2025

B-undersøkelse ved Steinflesa i Leka kommune, februar 2025

Mowi Seawater Norway AS

Etter Norsk Standard NS 9410: 2016

AQUA KOMPETANSE AS

NORSK AKKREDITERING TEST 303

4096-2-25B STEINFLESA

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger

Telefon: 74 28 84 30
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Nettside: www.aqua-kompetanse.no
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: **B-undersøkelse ved Steinflesa i Leka kommune, februar 2025** Forfatter: Idun Øien Skipperø		
Feltdato: 30.08.2023 og 11.02.2025 Toktleder: Anders Sandnes		Rapportdato: 10.03.2025 Rapportnummer: 4096-2-25B Antall sider: 23
Oppdragsgiver: Mowi Seawater Norway AS		Kontaktperson: Maren Strand
Lokalitet: Steinflesa	Lokalitetsnummer: 30537	Driftsleder: Dag Skarstad
Koordinater: 65° 8.090 N 11° 30.959 Ø	Fylke: Trøndelag Kommune: Leka	MTB-tillatelse: 7020 tonn Antall merder: 12 Merdomkrets: 160 m
Bakgrunn for undersøkelse: Forundersøkelse i forbindelse med endring i areal		

Sammendrag

Aqua Kompetanse AS har gjennomført en akkreditert B-undersøkelse etter metodikk beskrevet i Norsk Standard NS 9410:2016. Undersøkelsen viser at sedimentet under anlegget hovedsakelig består av skjellsand, silt og noe sand og grus. Det ble registrert hardbunn ved syv stasjoner. Det ble funnet dyreliv ved 21 av 23 stasjoner bestående av krepsdyr, skjell og ulike typer børstemark. Nåværende og tidligere undersøkelser har vist totalt sett gode bunnforhold ved lokaliteten. Ved denne undersøkelsen fikk én stasjon tilstand 4 – meget dårlig. De øvrige stasjonene fikk tilstand 1 – meget god. Vurderingsgrunnlaget for bedømming av bæreevne er noe begrenset da anleggssonen er preget av hard bunntype og grovt sediment. Total miljøtilstand for lokaliteten blir 1 – meget god, med en indeksverdi på 0,47 poeng. En endring i areal vil fordele produksjonen over et større areal enn tidligere, og dette vil sannsynligvis ha en positiv påvirkning på bunnmiljøet under anlegget. På bakgrunn av foreliggende resultater samt resultater fra tidligere undersøkelser kan man anta at produksjonen er innenfor lokalitetens bæreevne. Da dette er en forundersøkelse i sammenheng med omsøkt endring i areal, skal neste B-undersøkelse utføres ved neste maksimale belastning.

Emneord:	B-undersøkelse; forundersøkelse; miljøtilstand; miljøovervåking; sediment; elektrokjemi; sensoriske registreringer	ID 1593-1.19 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel

Rapportansvarlig: Idun Øien Skipperø Idun Øien Skipperø	**Kvalitetssikring:** Sven Keizer Sven Keizer

© 2025 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
	Skjellsand, fjellbunn	silt	Sand, grus
Ant. stasjoner:	23	Ant. stasj. med / uten dyr:	21 / 2
Ant. hugg:	26	Ant. stasj. bløt / hard bunn:	16 / 7

Antall grabbstasjoner (gruppe II / III) med følgende tilstand:			
Tilstand 1: 18 / 20	Tilstand 2: 0 / 2	Tilstand 3: 0 / 0	Tilstand 4: 1 / 1

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**

Totalindeks illustrert	1	2	3	4
	↑			

Tabell 2: *Produksjon og fôrforbruk for de tre foregående generasjonene ved Steinflesa (Pers. med Mowi Seawater Norway/Skarstad).*

Utsett	Generasjon:	Produsert mengde (tonn)	Utfôret mengde (tonn)	Utslakt
27.07.2020	2003	7636	8633	14.03.2022
04.08.2022	2203	6760	7559	10.11.2023
29.04.2024	2402	4787	5505	-

Tabell 3: *Produksjonsdata og B-resultat for tidligere generasjoner ved Steinflesa (Pers. med Mowi Seawater Norway/Skarstad) og for inneværende generasjon (nederste rad).*

Dato feltarbeid	Generasjon	Biomasse ved undersøkelse (tonn)	Utfôret mengde ved undersøkelse (tonn)	Produsert mengde ved undersøkelse (tonn)	Indeksverdi	Lokalitets-tilstand
23.03.2007	Forundersøkelse	-	-	-	0,00	1
18.11.2015	1403	6013	5408	4390	0,28	1
23.24.01.2018	1603	4903	7310	4903	0,39	1
25.11.2019	1803	2800	1022	8433	0,42	1
26.10.2021	2003	6615	7367	6615	0,44	1
30.08.2023	2203	i.o.	7559	6760	0,51	1
11.02.2025	2402	3700	5505	4787	0,47	1

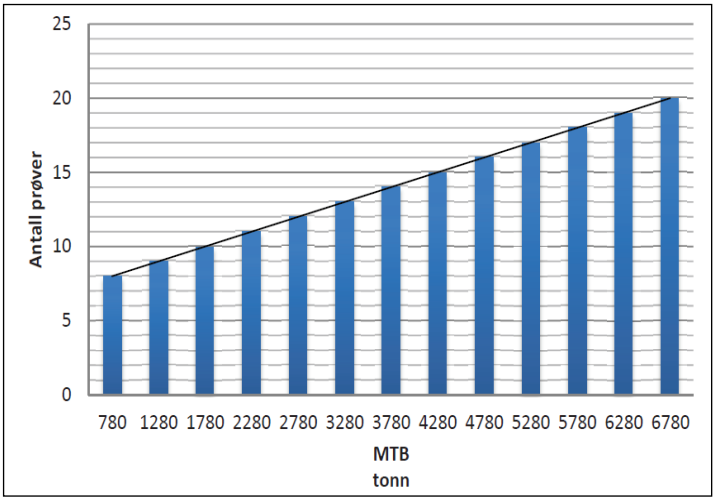
Innholdsfortegnelse

1. Metodikk 6
1.1 Undersøkelsesområde 6
1.2 Utstyr 7
1.3 Plassering av prøvestasjoner 8
1.4 Undersøkelsesfrekvens 9
2. Resultater 10
3. Oppsummering og konklusjon 14
3.1 Bæreevne 14
4. Bilder av sediment på hver prøvestasjon før og etter siling 15
5. Referanser 23

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**).

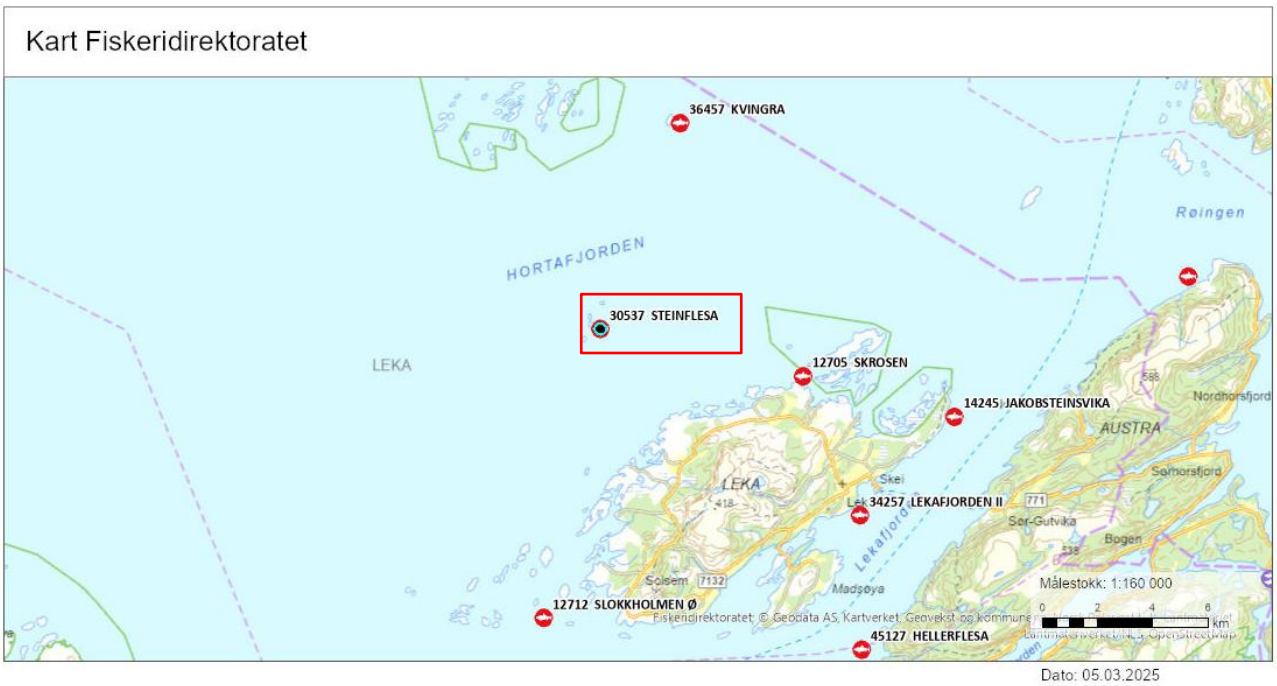


Figur 1*: Figuren viser antall prøver som skal tas per anlegg per tonn MTB etter NS 9410:2016.*

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

Lokaliteten Steinflesa ligger øst for holmene Steinsflesin, i Hortafjorden, nordvest for Leka. Anlegget ligger over en sørøstvendt skråning som går fra Steinsflesin og ut i dypområdet mellom Steinsflesin og Leka. Dybden under anlegget varierer fra 85 meter på det grunneste øverst i skråningen til 220 meter på det dypeste ut mot dypområdet. **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 høyre 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 Steinflesa er MTB på 7020 tonn. I henhold til Veileder for forundersøkelse (2024) skal det på bakgrunn av MTB prøvetas minst 20 stasjoner, som skal plasseres for å dekke anlegget. Ved Steinflesa ble antallet stasjoner økt til 23, ettersom 20 av stasjonene (stasjon 1-20) er fra undersøkelsen i 2023 (Sandnes, 2023). Grunnet endret areal ble det tatt tre supplerende stasjoner for å dekke hele anlegget. Det ble tatt totalt 26 grabbskudd fordelt på disse stasjonene. Vannstrømmen ved Steinflesa er batymetristyrt og tidevannsdrevet. Spredningsstrømmen på 73 meters dyp har størst vanntransport mot sør-sørvest (Nergaard, 2022). Strømhastighetene er vist i **Tabell 3**, og retningen på spredningsstrømmen er markert i **Figur 3a**.

Tabell 5: *Strømmålinger ved Steinflesa. Målingene er utført med Aquadopp Z-cell og Aquadopp Current Meter (S01: 65°07.904 N, 11°30.658 Ø; S02: 65°07.974 N, 11°31.007 Ø). Overflate-, dimensjoneringsstrøm (5 og 15 m) er fra 26.02. – 23.08.2021 (S01), mens sprednings- og bunnstrømmen (73 og 125 m) er fra og 29.10.2021 – 17.02.2022 (S02; Nergaard, 2022).*

Dyp	**5**	**15**	**73**	**125**
Gjennomsnittshastighet (cm/s)	10,1	7,5	6,1	7,1
Maksimalhastighet (cm/s)	45,0	34,9	30,3	25,9
Nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	1,2	2,0	2,9	2,3

Posisjonen for stasjonene er merket av i **Tabell 4**. Alle stasjoner er merket av på Olex-kart (**Figur 3-5**), slik at eventuelle senere prøver kan tas i samme område.

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	65°08.115	08.110	08.144	08.164	08.202	08.186	08.180	08.160	08.136	08.122
Pos. Øst	11°30.864	30.944	30.920	30.947	30.973	31.042	31.084	31.151	31.036	31.095
St. nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pos. Nord	65°08.072	08.078	08.046	08.023	08.969	08.972	08.000	08.024	08.037	08.068
Pos. Øst	11°31.037	30.970	30.937	30.977	30.791	30.719	30.812	30.821	30.845	30.826
St. nr.	21	22	23							
Pos. Nord	65°08.272	08.232	07.929							
Pos. Øst	11°31.072	31.291	30.943							

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 6** og **7**), 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: 4096-2-25B																										Feltdato: 30.08.2023 og 11.02.2025
Lokalitet: Steinflesa																										Lokalitetsnummer: 30537 / Kunde: Mowi Seawater Norway AS
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Indeks
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		H	H	H	B	H	B	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	H	B	B	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
II	pH*	Målt verdi	-	-	-	7,76	-	-	7,72	7,62	-	7,68	7,56	7,61	-	7,75	-	7,91	-	-	-	6,23	7,97	7,99	7,96	
	Eh (mV)*	Målt verdi	-	-	-	-30	-	-	65	-27	-	-90	-166	-88	-	93	-	77	-	-	-	-286	-24	-65	-45	
		"+ ref. verdi				191			286	194		131	55	133		314		298				-65	197	156	176	
	pH/Eh	Poeng	0	0	0	0	0		0	0		0	1	0	0	0	0	0	0			5	1	1	1	0,47
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			4	1	1	1	
	Tilstand gruppe II		1																							
III	Gassbobler	Ja = 4																				4				
		Nei = 0	0	0	0	0	0	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	0	0		0	0	0	
		Brun/sort = 2					2															2				
	Lukt	Ingen = 0	0	0		0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
		Noe= 2			2		2						2													
		Sterk = 4																				4				
	Konsistens	Fast = 0	0	0	0	0									0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	
		Myk = 2						2	2	2	2	2	2	2												
		Løs = 4					4															4				
	Grabbvolum	v < ¼ = 0	0	0	0		0	0			0				0		0		0	0	0			0		
		¼ - ¾ = 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	0	0	0		0	0	0	
		2 - 8 cm = 1																				1				
		> 8 cm = 2																								
	SUM		0	0	2	1	8	2	3	3	2	3	5	3	0	1	0	1	0	0	0	17	1	0	1	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,00	0,00	0,44	0,22	1,76	0,44	0,66	0,66	0,44	0,66	1,10	0,66	0,00	0,22	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	3,74	0,22	0,00	0,22	0,51
	Tilstand prøve		1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		1																							
	Middelverdi gruppe II & III		0,00	0,00	0,22	0,11	0,88	0,44	0,33	0,33	0,44	0,33	1,05	0,33	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	4,37	0,61	0,50	0,61	0,47
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	
	Lokalitetstilstand		1																							

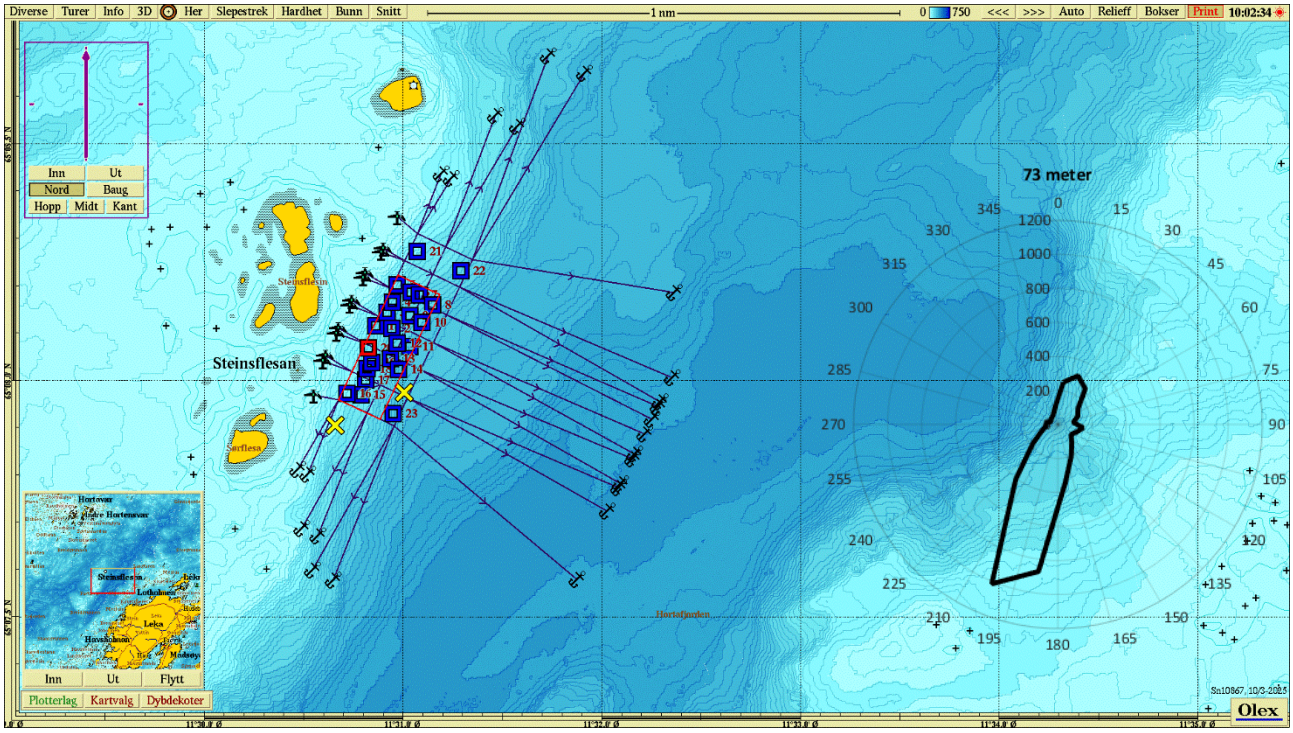
pH/Eh Korrigert sum Indeks Middelverdi	Tilstand
< 1,1	1
1,1 - < 2,1	2
2,1 - < 3,1	3
≥ 3,1	4

Prøvetakingsdato 30.08.2023		Prøvetakingsdato 11.02.2025	
Buffertemperatur: 10,2°C	pH sjø*: 8,09	Buffertemperatur: 13,4°C	pH sjø*: 8,09
Sjøtemperatur: 14,0°C	E_{obs} sjø*: 20	Sjøtemperatur: 5,3°C	E_{obs} sjø*: 115
Sedimenttemperatur: 9,0°C	Ref. elektrode: 221	Sedimenttemperatur: 6,0°C	Ref. elektrode: 221

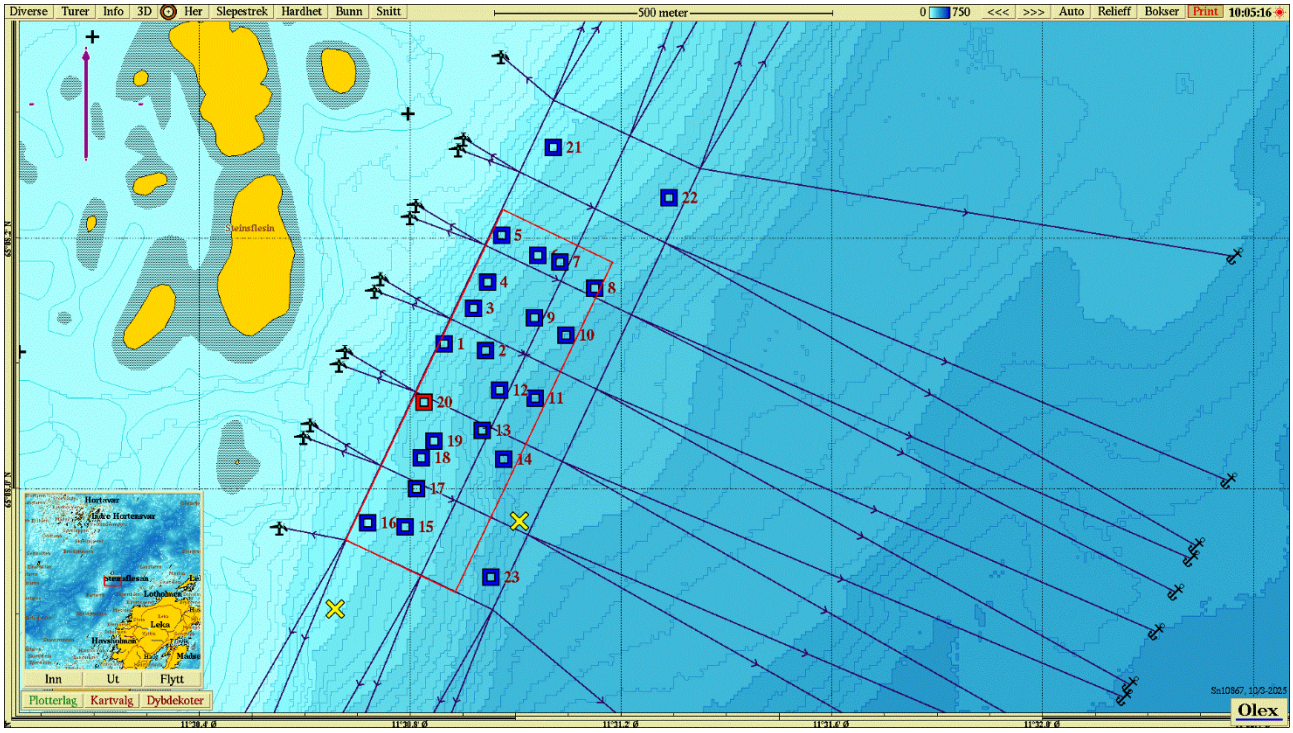
**Elektrokjemiske målinger inngår ikke i akkrediteringsomfanget under TEST 303.*

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: 4096-2-25B															Feltdato: 30.08.2023 og 11.02.2025										
Lokalitet: Steinflesa													Lokalitetsnummer: 30537												Kunde: Mowi Seawater Norway AS
		Prøvenummer																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Dyp (m):		115	165	135	135	110	155	165	195	190	205	215	190	170	220	125	90	120	120	140	120	95	166	215	
Antall forsøk med prøvetaker:		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	
Bobling ved prøvetaking:																									
Sedimenttype	Leire																								
	Silt							1	1	1		2	2		2						5				
	Sand																					2		1	
	Grus					1					1													1	
	Skjellsand	1	1	1	4		2	3	4	1	3	3	3	1	3	1	5		2	2		3	3	3	
Steinbunn																									
Fjellbunn		4	4	4	1	4	3	1		3	1			4		4		5	3	3			2		
Fauna	Pigghuder																								
	Krepsdyr	1			3		1				5	6		5			1								
	Skjell								1																
	Børstemark	1		~30	~20	~30	~20	~50	~50	~30	~100	~75	~100	1	~50	1	~50	2		~25	~30	100	9	6	
	Andre dyr																					2			
Beggiatoa																									
Fôr																									
Fekalier		Ja	Ja	Ja			Ja									Ja					Ja				
Kommentarer				*Organisk strø og skjellsand på hardbunn. Malacoceros*	*Malacoceros. Flere arter*	*Malacoceros. Flere arter. Organisk strø*	*Malacoceros*		*Minst 3 forskjellige arter børstemark*	*Malacoceros. Flere arter*	*Flere arter.*	*Flere arter børstemark*	*Mange arter*	*Flere arter krepsdyr. Åpen grabb på første hugg*	*fiskebein*		*Grovt sediment. Eremittkreps*		*Åpen grabb på første hugg*		*Mye slam, organisk og død tare.*	*Mosdyr og snegl*	*Flere arter børstemark*	*Flere arter rørbyggende børstemark. Åpen grabb første hugg*



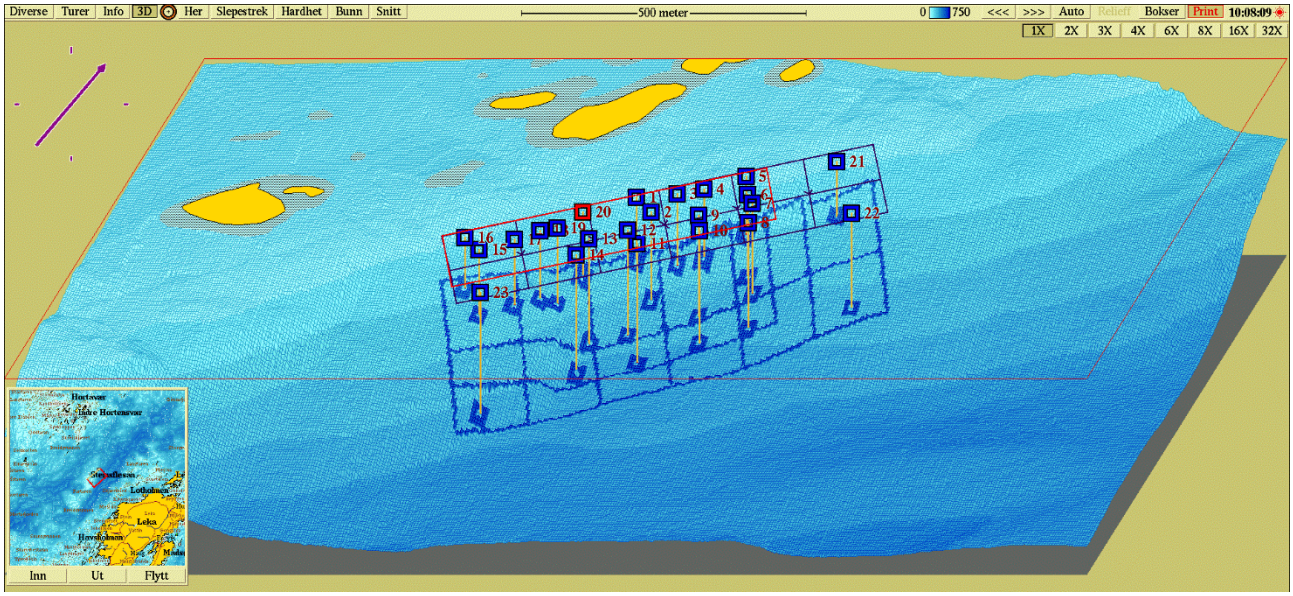
Figur 3a: *Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningsliner. Rød ramme viser nåværende anleggsramme. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport (m^3/m^2/døgn) for hver 15° sektor på 73 meters dyp (spredningsdyp) og gult kryss markerer posisjon for strømmålingene i 2022 (S01: 65°07.904 N, 11°30.658 Ø, S02: 65°07.974 N, 11°31.007 Ø; Neergard, 2022). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*



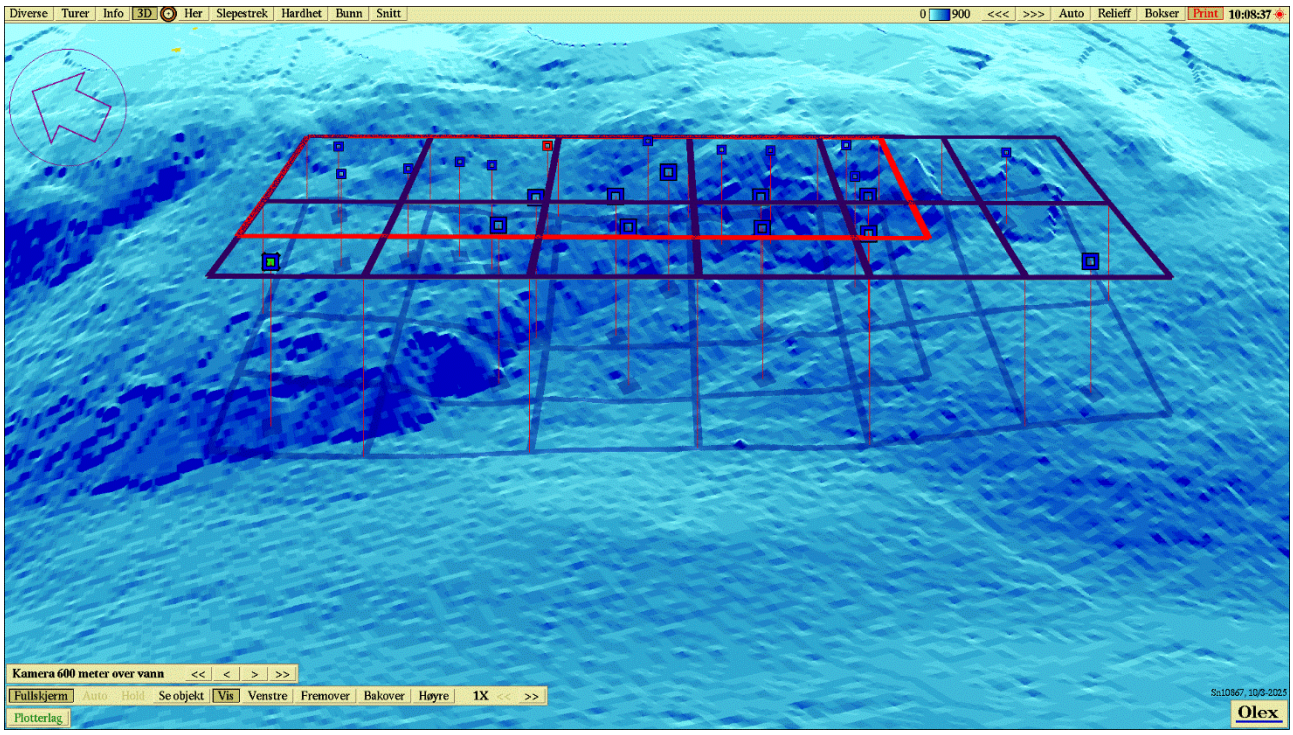
Figur 3b: *Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningsliner. Rød ramme viser nåværende anleggsramme. Lilla pil viser orientering av kart. Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*

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. Rød ramme viser nåværende anleggsramme. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør* ***Tabell 8****. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*



Figur 5: *Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Rød ramme viser nåværende anleggsramme. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*

3. Oppsummering og konklusjon

Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av skjellsand, silt og noe sand og grus. Det ble registrert hardbunn ved syv av stasjonene, bestående av fjellbunn. Det ble funnet dyreliv ved 21 stasjoner, bestående av krepsdyr, skjell og ulike typer børstemark.

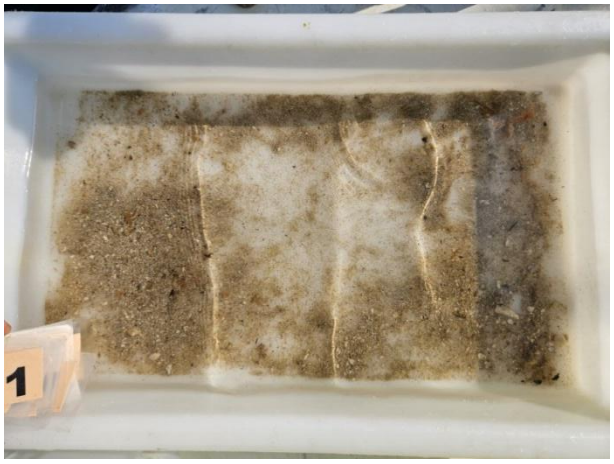
Elektrokjemi kunne måles ved tolv stasjoner. Det er mulig at noen av de målbare stasjonene er påvirket av sjøvann grunnet grovt sediment. Samtlige pH-målinger viste verdier over 7,1 med unntak av stasjon 20 som hadde en pH på 6,23. Stasjon 20 var også den eneste stasjonen med negativ E_h-verdi. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,47 poeng.

Det ble registrert gassbobler og slamdannelse ved stasjon 20. Mørk farge ble registrert ved to stasjoner. Stasjon 20 hadde sterk lukt, tre stasjoner hadde noe lukt, mens de øvrige stasjonene hadde normal lukt. Konsistensen var fast ved fjorten stasjoner, myk ved syv og løs ved to. Grabbvolumet var under ¼ ved tolv stasjoner, mellom ¼ og ¾ ved ti stasjoner, og over ¾ ved stasjon 20. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,51 poeng.

3.1 Bæreevne

Nåværende og tidligere B-undersøkelser viser totalt sett gode bunnforhold ved lokaliteten. Ved forrige B-undersøkelse ved maks belastning utført i 2021 (Bitnes, 2021), fikk alle stasjonene tilstand 1 – meget god. Ved nåværende undersøkelse i forbindelse med forundersøkelse fikk også alle stasjonene, unntatt én (stasjon 20), tilstand 1. Både ved prøvetaking i 2023 (Sandnes, 2023), og ved prøvetaking i 2025 var produksjonen på maks belastning. Stasjon 20, mot sørvest i anleggsrammen, fikk tilstand 4 – meget dårlig. Vurderingsgrunnlaget for bedømming av bæreevne er noe begrenset da anleggssonen er preget av hard bunntype og grovt sediment. De øvrige stasjonene i undersøkelsen hadde grovere sediment enn stasjon 20, noe som kan påvirke de elektrokjemiske målingene. Med unntak av ved stasjon 20 indikerer de sensoriske målingene god tilstand i bunnsedimentet. En endring i areal vil fordele produksjonen over et større areal enn tidligere, og dette vil sannsynligvis ha en positiv påvirkning på bunnmiljøet under anlegget. På bakgrunn av foreliggende resultater samt resultater fra tidligere undersøkelser kan man anta at produksjonen er innenfor lokalitetens bæreevne. Siden dette er en forundersøkelse skal neste B-undersøkelse utføres ved neste maksimale belastning, iht. NS 9410:2016.

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



Figur 6: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 1. Sedimentet besto av litt skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

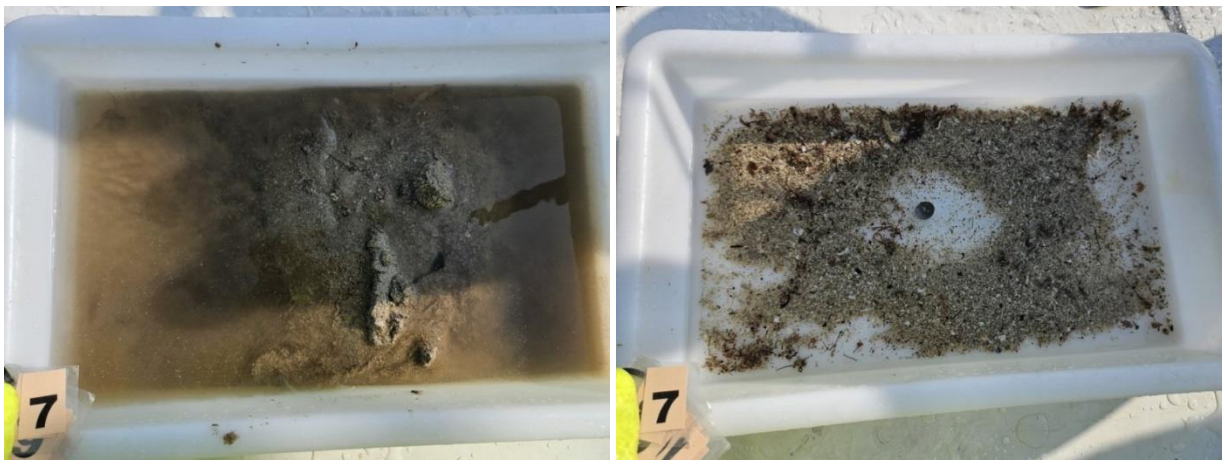
Figur 7: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 2. Sedimentet besto av litt skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 8: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av litt skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

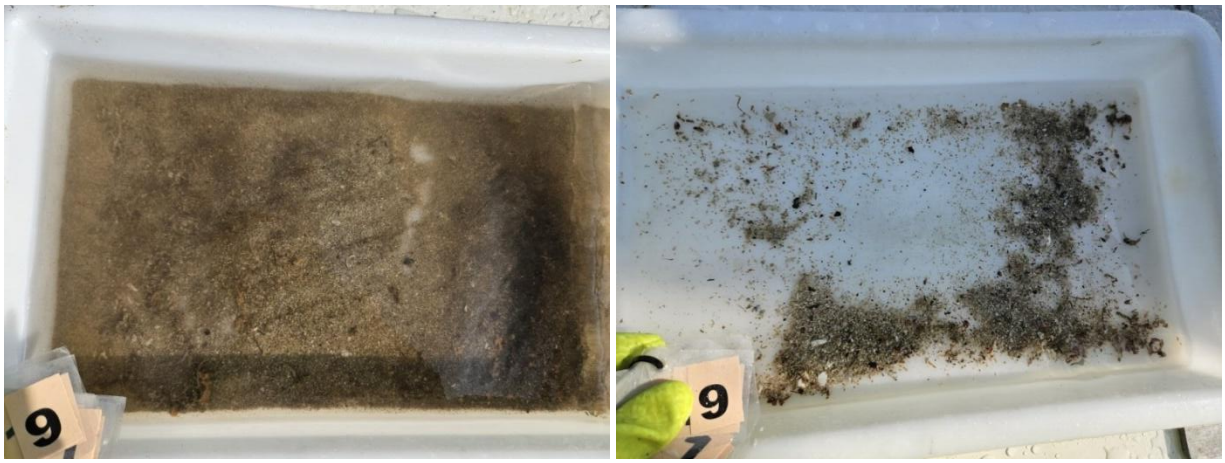
Figur 10: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av litt grus på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 11: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 6 før og etter siling. Sedimentet besto av noe skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

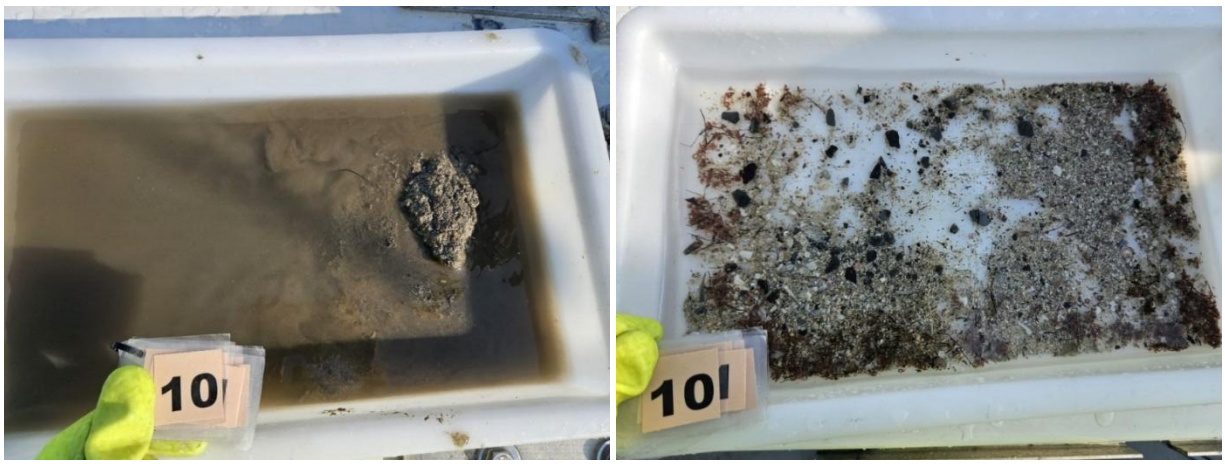


Figur 12: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og litt silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

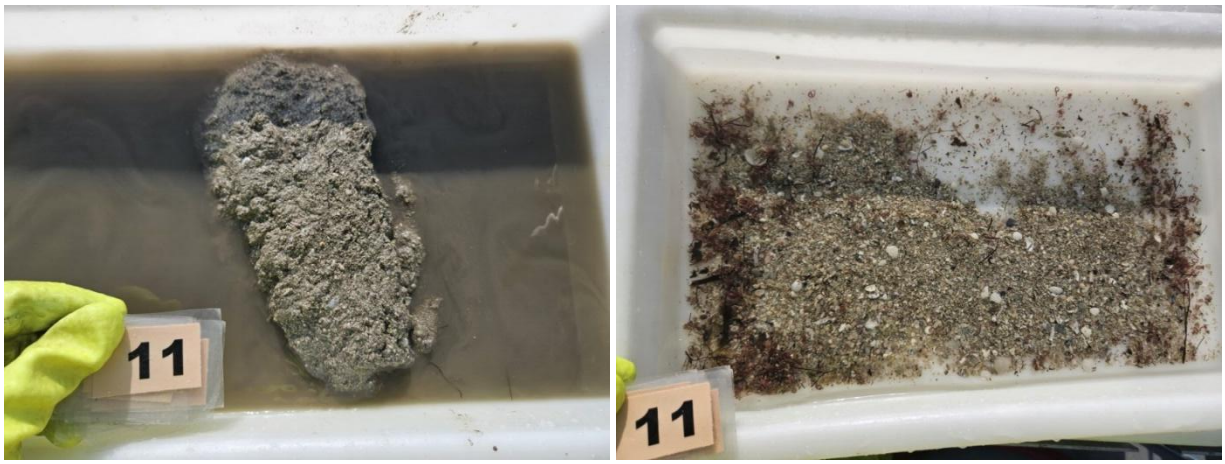
Figur 13: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 8 før siling. Sedimentet besto av skjellsand og litt silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 14: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av litt silt og skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



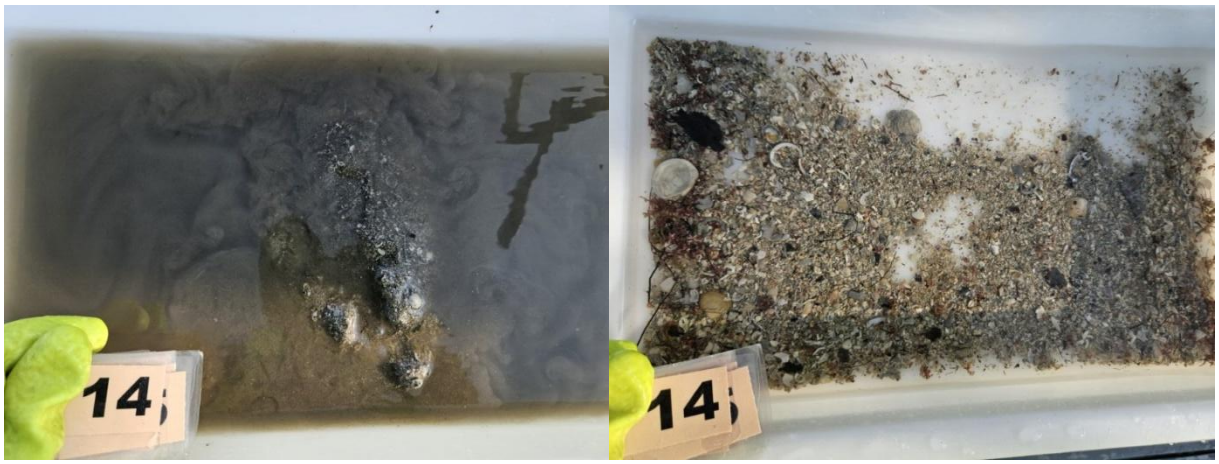
Figur 15: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 10 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og litt grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



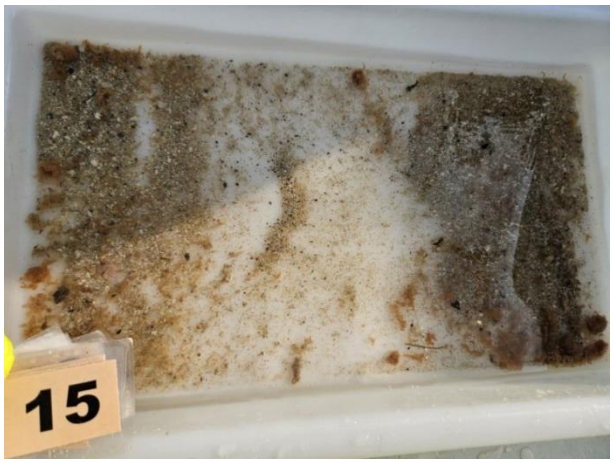
Figur 16: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 11 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og noe silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

Figur 18: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 13. Sedimentet besto av litt skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



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

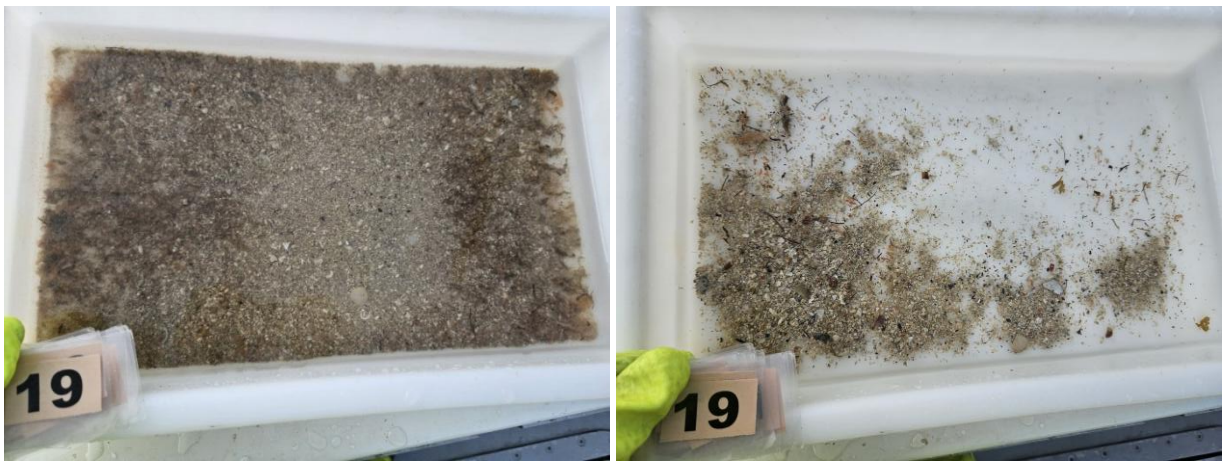


Figur 20: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 15. Sedimentet besto av litt skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

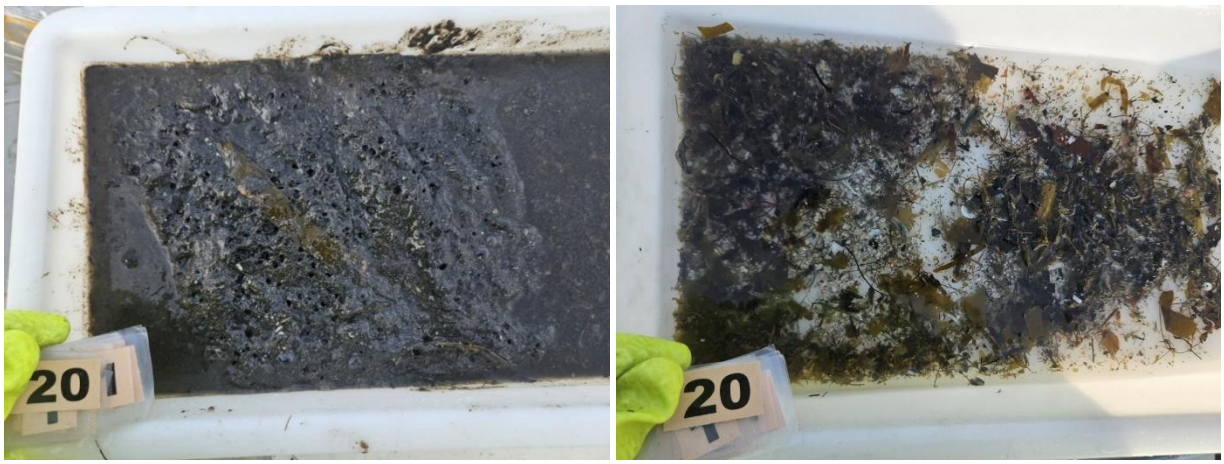
Figur 21: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 22: *Bilder som viser grabbinnholdet fra stasjon 17. Det det ble registrert fjellbunn ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 23: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 18. Sedimentet besto av noe skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 24: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 19 før og etter siling. Sedimentet besto av noe skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 25: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 20 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og organisk slam. Det ble observert fekalier i prøven. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 26: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 21 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 27: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 22 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Det ble også registrert fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 28: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 23 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand, grus og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

5. Referanser

Bitnes, M.M. (2021) B-undersøkelse ved Steinflesa i Leka kommune, oktober 2021. Rapportnummer 469-10-21B, levert av Aqua Kompetanse AS.

Fiskeridirektoratet (2024) Veileder til forundersøkelse.

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

Nergaard, B.O. (2022) Vannstrømmåling ved Steinflesa, Leka kommune, februar – august 2021 og oktober 2021 – februar 2022. Rapportnummer 467-10-21S, levert av Aqua Kompetanse AS.

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

Sandnes, A.H. (2023) B-undersøkelse ved Steinflesa i Leka kommune, august 2023. Rapportnummer 2530-8-23B, levert av Aqua Kompetanse AS.