B-undersøkelse

Lokalitet KRÅKHOLMEN (21676)

Lokalitetstilstand 1

Rapport ID 20583

Generell informasjon

Innsendt	2025-11-04T11:49:31Z
Oppdretter	BJØRØYA AS - 932186497
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2025-10-15
Årsak	Maksimal belastning
Type anlegg	Ringer
Sammendrag / Konklusjon	Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av skjellsand og sand, med noe silt. Det ble også registrert fjellbunn ved åtte av tjue stasjoner. Det ble funnet dyreliv ved seksten av stasjonene, bestående av børstemark, og noe krepsdyr. Elektrokjemi kunne måles ved åtte stasjoner. pH-verdiene var over 7,1 ved syv av stasjonene, og stasjon 4 hadde lavere pH med verdi 6,73. Det ble målt elektrokjemi ved stasjon 11, men grunnet høy pH antas det at det var hovedsakelig sjøvann som ble målt, og dermed ekskluderes stasjonen i poenggiving av gruppe II-parametere. Sju stasjoner hadde en positiv Eh, med unntak av stasjon 4 som hadde negativ Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,54 poeng. Det ble ikke registrert gassbobler eller slamdannelse ved de noen av stasjonene, med unntak av stasjon 4, hvor det ble observert både gassbobler og 2 8 cm slam. Det ble registrert brun/sort farge ved to av tjue stasjoner, og de øvrige hadde lys/grå farge. Stasjon 4 hadde sterk lukt, stasjon 9 noe lukt og de resterende stasjonene hadde normal lukt. Det ble gjort funn av svovelbakterien Beggiatoa sp. på to stasjoner (1 og 8) og fekalierester på fem stasjoner. Konsistensen var fast ved tretten stasjoner, myk ved seks og løs ved stasjon 4. Grabbvolumet var under ¼ ved ni av stasjonene, mellom ¼ og ¾ ved ni og over ¾ ved to stasjoner. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,48 poeng. Bæreevne Forrige B-undersøkelse ble utført ved maksimal belastning i januar 2024, og lokaliteten fikk da tilstand 1 (Nordli, 2024). Undersøkelsen inkluderte kun én elektrokjemisk måling, og ga dermed et begrenset vurderingsgrunnlag for lokalitetens tilstand. Nåværende undersøkelse på maksimal belastning omfattet flere elektrokjemiske målinger og kan derfor best sammenlignes med undersøkelsen fra november 2021 (Fredriksen, 2021), som også fikk tilstand 1. Produksjonen var imidlertid spredt over et større område denne gangen, og stasjonsplasseringene avviker noe fra 2021, slik at resultatene ikke er fullt ut sammenlignbare. Ved de to tidligere undersøkelsene ble det ikke registrert fekalier, förrester eller Beggiatoa sp. I nåværende undersøkelse ble det imidlertid gjort funn av fekalier ved fem stasjoner og Beggiatoa sp. ved to stasjoner, og stasjon 4 hadde både mørk farge, sterk lukt og noe slam noe som kan tyde på at det er noe mer punktbelastning ved anlegget i nåværende undersøkelse sammenlignet med de to forgående (Fredriksen, 2021; Nordli, 2024). Likevel ser bunnmiljøet i anleggssonen nokså upåvirket ut. Resterende stasjoner viste lite tegn til påvirkning og totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,47. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning, iht. NS 9410:2016. På bakgrunn av foreliggende resultater samt resultater fra tidligere undersøkelser kan man anta at produksjonen er innenfor lokalitetens bæreevne.
Materiale og metode	Aqua Kompetanse AS er utførende firma for denne undersøkelsen. Rapportansvarlig er Tonje Urskog mens Frida Nonstad Fossum har utført kvalitetssikring av rapporten. Rapportnummer er 4882-10-25B. Firmaadresse er Aqua Kompetanse AS, Storlavika 7, 7770 Flatanger. Denne undersøkelsen er gjennomført i henhold til Norsk Standard NS 9410:2016, og utfyllende beskrivelse av metodikken finnes i denne standarden. B-undersøkelser inngår i akkrediteringsomfanget til Aqua Kompetanse AS for akkrediteringsnummer TEST 303. Sedimentprøver ble tatt ved bruk av Van Veen grabb 250cm². Elektrokjemi ble målt ved bruk av Hach multimeter HQ2200 med pH- og E-elektroder (hhv. PHC201 og MTC101). I forkant av undersøkelsen ble pH-elektrode kalibrert mot buffer i pH 4 og pH 7 og E-elektrode ble sjekket mot buffer med 271 mV. Sedimentprøven ble skylt over en sikt med 1 mm hull og overført til hvit plastbakke. Bilder ble tatt før og etter skylling.
Områdebeskrivelse	Kråkholmen ligger i øygruppa Rekkøyråsa, med øyene Ytter-Rekkøya og Inner-Rekkøya i øst, og Sandflekkholmen og Kråkholmen i vest. Mot nord åpner Rekkøyråsa mot havstykket Folda. Anlegget ligger orientert nord-sør, og med en økende dybde som varierer fra rundt 70 meter på det grunneste til i underkant av 200 meter på det dypeste. Det er mye hard og skrå bunn under anlegget, men også områder med bløtere bunn i form av sand og skjellsand. Figur 1 viser lokalitetens plassering i forhold til andre anlegg.
Stasjonsopplysninger	Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB. På Kråkholmen er MTB på 6740 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 20, og det er tatt totalt 24 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Alle stasjoner er flyttet til merder som er aktivt i bruk, og er basert på nærliggende stasjonsplasseringen fra forrige B-undersøkelse på maksimal belastning (Nordli, 2024).
Resultat før strømmålinger	Vannstrømmen ved Kråkholmen er i hovedsak batymetristyrt og tidevannsdrevet, men viser tidvis ensrettede perioder og påvirkes også av vindforhold. Det er registrert lite strømstille på samtlige dyp. Den største vanntransporten er på alle undersøkte dyp rettet mot nord, med en sekundær strømkomponent mot sør (Frøysa, 2023).

Prøveskjema B.1: prøvepunkt 1 til 10

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	H	H	B	B	H	B	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,86			6,73	7,69		7,88	7,84	7,93		
	Eh (mV)	Målt verdi	-206			-333	-87		-25	-123	-18		
		+ ref. verdi	15			-112	134		196	98	203		
	pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)	1,00			5,00	0,00		0,00	1,00	0,00		-
	Tilstand prøve		1	-	-	4	1	-	1	1	1	-	
	Tilstand Gruppe II		-										
			Buffertemp:		13,20	Sjøvannstemp:		11,70	Sedimenttemp:		9,40		
			pH sjø:		8,18	Eh sjø:		21,00	Referanseelektrode:		221,00		
III	Gassbobler	Ja = 4				4							
		Nei = 0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0		0	0	0		0	0	
		Brun/svart = 2				2				2			
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0		0	0	0	0		0	
		Noe = 2									2		
		Sterk = 4				4							
	Konsistens	Fast = 0		0	0			0		0	0	0	
		Myk = 2	2				2		2				
		Løs = 4				4							
	Grabbvolum	< 1/4 = 0		0	0			0					
		1/4 - 3/4 = 1	1				1		1	1	1	1	
		> 3/4 = 2				2							
	Tykkelse på slamlag	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1				1							
		> 8 cm = 2											
		SUM	3	0	0	17	3	0	3	3	3	1	

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,00	0,00	3,74	0,66	0,00	0,66	0,66	0,66	0,22	-
	Tilstand prøve		1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		-										
	Middelverdi gruppe II og III		0,83	0,00	0,00	4,37	0,33	0,00	0,33	0,83	0,33	0,22	-
	Tilstand prøve		1	1	1	4	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	-

Prøveskjema B.1: prøvepunkt 11 til 20

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	H	H	H	B	B	B	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi								7,97			
	Eh (mV)	Målt verdi								-61			
		+ ref. verdi								160			
	pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)								0,00			1,00
	Tilstand prøve		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	Tilstand Gruppe II		1,00										
			Buffertemp:		13,20		Sjøvannstemp:		11,70		Sedimenttemp:		9,40
			pH sjø:		8,18		Eh sjø:		21,00		Referanseelektrode:		221,00
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 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	
		Brun/svart = 2											
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0		0	0	0	0	0	0		0		
		Myk = 2	2							2		2	
		Løs = 4											
	Grabbvolum	< 1/4 = 0		0	0		0	0	0			0	
		1/4 - 3/4 = 1	1							1	1		
		> 3/4 = 2				2							
	Tykkelse på slamlag	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		SUM	3	0	0	2	0	0	0	3	1	2	

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,66	0,22	0,44	0,48
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		1										
	Middelverdi gruppe II og III		0,66	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00	0,33	0,22	0,44	0,47
	Tilstand prøve		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

Prøveskjema B.2: prøvepunkt 1 til 10

Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkt									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Prøvepunkt (koordinatfestet posisjon)		64° 35. 997'N 10° 51. 246'E	64° 35. 999'N 10° 51. 170'E	64° 36. 039'N 10° 51. 242'E	64° 36. 039'N 10° 51. 170'E	64° 36. 070'N 10° 51. 220'E	64° 36. 090'N 10° 51. 166'E	64° 36. 126'N 10° 51. 161'E	64° 36. 145'N 10° 51. 204'E	64° 36. 163'N 10° 51. 204'E	64° 36. 178'N 10° 51. 162'E
Dyp (m)		136	103	174	109	122	129	150	171	169	151
Antall forsøk med prøvetaker		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Bobling (ved prøvetaking)											
Sediment type	Leire										
	Silt	20 %			100 %						
	Sand	60 %				100 %		40 %	40 %	60 %	
	Grus										
	Skjellsand	20 %						60 %	60 %	40 %	100 %
Steinbunn											
Fjellbunn			X	X			X				
Pigghuder (antall)											
Krepsdyr (antall)											
Skjell (antall)											
Børstemark (antall)		30	100			25	1	16	4	15	40
Beggiatoa		X							X		
Fôr											
Fekalier							X		X		

Prøvepunkt	Kommentar
1	Capitella capitata
2	Malacoceros sp.
3	1/5 poeng gis til skjellsand.
4	
5	Capitella capitata
6	Snegle, malacoceros sp.
7	malacoceros sp., capitella capitata
8	Flere arter b.mark
9	Capitella capitata

Prøvepunkt	Kommentar
10	For grovt for elektrokjemi, malacoceros sp., capitella capitata

Prøveskjema B.2: prøvepunkt 11 til 20

Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkt									
		11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Prøvepunkt (koordinatfestet posisjon)		64° 36.205'N 10° 51.204'E	64° 36.221'N 10° 51.156'E	64° 36.237'N 10° 51.286'E	64° 36.206'N 10° 51.292'E	64° 36.189'N 10° 51.299'E	64° 36.158'N 10° 51.302'E	64° 36.142'N 10° 51.300'E	64° 36.118'N 10° 51.298'E	64° 36.098'N 10° 51.299'E	64° 36.074'N 10° 51.301'E
Dyp (m)		165	130	178	183	184	177	178	184	193	196
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	1	1	2	1	1	1	1	2
Bobling (ved prøvetaking)											
Sediment type	Leire										
	Silt										
	Sand	20 %							20 %		40 %
	Grus										
	Skjellsand	80 %	100 %	100 %	100 %				80 %	100 %	60 %
Steinbunn											
Fjellbunn						X	X	X			
Pigghuder (antall)									1		
Krepsdyr (antall)			1						1		
Skjell (antall)											
Børstemark (antall)		35	20	30	8			12	50	50	9
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier							X	X		X	

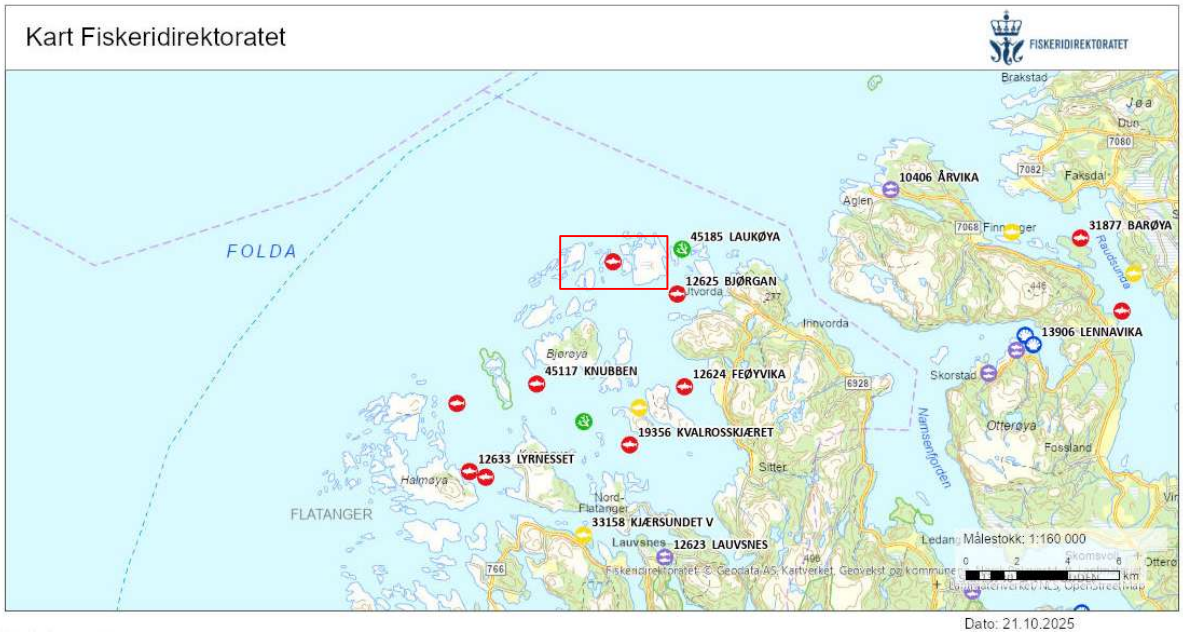
Prøvepunkt	Kommentar
11	Malacoceros sp., capitella capitata. For grovt sediment og pH-verdien var over 8,00, viser verdier for sjøvann og inkluderes ikke i resultater.
12	3/5 poeng gis til fjellbunn. For lite sediment for elektrokjemi.
13	For grovt sediment for elektrokjemi, capitella capitata. 1/5 poeng gis til fjellbunn.
14	For grovt sediment for elektrokjemi, capitella capitata
15	1/5 poeng gis til steinbunn.
16	
17	
18	Nakensnegle
19	For grovt sediment for elektrokjemi

Prøvepunkt	Kommentar
20	For lite sediment for elektrokjemi

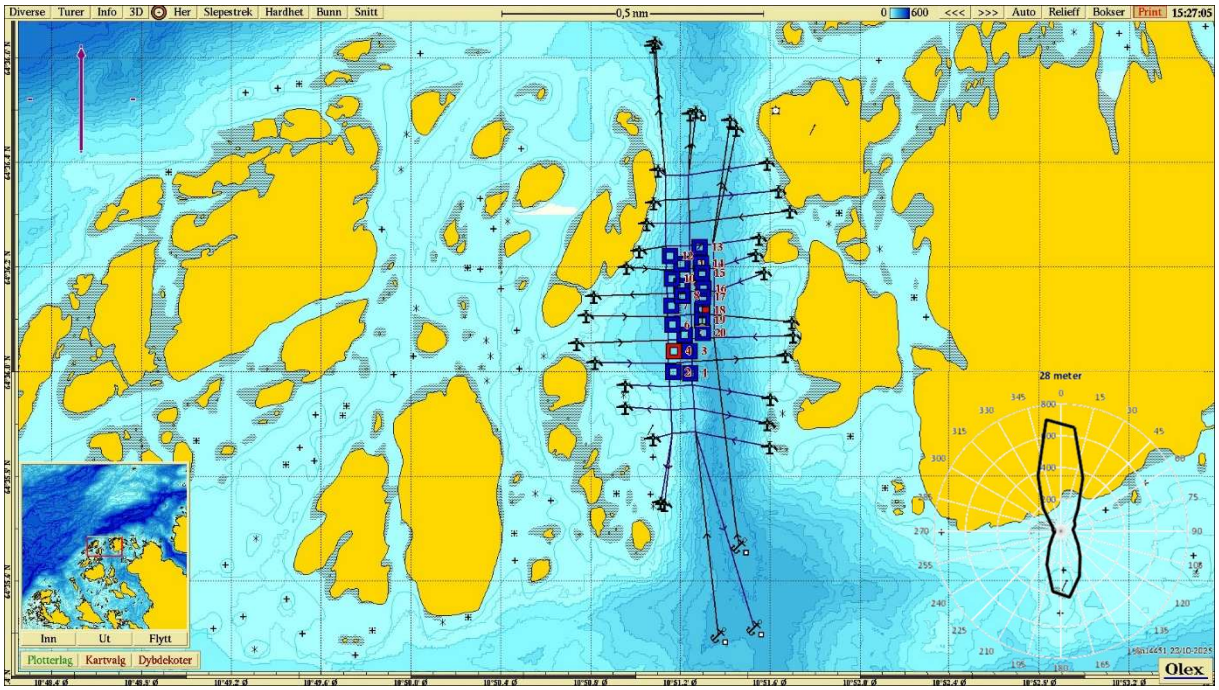
Vedlegg A:

Kartutsnitt tilhørende B-undersøkelsen ved Kråkholmen i oktober 2025

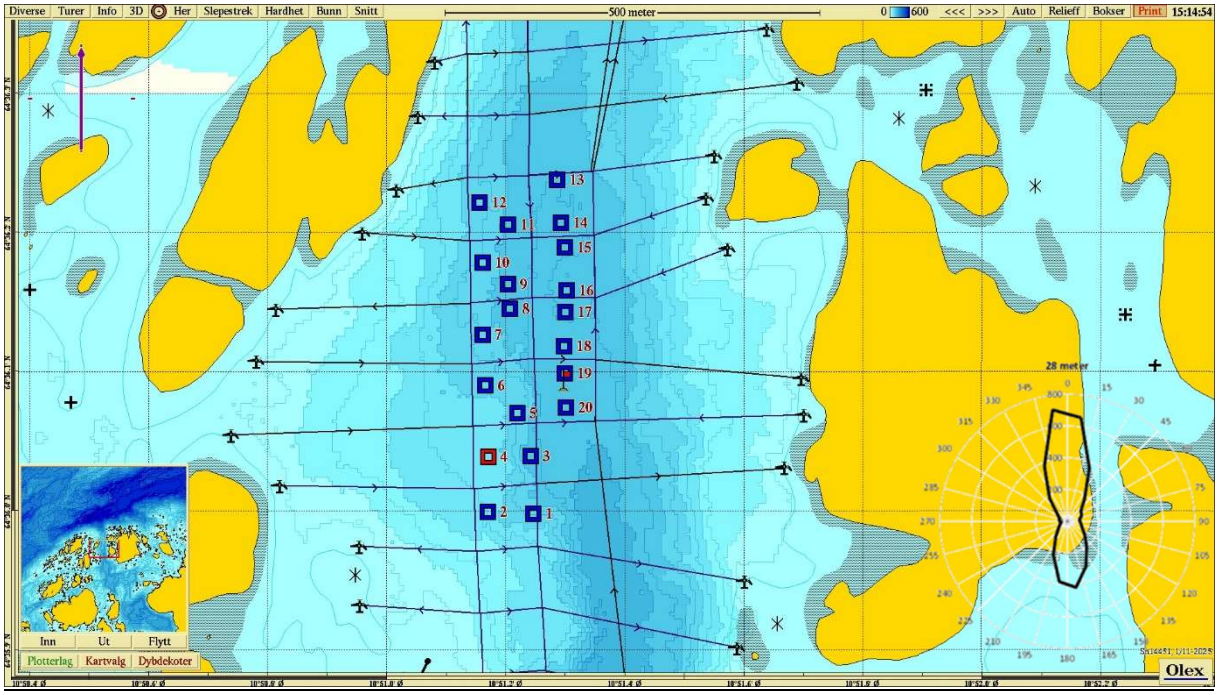
Norsk lov graderer all data med en oppløsning på 50x50 meter dypere enn 30 meter som konfidensielt (Forskrift om opptak og annen bruk av informasjon om bestemt angitte bunnforhold, 2023). Tilgang til data er regulert av Forsvaret og Aqua Kompetanse AS har derfor ingen mulighet til å offentliggjøre data med høy oppløsning. Kart i figurer presentert i denne rapporten kan derfor være av begrenset kvalitet, og Aqua Kompetanse AS kan i noen tilfeller ha brukt detaljerte kart i vurderinger, som ikke er presentert i figurer.



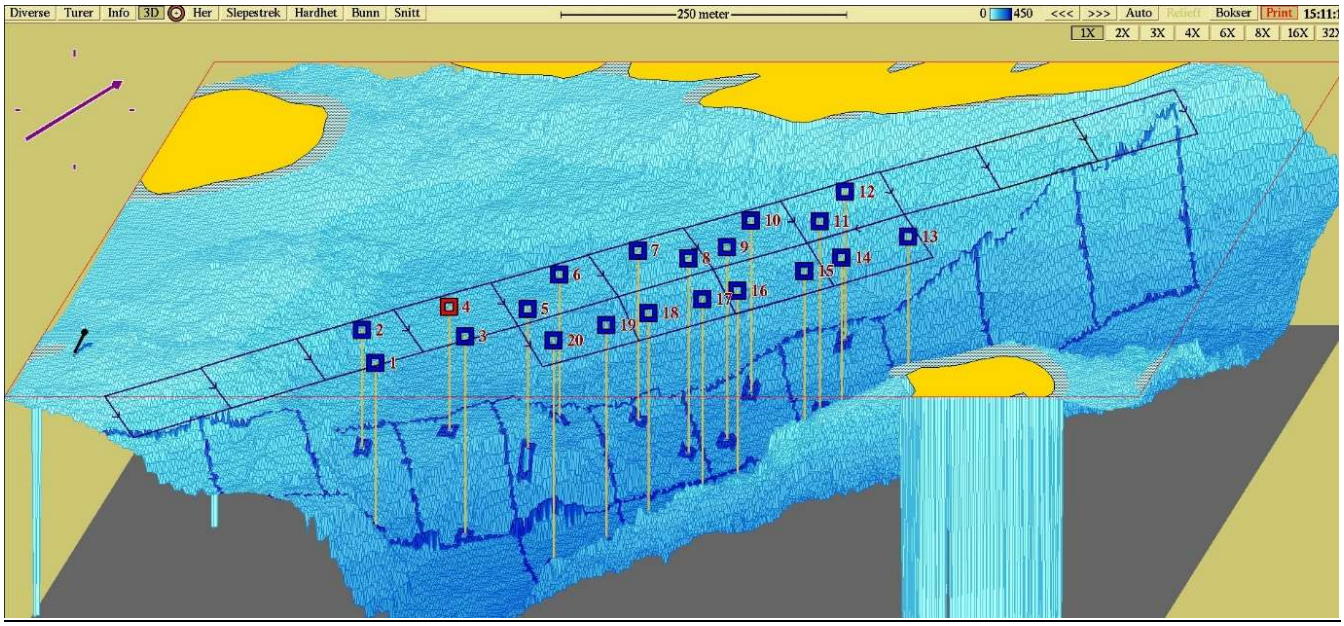
Figur 1: *Oversiktskart med plasseringen av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk vises i høyre hjørne. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.*



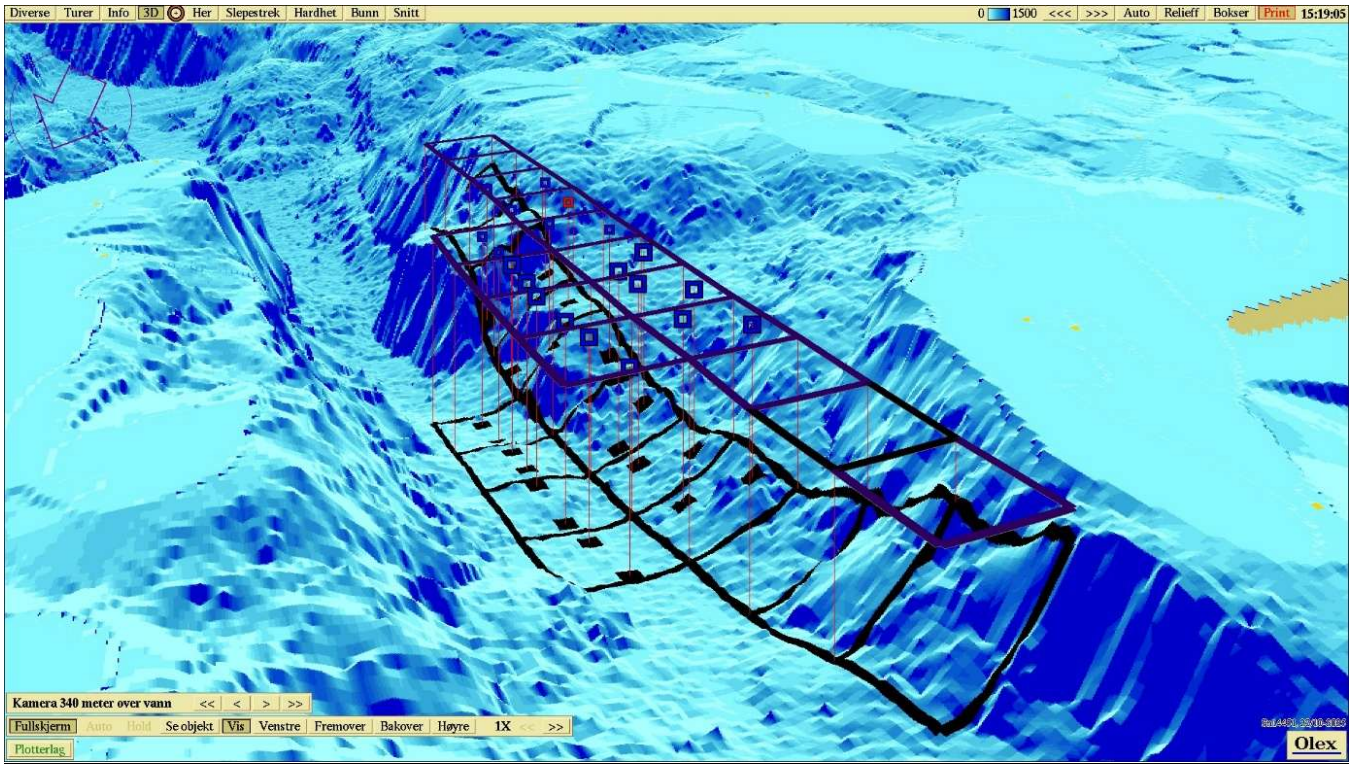
Figur 2: *Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortøyningsliner. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport (m^3/m^2/døgn) for hver 15° sektor på 28 meters dyp (spredningsdyp), og rødt flagg markerer posisjon for strømmålingene i 2023 (64°36.086N, 10°51.298Ø; Frøysa 2023). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*



Figur 3: Utsnitt av kartet i **Figur 2**, med nærmere visning av stasjonsdetaljer og plasseringer i anleggsområdet. *Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*



Figur 4: *Tredimensjonalt isometrisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Stasjonene er markert med farge etter hva slags tilstand de har jamfør NS 9410:2016. Målestokk vises øverst i bildet. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*



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

Vedlegg B

Sedimentbilder fra B-undersøkelsen ved Kråkholmen i oktober 2025.

Figur 1: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 1 før og etter siling. Sedimentet besto av sand, og silt og skjellsand. Det ble også registrert* Beggiatoa *sp. ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 2: *Bilder som viser grabbinnhold fra stasjon 2 før og etter siling. Det ble registrert fjellbunn ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 3: *Bildet viser grabbinnholdet fra stasjon 3. Sedimentet besto av skjellsand over fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 4: *Bildet viser sedimentet fra stasjon 4. Sedimentet besto av silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

Figur 6: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 6. Det ble registrert fjellbunn ved stasjonen. Det ble også registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

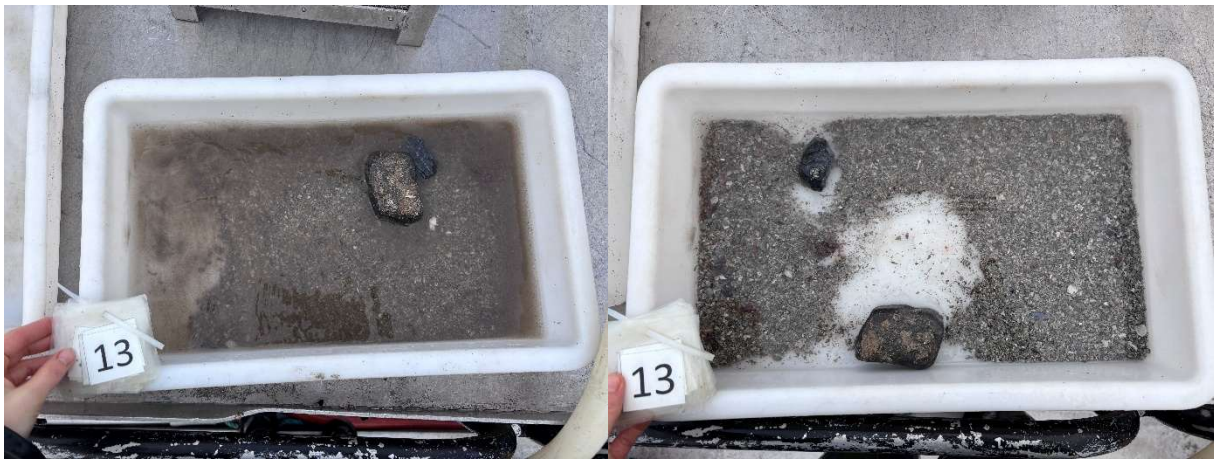
Figur 8: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 8 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble også registrert* Beggiatoa *sp. og fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

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

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

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



Figur 13: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Det ble også registrert fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

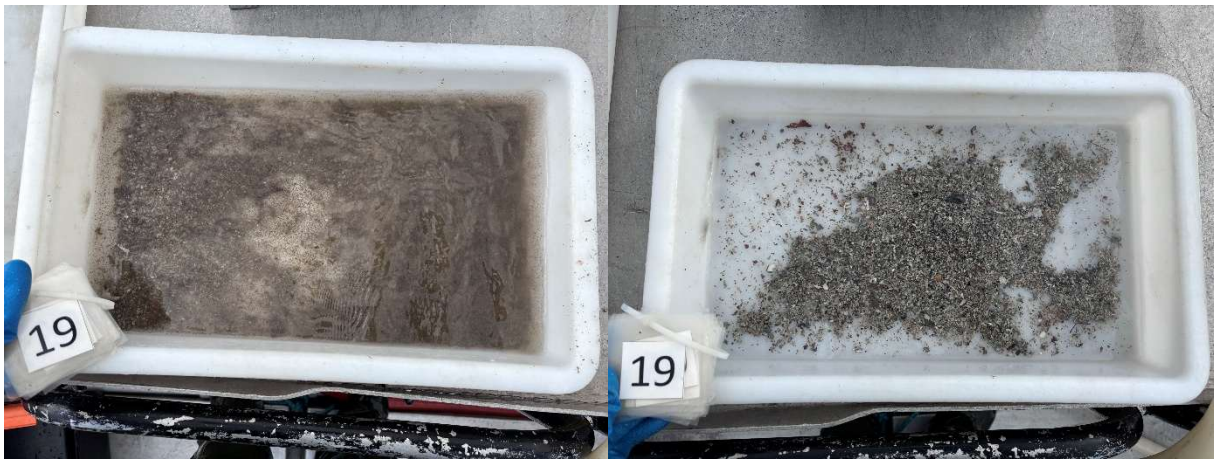
Figur 14: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 15: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 15. Det ble registrert fjellbunn og steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 16: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 16. Det ble registrert fjellbunn. Det ble også registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 17: *Bilde som viser grabbinnholdet fra stasjon 17. Det ble registrert fjellbunn. Det ble også registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 18: *Bilde som viser sedimentet fra stasjon 18. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*



Figur 19: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 19 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Det ble også registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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