B-undersøkelse

Lokalitet KNUBBEN (45117)

Lokalitetstilstand 1

Rapport ID 20982

Generell informasjon

Innsendt	2025-12-18T14:23:54Z
Oppdretter	BJØRØYA AS - 932186497
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2025-11-21
Årsak	Maksimal belastning
Type anlegg	Ringer
Sammendrag / Konklusjon	Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av skjellsand og silt. Store deler av bunnen er fjellbunn, og noe steinbunn. Det ble funnet dyreliv ved samtlige stasjonene, bestående av ulike typer børstemark. Elektrokjemi kunne måles ved fem stasjoner. pH-verdiene var høye og over 7,8 ved målingene. Stasjon 4, 8 og 11 hadde for grovt sediment og ble ikke inkludert, da pH-verdien var over 8,00 og viste verdier for sjøvann. Samtlige stasjoner hadde en positiv Eh. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,00 poeng. Det ble ikke registrert gassbobler og slamdannelse ved noen stasjoner. Det ble registrert brun/sort sediment ved stasjon 1. Stasjon 1 og 2 hadde noe lukt, mens de øvrige stasjonene hadde normal lukt. Konsistensen var fast ved åtte stasjoner, myk ved syv og løs ved stasjon 1. Grabbvolumet var under ¼ ved ti av stasjonene og mellom ¼ og ¾ ved seks. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,41 poeng. Bæreevne Nåværende og tidligere B-undersøkelse viser gjennomgående gode bunnforhold ved lokaliteten. Undersøkelsen utført i 2020 (Strøm, 2020) var en forundersøkelse, og viste lignende tilstand som denne undersøkelse på maksimal belastning. Ved forrige undersøkelse var det mulig å oppnå flere elektrokjemiske målinger enn ved denne, hvor kun to målinger var gyldige. pH og Eh målt i sjøen viste unormalt høye verdier, og resultatene kan avvike fra reelle målinger. Stasjon 1 viste tegn til noe belastning i form av mørkt sediment, noe lukt og løs konsistens. Øvrige stasjoner viste gode bunnforhold og totaltilstanden blir 1, med en indeksverdi på 0,37. Neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning, iht. NS 9410:2016. På grunn av få elektrokjemiske målinger i denne undersøkelsen er vurderingsgrunnlaget noe begrenset, og det kan vurderes å supplere grabbprøver med bilde eller video ved neste undersøkelse. 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 Celina Nilsen Lundevik har utført kvalitetssikring av rapporten. Rapportnummer er 5016-11-25B. 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. Elektrokjemiske målinger inngår ikke i dette akkrediteringsomfanget. 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	Lokaliteten Knubben ligger på sørsiden av øyene Bjørøya og Havsholmen i Flatanger kommune, med øygruppa Lyngværet øst for lokaliteten. Batymetrien i området er kompleks, med holmer og øyer, samt undersjøiske buktninger, forhøyninger og forsenkninger. Anlegget er plassert mellom to undersjøiske forhøyninger, og batymetrien skrår mot vest mot Kvernøyråsa. Selve Kvernøyråsa er orientert i nord-nordvestlig/sør-sørøstlig retning. Kvernøyråsa møter storhavet i nord via sør- og nord- Ellingråsa. 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 Knubben er MTB på 4680 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 16, og det er tatt totalt 16 grabbskudd. Det plasseres tre stasjoner ved fire merder og to ved tre merder og stasjonsplasseringene ble flyttet i felt, for å ligge inntil merdene. Stasjon 15 er den samme som ved forrige B-forundersøkelse (Strøm, 2020).
Resultat før strømmålinger	Strømmen ved Knubben er batymetristyrt og følger orienteringen av Kvernøyråsa, og moderat til betydelig tidevannspåvirket. På både 5 og 15 meters dyp er størst vanntransport rettet mot sørøst. Spredningsstrømmen på 49 meters dyp har størst vanntransport rettet mot øst-sørøst, og på 83 meters dyp er størst vanntransport mot nord-nordvest. Strømmen i overflaten er tidvis vindpåvirket, og ved sterk sørlig til sørvestlig vind langs kysten vil en trolig kunne forvente relativt sterk strøm i østlig til sørøstlig retning ved lokalitet (Bjørndalen, 2024).

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	B	H	B	B	H	B	B	H	H	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
II	pH	Målt verdi							7,96				
	Eh (mV)	Målt verdi							156				
		+ ref. verdi							377				
	pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)							0,00				-
	Tilstand prøve		-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	Tilstand Gruppe II		-										
			Buffertemp:		6,20		Sjøvannstemp:		5,40		Sedimenttemp:		5,60
			pH sjø:		8,50		Eh sjø:		447,00		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	
		Brun/svart = 2	2										
	Lukt	Ingen = 0			0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2	2	2									
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0			0			0			0	0	
		Myk = 2		2		2	2		2	2			
		Løs = 4	4										
	Grabbvolum	< 1/4 = 0	0	0	0			0			0	0	
		1/4 - 3/4 = 1				1	1		1	1			
		> 3/4 = 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	8	4	0	3	3	0	3	3	0	0	

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Korrigert sum (x 0,22)		1,76	0,88	0,00	0,66	0,66	0,00	0,66	0,66	0,00	0,00	-
	Tilstand prøve		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		-										
	Middelverdi gruppe II og III		1,76	0,88	0,00	0,66	0,66	0,00	0,33	0,66	0,00	0,00	-
	Tilstand prøve		2	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	-

Prøveskjema B.1: prøvepunkt 11 til 16

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			11	12	13	14	15	16					
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	H	B	H	H	B					
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0					
II	pH	Målt verdi						7,80					
	Eh (mV)	Målt verdi						323					
		+ ref. verdi						544					
	pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)						0,00					0,00
	Tilstand prøve		-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	Tilstand Gruppe II		1,00										
			Buffertemp:		6,20		Sjøvannstemp:		5,40		Sedimenttemp:		5,60
			pH sjø:		8,50		Eh sjø:		447,00		Referanseelektrode:		221,00
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0					
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0					
		Brun/svart = 2											
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0					
		Noe = 2											
		Sterk = 4											
	Konsistens	Fast = 0		0	0	0	0						
		Myk = 2	2					2					
		Løs = 4											
	Grabbvolum	< 1/4 = 0		0	0	0	0						
		1/4 - 3/4 = 1	1					1					
		> 3/4 = 2											
	Tykkelse på slamlag	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0					
		2 cm - 8 cm = 1											
		> 8 cm = 2											
		SUM	3	0	0	0	0	3	-	-	-	-	

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			11	12	13	14	15	16					
	Korrigert sum (x 0,22)		0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66					0,41
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	
	Tilstand gruppe III		1										
	Middelverdi gruppe II og III		0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	-	-	-	-	0,37
	Tilstand prøve		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° 33. 434'N 10° 47. 582'E	64° 33. 449'N 10° 47. 615'E	64° 33. 419'N 10° 47. 622'E	64° 33. 433'N 10° 47. 693'E	64° 33. 420'N 10° 47. 737'E	64° 33. 439'N 10° 47. 794'E	64° 33. 425'N 10° 47. 851'E	64° 33. 439'N 10° 47. 878'E	64° 33. 426'N 10° 47. 941'E	64° 33. 439'N 10° 47. 994'E
Dyp (m)		86	79	84	68	72	59	59	56	54	49
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Bobling (ved prøvetaking)											
Sediment type	Leire										
	Silt	80 %	50 %		20 %			40 %	20 %		
	Sand				20 %	20 %			40 %		
	Grus										
	Skjellsand	20 %	50 %		60 %	80 %		60 %	40 %		
Steinbunn											
Fjellbunn				X			X			X	X
Pigghuder (antall)											
Krepsdyr (antall)											
Skjell (antall)											
Børstemark (antall)		50	20	15	15	3	17	25	15	10	10
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier		X					X	X			

Prøvepunkt	Kommentar
1	For lite sediment for elektrokjemisk måling.
2	3/5 poeng gis til fjellbunn. For lite sediment for elektrokjemisk måling.
3	1/5 poeng gis til silt. For lite sediment for elektrokjemisk måling.
4	
5	For grovt sediment for elektrokjemiske målinger.
6	
7	
8	
9	1/5 poeng gis til steinbunn og 1/5 poeng til skjellsand. Åpen grabb, stein. For lite sediment for elektrokjemiske målinger.

Prøvepunkt	Kommentar
10	1/5 poeng gis til sand.

Prøveskjema B.2: prøvepunkt 11 til 16

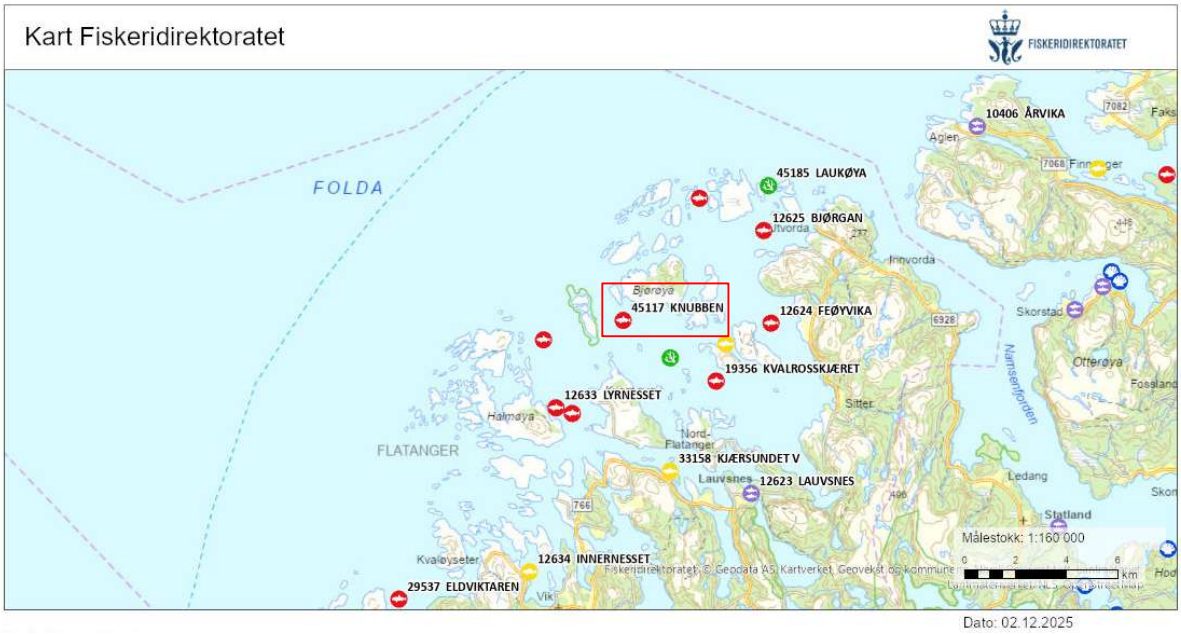
Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkt									
		11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**				
Prøvepunkt (koordinatfestet posisjon)		64° 33. 490'N 10° 47. 871'E	64° 33. 497'N 10° 47. 820'E	64° 33. 483'N 10° 47. 803'E	64° 33. 487'N 10° 47. 738'E	64° 33. 498'N 10° 47. 690'E	64° 33. 478'N 10° 47. 648'E				
Dyp (m)		46	48	50	57	53	70				
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	1	1	1	1				
Bobling (ved prøvetaking)											
Sediment type	Leire										
	Silt										
	Sand	20 %									
	Grus										
	Skjellsand	80 %		100 %			100 %				
Steinbunn					X						
Fjellbunn			X			X					
Pigghuder (antall)											
Krepsdyr (antall)											
Skjell (antall)											
Børstemark (antall)		2	6	5	8	2	10				
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier		X		X		X					

Prøvepunkt	Kommentar
11	For grovt sediment for elektrokjemiske målinger
12	1/5 poeng gis til skjellsand.
13	3/5 poeng gis til fjellbunn.
14	1/5 poeng gis til fjellbunn og 1/5 gis til skjellsand.
15	1/5 poeng gis til skjellsand.
16	Flere arter børstemark.

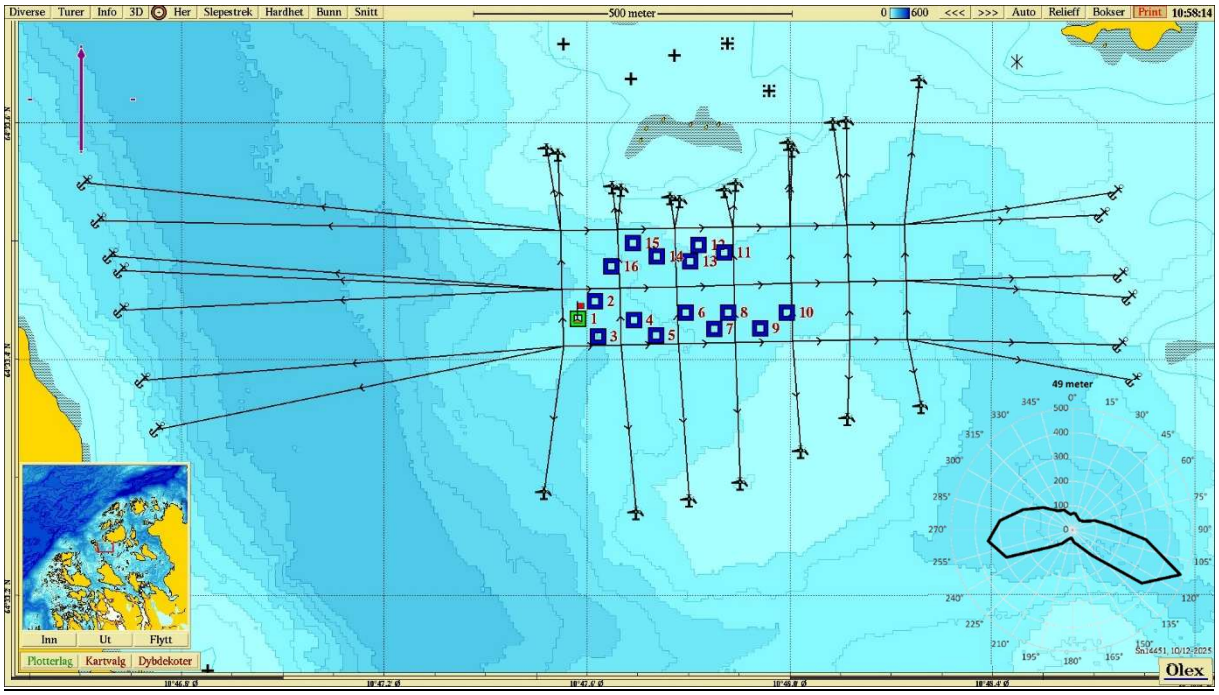
Vedlegg A:

Kartutsnitt tilhørende B-undersøkelsen ved Knubben i november 2025

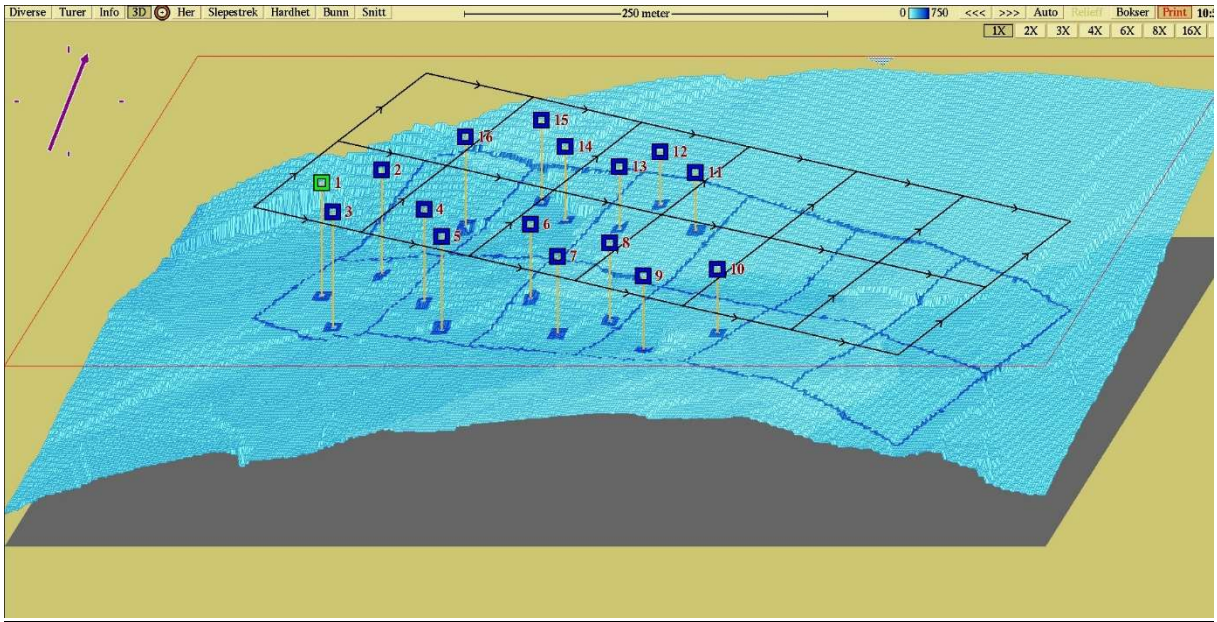
Norsk lov graderer all data med en oppløsning på 50x50 meter dypere enn 30 meter som konfidensielt (Forskrift om opptak og annen bruk av informasjon om bestemt angitte bunnforhold, 2023). Tilgang til data er regulert av Forsvaret og Aqua Kompetanse AS har derfor ingen mulighet til å offentliggjøre data 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.



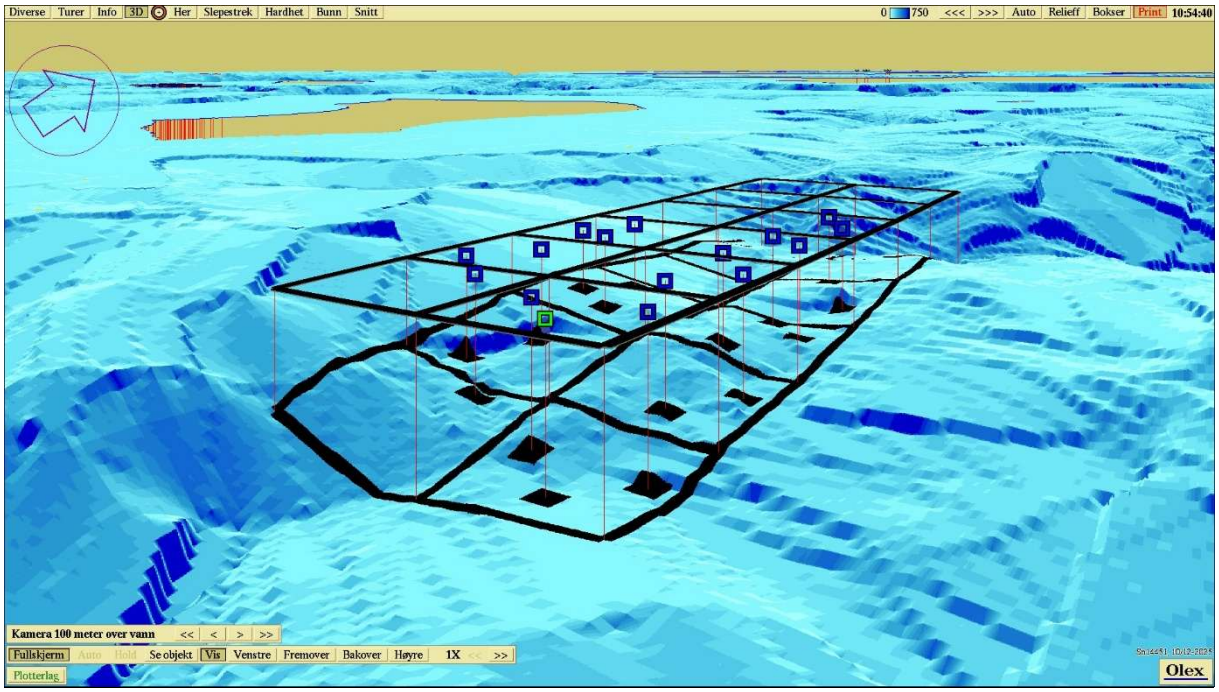
Figur 1: *Oversiktskart med plasseringen av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk vises i høyre hjørne. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.*



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 49 meters dyp (spredningsdyp), og rødt flagg markerer posisjon for strømmålingene i 2024 (64°33.431N, 10°47.581Ø; Bjørndalen, 2024). Målestokk vises øverst i bildet. Kilde: Olex. Kartdatum WGS84.*



Figur 3: *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 4: *Tredimensjonalt perspektivisk bunnkart med anleggsomriss og stasjoner. Kartdatum WGS84. Kilde: Olex.*

Vedlegg B

Sedimentbilder fra B-undersøkelsen ved Knubben i november 2025.

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

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

Figur 3: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av strø av silt på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

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

Figur 6: *Bilde som viser substratet fra stasjon 6. Sedimentet besto av fjellbunn. Det ble registrert fekalierester ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 7: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 7 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og silt. Det ble registrert fekalierester ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

Figur 9: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 9 før og etter siling. Sedimentet besto av strø av skjellsand på fjell- og steinbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 10: *Bilde som viser substratet fra stasjon 10. Sedimentet besto av strø av sand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

Figur 12: *Bilde som viser substratet fra stasjon 12. Sedimentet besto av strø av skjellsand på fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

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

Figur 14: *Bilde som viser substratet fra stasjon 14. Sedimentet besto av strø av skjellsand på stein- og fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

Figur 15: *Bilder som viser sedimentet fra stasjon 15 før og etter siling. Sedimentet besto av strø av skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalierester ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.*

***Figur 16**: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 16 (bilde etter siling ble glemt i felt). Sedimentet besto av skjellsand. Foto: Aqua Kompetanse AS.*