersøkelse utføres ved neste maks belastning på lokaliteten.

Emneord: B-undersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer

ID 421-38

Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig: Petter Carlsen	**Kvalitetssikrer:** Frida Tradin

© 2021 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Oppsummering fra prøvetakingen

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

Sedimenttype	Dominerende	Mindre dominerende	Øvrige
	Sand	Skjellsand	Silt/grus
Ant. stasjoner:	13	Ant. stasj. med / uten dyr:	8 / 5
Ant. hugg:	17	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	9 / 4

Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 8 / 10	Tilstand 2: 1 / 2	Tilstand 3: 2 / 1	Tilstand 4: 0 / 0

Parametergruppe	Indeks	Tilstand
Gr. II pH/Eh	0,91	1
Gr. III Sensorisk:	0,66	1
Gr. II + III	0,78	1
Lokalitetstilstand, iht. NS 9410:2016		**1**

Tabell 2: *Produksjon og fôrforbruk for inneværende generasjon (nederste rad) og de tre foregående generasjonene ved Flotaren (Salmar Farming AS v/Anders Strøm).*

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
20.07.2014	H-14	1264 tonn	1475 tonn	20.01.2015
13.10.2016	H-16	4201 tonn	4707 tonn	28.04.2018
17.07.2018	H-18	3012 tonn	3427 tonn	09.10.2019
01.07.2020	H-20	1837 tonn	2128 tonn	-

Tabell 3: *Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Flotaren (Johansen & Carlsen, 2019; Salmar Farming AS v/Anders Strøm) 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:
18.06.2008	Ny lokalitet	-	-	-	1
26.09.2013	Høst-12	*n/a*	3 100	2 700	2
15.07.2014	Brakklegging	0	-	-	1
08.06.2015	Brakklegging	0	-	-	1
26.01.2018	Høst-16	3 500	4 364	3 360	3
02.07.2018	Brakklegging	0	-	-	2
04.09.2019	Høst-18	2788	3242	2788	1
22.09.2021	Høst-20	1837	2128	1837	1

Innholdsfortegnelse

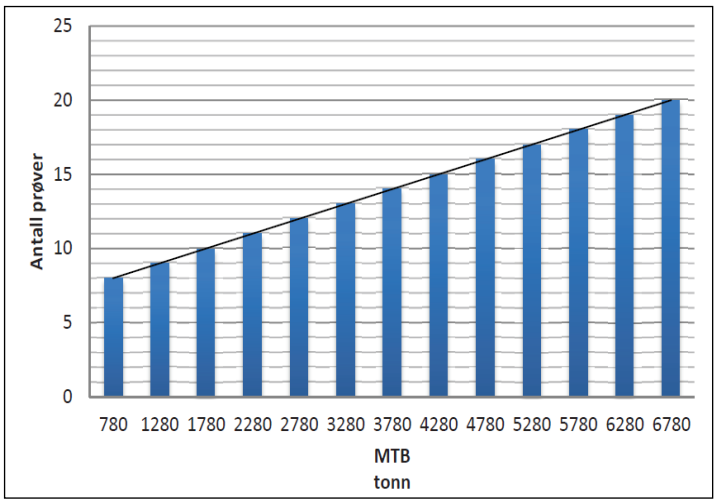
1. Metodikk 5
   1.1 Undersøkelsesområde 5
   1.2 Utstyr 6
   1.3 Plassering av prøvestasjoner 7
   1.4 Undersøkelsesfrekvens 7
2. Resultater 8
   2.1 Sammenlignbare undersøkelser 11
3. Oppsummering og konklusjon 12
   3.1 Bæreevne 12
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling 13
5. Referanser 17

NORSK AKKREDITERING TEST 303

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

1. Metodikk

Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016, og utfyllende beskrivelse av metodikken finnes i denne standarden. Standarden beskriver metoder for måling av bunnpåvirkning fra marine matfiskanlegg, og gir detaljerte prosedyrer for hvordan miljøpåvirkning fra enkeltanlegg i oppdrettsnæringen skal overvåkes. Overvåkningen omfatter to undersøkelser, omtalt som B- og C-undersøkelser. B-undersøkelsen skal gi en beskrivelse av hvordan bunnen under og i den umiddelbare nærheten av et anlegg er påvirket. Undersøkelsen er en serie grabbprøver tatt fra anleggsområdet, hvor antall prøver øker med økt MTB (maksimalt tillatt biomasse; **Figur 1**).



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

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

1.1 Undersøkelsesområde

Anlegget ligger plassert over en terskel mellom Halmøyråsa og Kvernøyråsa i Flatanger kommune (**Figur 2**). Dybden under anleggsrammen varierer fra omtrent 40 meter på de grunneste partiene, til i overkant av 160 meter i de dypeste partiene lengst sør i rammen (**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. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.*

1.2 Utstyr

Prøveinnsamling

Prøvene ble tatt ved bruk av en 250 cm^2 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). I sterkt anoksiske sedimenter kan pH falle under 6,5. Samme standard viser at pH lavere enn 6,8 vil gi dårligste resultat (tilstand 4), mens pH over 7,1 vil, avhengig av E_h, gi tilstand 1 eller 2. I atmosfærisk 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 Flotaren er MTB på 3120 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 13, og det er tatt totalt 17 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Spredningsstrømmen beveger seg mot sør-sørvest med en betydelig mindre returstrøm mot nordøst. Spredningsstrømmen er antatt tidevannsbasert med hyppigste strømretninger mot 195, 210, 180 og 30 grader (Olsen, 2008). Strømhastighetene er vist i **Tabell 5**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3**.

Tabell 5: *Strømmålinger ved Flotaren. Målingene er utført med SD 6000 rotormåler. Overflate- og spredningsstrøm (5 og 25 m) er fra 09.01.2008-11.02.2008 (64°31.470N 10°45.750Ø) og bunnstrømmen (80 m) er fra 23.05.2008-24.06.2008 (64°31.409N10°45.417Ø) (Olsen, 2008).*

Dyp	5	25	80
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	4,0	2,5	1,0
Maksimalhastighet (cm/s)	18,8	9,4	5,6
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	1,6	9,7	97

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 nr. 1 – 5 har endret plassering siden forrige undersøkelse, mens de resterende stasjonene har beholdt samme 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	64°31.400	.403	.421	.422	.449	.499	.520	.518	.486	.487
Pos. Øst	10°45.449	.501	.450	.498	.521	.733	.732	.680	.652	.609

St. nr.	11	12	13
Pos. Nord	64°31.465	.430	.430
Pos. Øst	10°45.653	.529	.577

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 fortøyningsliner 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.*

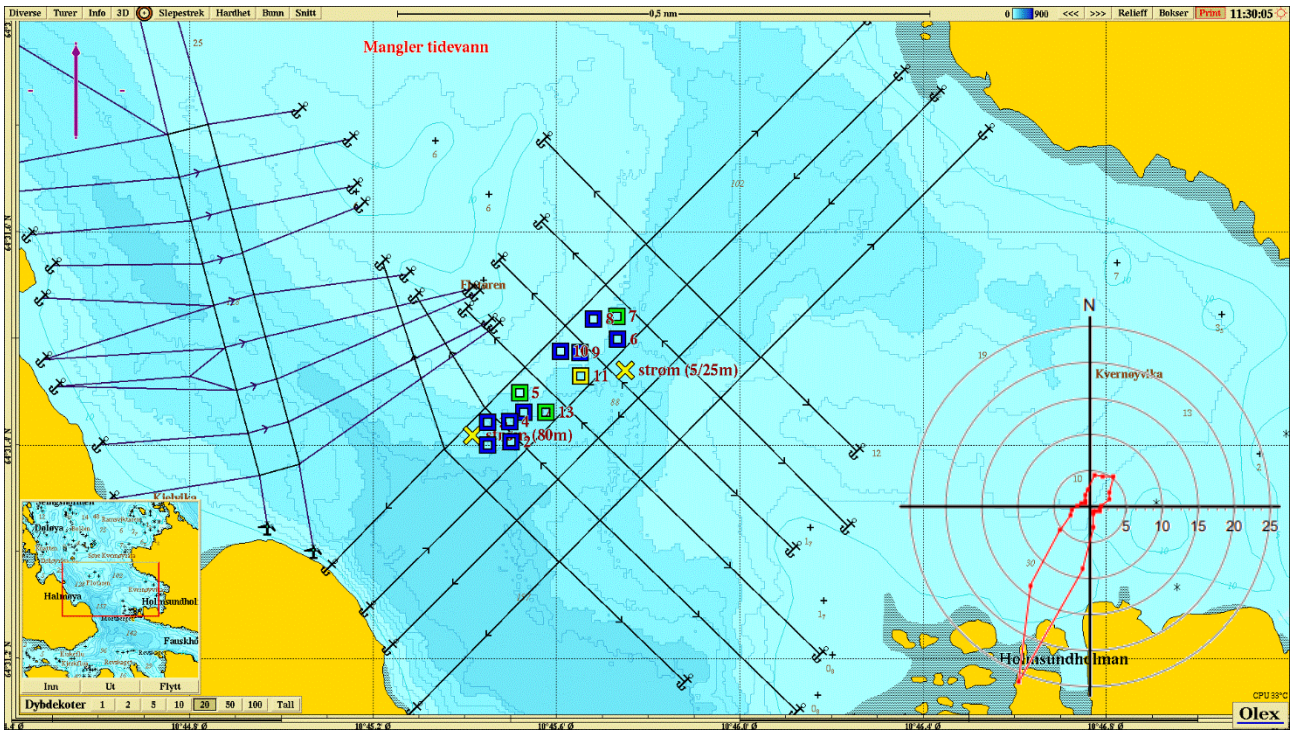
AQUA KOMPETANSE AS												Prøveskjema B.1			
Rapportnummer: 429-9-21B							Feltdato: 22.09.2021								
Lokalitet: Flotaren			Lokalitetsnummer: 29 876							Kunde: Salmar Farming AS					
Gr.	**Parameter**	**Poeng**	**Prøvenummer**												**Indeks**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	H	B	B	B	B	B	H	H	B	H	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	
II	pH	Målt verdi	7,8	7,69	-	-	-	7,67	6,82	7,79	-	-	6,9	-	7,13	
	Eh (mV)	Målt verdi	-276	-264	-	-	-	167	-316	-100	-	-	-315	-	-258	
		"+ ref. verdi	-59	-47				384	-99	117			-98		-41	
	pH/Eh	Poeng	1	1	0			0	3	0	0	0	3	0	2	0,91
	Tilstand prøve		1	1	1			1	3	1	1	1	3	1	2	
	Tilstand gruppe II		1													
III	Gassbobler	Ja = 4											4			
		Nei = 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	
		Brun/sort = 2					2						2			
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0		0		0	0	0		0	0	
		Noe= 2					2		2				2			
		Sterk = 4														
	Konsistens	Fast = 0			0						0	0		0		
		Myk = 2	2	2		2	2	2	2	2			2		2	
		Løs = 4														
	Grabbvolum	v < ¼ = 0			0	0	0				0	0		0	0	
		¼ - ¾ = 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	
		2 - 8 cm = 1														
		> 8 cm = 2														
	SUM		3	3	0	2	6	3	5	3	0	0	12	0	2	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,66	0,00	0,44	1,32	0,66	1,10	0,66	0,00	0,00	2,64	0,00	0,44	0,66
	Tilstand prøve		1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	1	
	Tilstand gruppe III		1													
	Middelverdi gruppe II & III		0,83	0,83	0,00	0,44	1,32	0,33	2,05	0,33	0,00	0,00	2,82	0,00	1,22	0,78
	Tilstand prøve		1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	
	Lokalitetstilstand		1													

pH/Eh Korrigert sum Indeks Middelverdi	Tilstand
< 1,1	1
1,1 - < 2,1	2
2,1 - < 3,1	3
≥ 3,1	4

Buffertemperatur: 14,0°C	pH sjø: 8,2
Sjøtemperatur: 12,6°C	E_{obs} sjø: 362
Sedimenttemperatur: 11,0°C	Ref. elektrode: 217

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.*

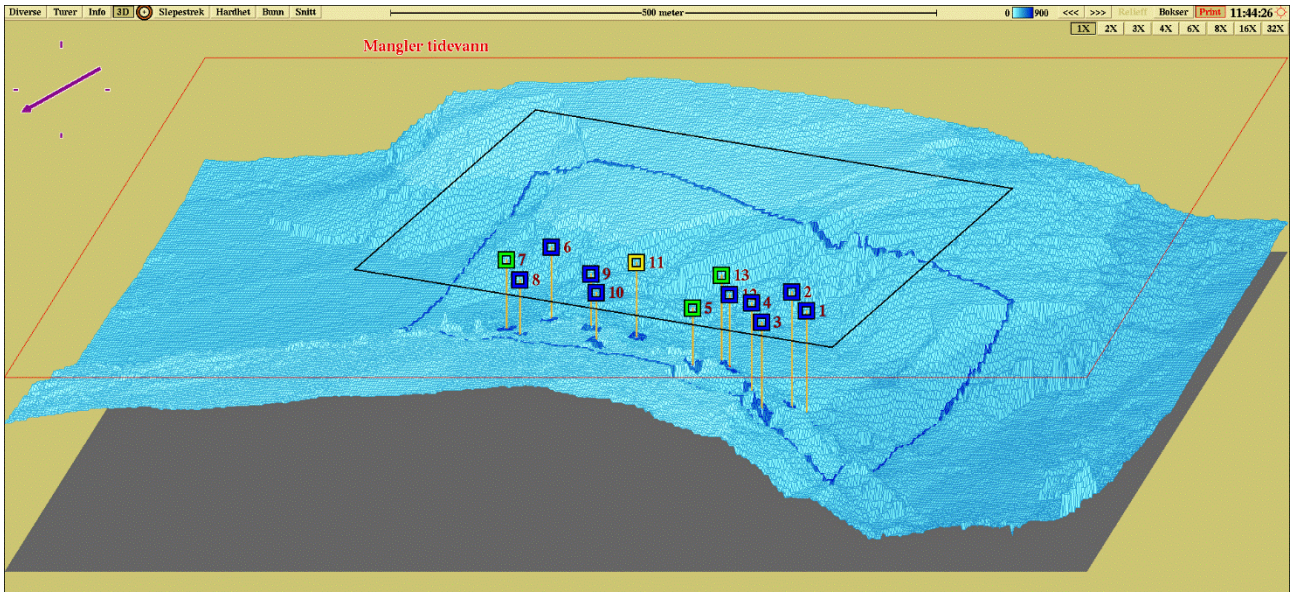
AQUA KOMPETANSE AS											**Prøveskjema B.2**			
Rapportnummer: 429-9-21B							Feltdato: 22.09.2021							
Lokalitet: Flotaren				Lokalitetsnummer: 29 876						Kunde: Salmar Farming AS				
		Prøvenummer												
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Dyp (m):		118	116	102	106	66	78	69	54	58	51	75	97	99
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Bobling ved prøvetaking:		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sedimenttype	Leire													
	Silt	2	1			3						1		
	Sand	2	2	1	2	1	3	3	4	1		2	1	2
	Grus											1		
	Skjellsand	1	2		1		2	2	1			1		1
Steinbunn													1	1
Fjellbunn				4	2	1				4	5		3	1
Fauna	Pigghuder													
	Krepsdyr													
	Skjell													
	Børstemark	<20	<20			<10	<10	<10	<50	1		<20		
	Andre dyr													
Beggiatoa														
Fôr										Ja				
Fekalier									Ja	Ja	Ja	Ja		Ja
Kommentarer								*Malacoceros*	*Capitella sp.*		*Skjellrester*			



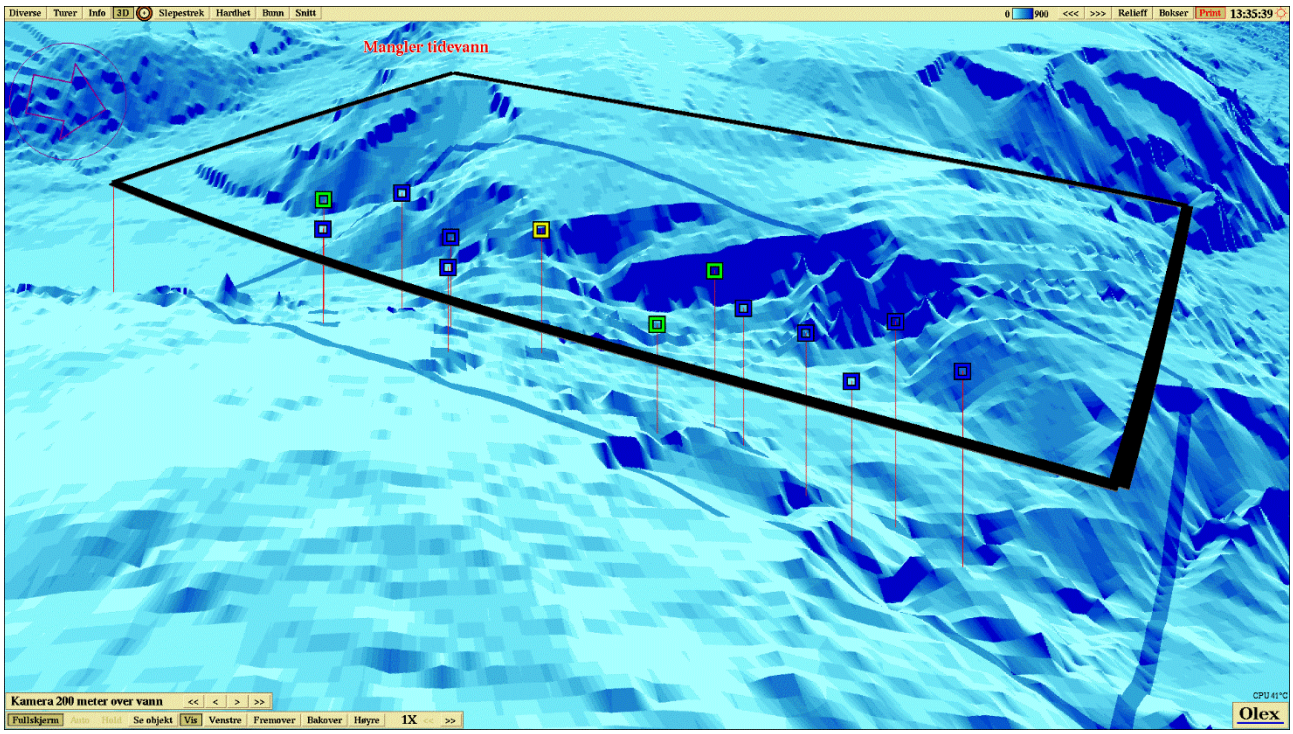
Figur 3: *Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningsliner. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport (m3/m2/døgn) for hver 15° sektor på 25 meters dyp (spredningsdyp) og gule kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2008 (64°31.470N 10°45.750Ø og 64°31.409N 10°45.417Ø; Olsen, 2008). 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 anleggsomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør **Tabell 10**. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*



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

2.1 Sammenlignbare undersøkelser

Forrige B-undersøkelse på Flotaren ble utført i september 2019. Antall stasjoner er den samme som ved forrige undersøkelse, men stasjon 1 - 5 er flyttet for å få alle stasjonene rundt de fire merdene med produksjon. Dette gjør at alle stasjoner utenom nummer 1 - 5 er direkte sammenlignbare, men totaltilstanden må sees i sammenheng med at produksjonen er fordelt over et mindre areal i 2021 enn i 2019.

Undersøkelsen i 2019 ble utført på maks belastning, og fikk da tilstand 1. Denne undersøkelsen er utført ved nåværende maks belastning, og viser generelt lite endring i tilstanden ved lokaliteten. Av de sammenlignbare stasjonene har stasjon 7 og 13 forverret seg fra tilstand 1 til 2, mens stasjon 11 har forverret seg fra tilstand 2 til 3. De resterende stasjonene har beholdt beste tilstand siden sist.

Totalt har tilstanden til sedimentet under anlegget knapt endret seg. Indeksverdiene er omtrent det samme ved alle parametre, 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 forrige undersøkelse (Johansen & Carlsen, 2019).*

Måned/År	Bakgrunn for undersøkelse	Indeksgruppe II	Indeksgruppe III	Middelverdi (II og III)
Sep. 2019	Maks belastning	0,80	0,73	0,76
Sep. 2021	Maks belastning	0,91	0,66	0,78

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av sand og skjellsand, med noe silt. Det ble funnet dyreliv ved åtte av stasjonene, bestående av ulike typer børstemark.

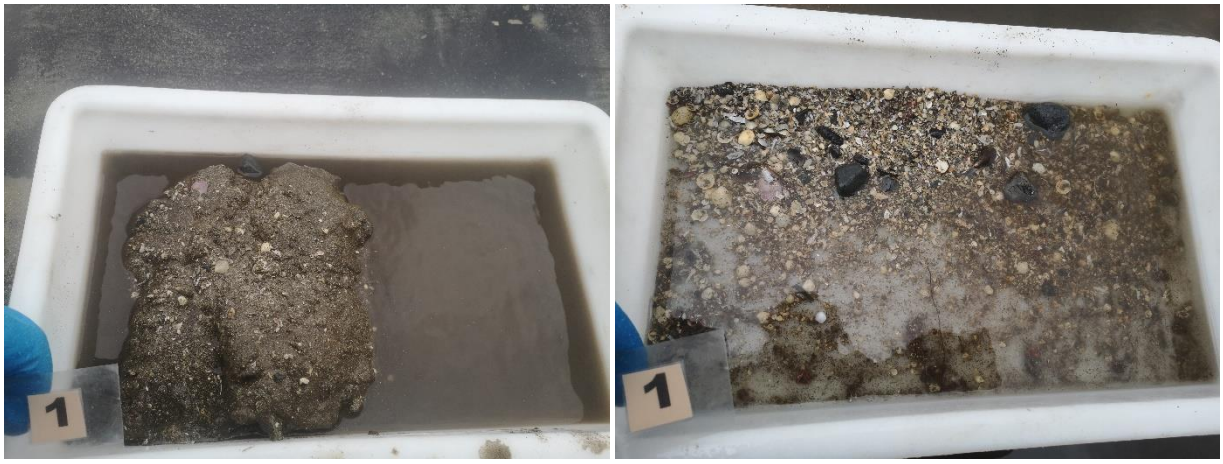
Elektrokjemiske målinger ble utført ved syv av 13 stasjoner. pH-verdiene var over 7,1 ved fem av disse stasjonene, men stasjon 7 og 11 viste hhv. 6,82 og 6,9.To av stasjonene hadde også positive Eh-verdier, mens femhadde negative. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,91 poeng.

Det ble registrert gassbobler ved stasjon 11, misfarget sediment ved denne og én stasjon til. Noe lukt ble registrert ved tre stasjoner, og normal lukt i resten. Konsistensen var myk i ni prøver og fast i fire. Grabbvolumet var under ¼ ved syv stasjoner, mellom ¼ og ¾ ved fem stasjoner, og over ¾ ved stasjon 11. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,66 poeng.

3.1 Bæreevne

Historiske undersøkelser viser at anlegget ved Flotaren har fått tilstand 2 eller 3 ved undersøkelser på maks belastning, men beste tilstand ved brakkleggingsundersøkelser. Flotaren fikk imidlertid beste tilstand ved undersøkelsen på maks belastning i 2019, og får igjen beste tilstand ved denne undersøkelsen, som også er utført på maks belastning. Dette skyldes antagelig at lokaliteten gikk fra å ha en MTB på 5460 tonn til 3120 tonn fra 2018 til 2019. Den lavere belastingen ser ut til å ha hjulpet lokaliteten med å stabilisere seg til beste miljøtilstand. Enkelte punkter under anlegget viser fortsatt noe tegn til påvirkning, med tre stasjoner med tilstand 2 og én på tilstand 3 som trekker indeksverdiene noe opp. De fleste stasjonene fikk uansett tilstand 1, og det er derfor grunn til å tro at forholdene under anlegget vil kunne holde seg stabilt gode ved dagens produksjonsregime ved Flotaren. Totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,78. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning jamfør **Tabell 7**.

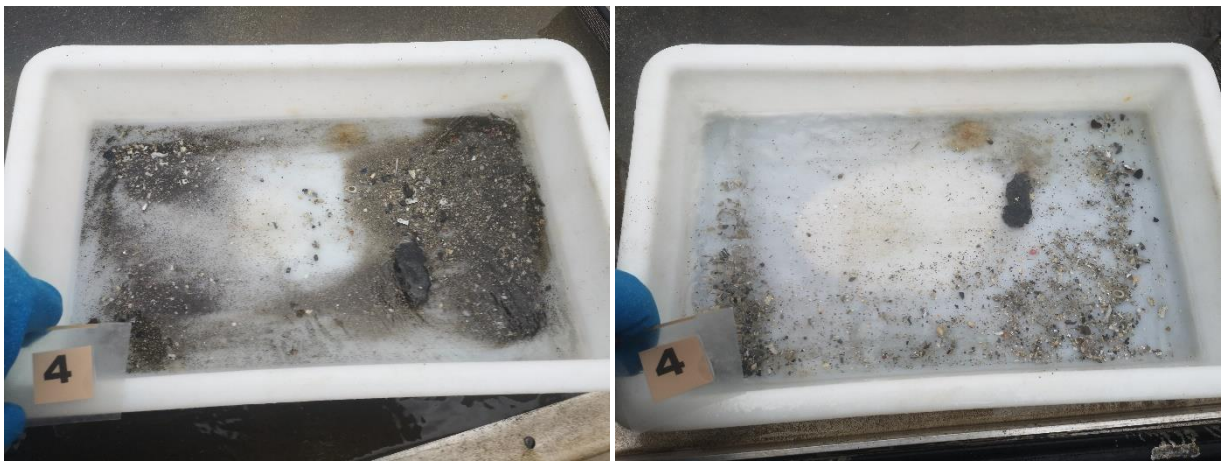
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling



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

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

Figur 8: *Bilde som viser grabbinnhold fra stasjon 3. Sedimentet besto av noe sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

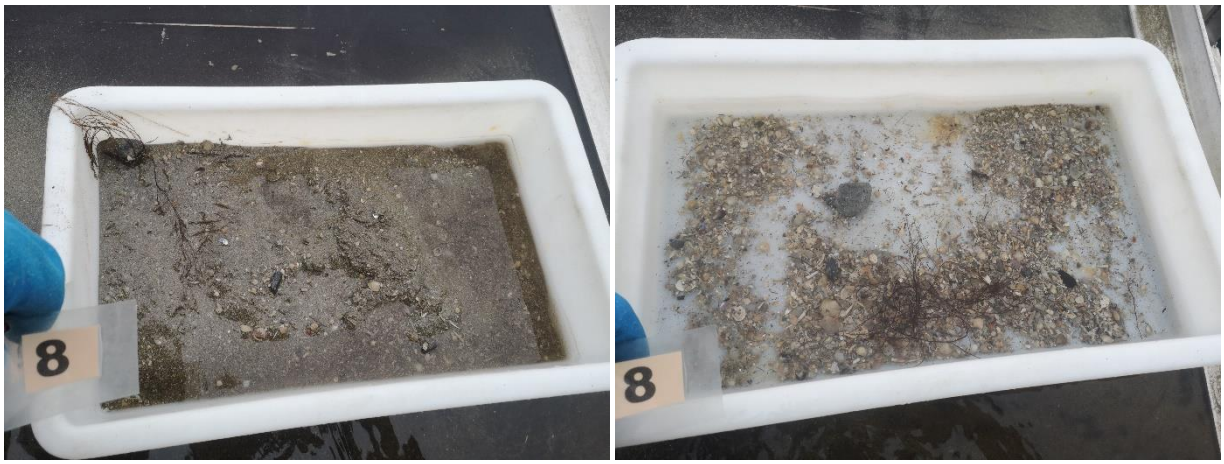


Figur 9: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

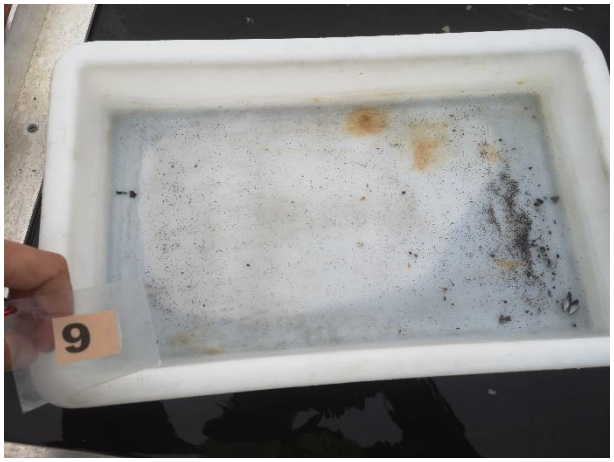
Figur 10: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

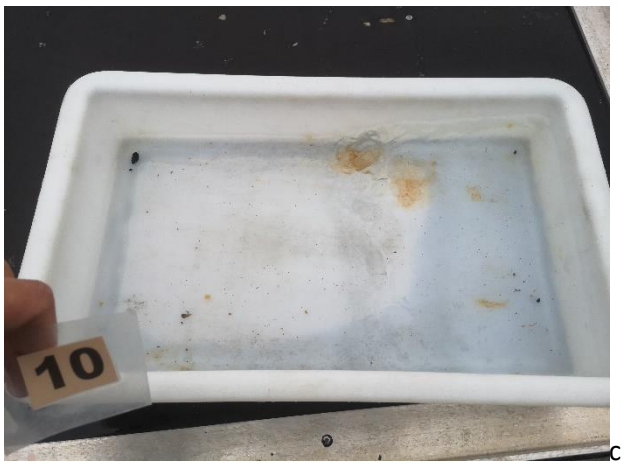
Figur 12: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 13: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 14: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 9. Sedimentet besto av noe sand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier og fôrrester i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

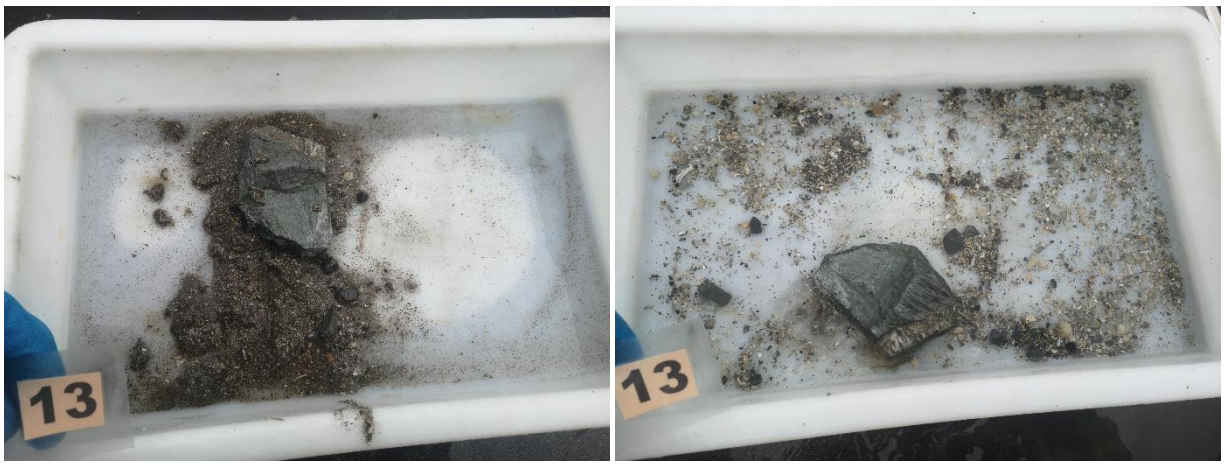


C

Figur 15: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 10. Grabbinnholdet besto av noe strøsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 16: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11 før og etter siling. Sedimentet besto av silt, sand, grus og skjellsand. Det ble registrert fekalier i denne prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 17: *Bilde som viser grabbinnhold fra stasjon 12. Sedimentet besto av noe sand på fjell- og steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 18: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av sand og skjellsand. Det ble registrert fekalier i denne prøven. 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.

Johansen, J. V. & Carlsen, P. (2019) B-undersøkelse ved lokalitet Flotaren i Flatanger kommune, september 2019. Rapportnummer 233-9-19B levert av Aqua Kompetanse AS.

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

Olsen, W. A (2008) Lokaliteten: Flotaren, Flatanger, Overflate- spredningss- og bunnstrøm. Rapportnummer 55-6-8S levert av Aqua Kompetanse AS.