

B-undersøkelse

Lokalitet MAKRELLSKJÆRET (35477)

Lokalitetstilstand 1

Rapport ID 20620

Generell informasjon

Innsendt	2025-11-11T09:38:38Z
Oppdretter	SALMAR OPPDRETT AS - 928957489
Kompetent organ	AQUA KOMPETANSE AS - 982226163
Dato prøvetaking	2025-10-13
Årsak	Maksimal belastning
Type anlegg	Ringer
Sammenheng / Konklusjon	<p>Sedimentet under anlegget består hovedsakelig av skjellsand og sand, med innslag av silt og grus. Deler av bunnen er fjellbunn. Det ble funnet dyreliv ved atten av stasjonene, bestående av børstemark. Det ble også funnet ett krepsdyr ved én av stasjonene.</p> <p>Elektrokjemi kunne måles ved seks stasjoner. pH-verdiene var mellom 7,5 og 7,84 ved fire av de målbare stasjonene, mens to stasjoner hadde pH-verdi på 8 eller høyere, som trolig er sjøvannsmålinger grunnet veldig grovt sediment. Samtlige stasjoner hadde positiv Eh, med unntak av stasjon 1 som hadde Eh på -53 mV. Eh-målingene var noe forhøyet ved tre av stasjonene, som også kan skyldes måling av sjøvann. Tilstanden på de elektrokjemiske målingene ble 1, med en indeksverdi på 0,57.</p> <p>Det ble ikke registrert gassbobler eller slamdannelse ved noen av stasjonene. Det ble registrert brun/sort farge på sedimentet ved stasjon 12 og 13, og lys/grå farge ved de øvrige stasjonene. Stasjon 1 hadde noe lukt mens de øvrige stasjonene hadde normal lukt. Konsistensen var fast ved seksten stasjoner og myk ved tre. Grabbvolumet var under ¼ ved elleve av stasjonene og mellom ¼ og ¾ ved åtte. Tilstanden på de sensoriske registreringene ble 1, med en indeksverdi på 0,23 poeng.</p> <p>Bæreevne</p> <p>Nåværende og tidligere B-undersøkelser viser totalt sett gode bunnforhold ved lokaliteten. Samtlige undersøkelser siden forundersøkelsen i 2014 har gitt lokaliteten totaltilstand 1 (Tradin, 2021; Haddad og Matland, 2023). Atten av nitten stasjoner fikk tilstand 1 meget god, og én stasjon fikk tilstand 2 god. Det ble registrert hardbunn ved tre av nitten stasjoner. Ti av stasjonene med bløtbunn hadde for grovkornet sediment til å måle elektrokjemi. Det var dermed kun mulig å måle elektrokjemi ved seks stasjoner, hvor to av disse målte hovedsakelig sjøvann og regnes som ugyldige målinger, noe som begrenser vurderingsgrunnlaget noe. Gruppe III-parametrene er likevel mulige å måle, noe som gjør at vurderingsgrunnlaget er godt nok. Det ble gjort funn av fekalier ved ti av stasjonene. Totaltilstanden for lokaliteten blir 1, med en indeksverdi på 0,27. neste B-undersøkelse skal utføres ved neste maksimale belastning, iht. NS 9410:2016.</p>
Materiale og metode	<p>Aqua Kompetanse AS er utførende firma for denne undersøkelsen. Rapportansvarlig er Julie Sandnes Båtnes, mens Frida Nonstad Fossum har utført kvalitetssikring av rapporten. Rapportnummer er 4874-10-25B. 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. Elektrokjemiske målinger inngår ikke i dette akkrediteringsomfanget.</p> <p>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.</p>
Områdebeskrivelse	Lokaliteten Makrellskjæret ligger blant flere øyer, holmer og skjær i Flatanger kommune i Trøndelag fylke. Anlegget ligger orientert i en nordvestlig-sørlig retning langs en undervannsrygg mellom Bårdfløstaren og Makrellskjæret. Dybden under anlegget varierer fra 48 meter på det grunneste til 138 meter på det dypeste.
Stasjonsopplysninger	Plassering av prøvestasjoner er i henhold til NS 9410:2016. Antall grabbstasjoner velges på bakgrunn av lokalitetens MTB. På Makrellskjæret er MTB på 6240 tonn. På bakgrunn av dette er antall grabbstasjoner 19, og det er tatt totalt 22 grabbskudd spredt på disse stasjonene. Stasjonsplasseringen følger stort sett plasseringen fra forrige undersøkelse i 2023 (Haddad og Matland, 2023), bortsett fra at stasjonene nå er fordelt utover hele anlegget. Stasjon 17 ble flyttet i felt grunnet pågående arbeid i området.
Resultat før strømmålinger	Den siste strømmålingen på overflate- og dimensjoneringsdyp på lokaliteten ble utført i mai 2024. Vannstrømmen i øvre vannsøyle ved Makrellskjæret er hovedsakelig styrt av batymetrien i Halmøyraa, sørøstlig vind i overflaten og kyststrømmen i dypet. Det er i liten grad påvirkning fra tidevann på 5, 7 og 15 meters dyp. Det er størst vanntransport mot nordvest på 5 meters dyp, og på 7 og 15 meters dyp er størst vanntransport mot sørøst (Kvårsvik, 2024). I 2014 ble det gjort strømmåling på sprednings- og bunndyp, og der var gjennomsnittlig vannstrømhastighet 9 cm/sek på 55 og 80 meters dyp, mens maksimalstrømmen er 40 og 33 cm/sek. Fremherskende strømrøtning i spredningsdypet var mot nordøst (0-90), mens fremherskende bunnstrøm var mot nordvest (290-360). Det ble registrert få strømhastigheter lavere enn 1 cm/sek, og dette tilsier en lav andel strømsstille i sprednings- og bunnstrømmen (Hagen, 2014).

Prøveskjema B.1: prøv punkt 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	B	B	B	B	B	B	H	B	H	
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
II	pH	Målt verdi	7,50				7,84							
	Eh (mV)	Målt verdi	-270				-154							
		+ ref. verdi	-53				63							
pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)	2,00				1,00								-
	Tilstand prøve		2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	Tilstand Gruppe II		-											
			Buffertemp:	12,60	Sjøvannstemp:	12,30	Sedimenttemp:	11,80						
			pH sjø:	7,88	Eh sjø:	212,00	Referanseelektrode:	217,00						
III	Gassbobler	Ja = 4												
		Nei = 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/svart = 2												
	Lukt	Ingen = 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noe = 2	2											
		Sterk = 4												
	Konsistens	Fast = 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Myk = 2	2											
		Løs = 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 slåmlag	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 cm - 8 cm = 1												
> 8 cm = 2														
SUM			5	0	0	1	1	0	0	0	1	0		

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Korrigert sum (x 0,22)		1,10	0,00	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	-
	Tilstand prøve		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Tilstand gruppe III		-										
	Middelverdi gruppe II og III		1,55	0,00	0,00	0,22	0,61	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	-
	Tilstand prøve		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	pH/Eh	Korrigert sum											
	Indeks	Middelverdi											
	< 1,1												1
	1,1 - < 2,1												2
	2,1 - < 3,1												3
	>= 3,1												4

Prøveskjema B.1: prøv punkt 11 til 19

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer									Indeks	
			11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	H	B	B	B	B	B	B	B		
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	pH	Målt verdi					7,80		7,83				
II	Eh (mV)	Målt verdi					418		-191				
		+ ref. verdi					635		26				
	pH/Eh	Poeng (Figur D. 1)					0,00		1,00			1,00	
Tilstand prøve			-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	
Tilstand Gruppe II			1,00										
Buffertemp:			12,60			Sjøvannstemp:			12,30		Sedimenttemp:		11,80
pH sjø:			7,88		Eh sjø:		212,00		Referanseelektrode:			217,00	
III	Gassbobler	Ja = 4											
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0	0			0	0	0	0	0	0		
		Brun/svart = 2		2	2								
	Lukt	Ingen = 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			
		Løs = 4											
	Grabbvolum	< 1/4 = 0	0	0	0						0	0	
		1/4 - 3/4 = 1				1	1	1	1				
		> 3/4 = 2											
	Tykkelse på slåm lag	0 cm - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		2 cm - 8 cm = 1											
> 8 cm = 2													
SUM			0	2	4	1	1	1	3	0	0	-	

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer										Indeks
			11	12	13	14	15	16	17	18	19		
	Korrigert sum (x 0,22)		0,00	0,44	0,88	0,22	0,22	0,22	0,66	0,00	0,00		0,23
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
	Tilstand gruppe III		1										
	Middelverdi gruppe II og III		0,00	0,44	0,88	0,22	0,11	0,22	0,83	0,00	0,00	-	0,28
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
	pH/Eh	Korrigert sum											
	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° 32. 833'N 10° 44. 124'E	64° 32. 853'N 10° 44. 168'E	64° 32. 868'N 10° 44. 041'E	64° 32. 892'N 10° 44. 082'E	64° 32. 911'N 10° 43. 934'E	64° 32. 948'N 10° 43. 860'E	64° 32. 971'N 10° 43. 910'E	64° 32. 991'N 10° 43. 761'E	64° 33. 007'N 10° 43. 821'E	64° 33. 057'N 10° 43. 933'E
Dyp (m)		86	83	74	75	78	83	81	113	107	86
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
Bobling (ved prøvetaking)											
Sediment type	Leire										
	Silt	20 %				20 %	20 %				
	Sand	20 %	20 %	20 %	20 %		20 %	80 %		60 %	
	Grus										
	Skjellsand	60 %	80 %	80 %	80 %	80 %	60 %	20 %		40 %	
Steinbunn											
Fjellbunn									X		X
Pigghuder (antall)											
Krepsdyr (antall)										1	
Skjell (antall)											
Børstemark (antall)		10	15	8	20	8	25	15			4
Beggiatoa											
Fôr											
Fekalier		X	X	X	X	X					X

Prøvepunkt	Kommentar
1	
2	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
3	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
4	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
5	
6	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
7	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
8	Rullende grabb. Det ble også registrert skjellsand ved stasjonen.
9	For grovt sediment for elektrokjemi målinger

Prøvepunkt	Kommentar
10	Stein i grabb. Det ble også registrert skjellsand ved stasjonen.

Prøveskjema B.2: prøvepunkt 11 til 19

Informasjon fra prøvepunkt		Prøvepunkt								
		11	12	13	14	15	16	17	18	19
Prøvepunkt (koordinatfestet posisjon)		64° 33.074'N 10° 43.990'E	64° 33.012'N 10° 44.027'E	64° 33.036'N 10° 44.075'E	64° 32.974'N 10° 44.124'E	64° 32.993'N 10° 44.176'E	64° 32.935'N 10° 44.208'E	64° 32.957'N 10° 44.201'E	64° 32.896'N 10° 44.294'E	64° 32.917'N 10° 44.337'E
Dyp (m)		77	64	65	90	109	91	95	78	93
Antall forsøk med prøvetaker		1	1	2	1	1	1	1	1	1
Bobling (ved prøvetaking)										
Sediment type	Leire									
	Silt	20 %		80 %		20 %				
	Sand	20 %					20 %	60 %	20 %	
	Grus			20 %					20 %	40 %
	Skjellsand	60 %			100 %	80 %	80 %	40 %	60 %	60 %
Steinbunn										
Fjellbunn			X							
Pigghuder (antall)										
Krepsdyr (antall)										
Skjell (antall)										
Børstemark (antall)		4	2	10	9	4	7	22	6	4
Beggiatoa										
Fôr										
Fekalier				X	X		X	X		

Prøvepunkt	Kommentar
11	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
12	Det ble også registrert 20% skjellsand og 20% grus ved stasjonen.
13	For lite sediment for elektrokjemi målinger
14	For grovt sediment for elektrokjemi målinger
15	
16	Elektrokjemimålingene var ugyldig da det var for grovt sediment, det ble målt til over 8 i pH. Det er derfor oppgitt at det ikke ble noe måleresultat på elektrokjemimåling.
17	
18	Elektrokjemimålingene var ugyldig da det var for grovt sediment, det ble målt til over 8 i pH. Det er derfor oppgitt at det ikke ble noe måleresultat på elektrokjemimåling.
19	Det ble også registrert fjellbunn ved stasjonen.

Prøvepunkt	Kommentar

Vedlegg B

Sedimentbilder fra B-undersøkelsen ved Makrellskjæret oktober 2025.



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



Figur 2: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 2 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 3: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 3 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 4: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 4 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 5: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 5 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og silt. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 6: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 6. Sedimentet besto av skjellsand, sand og silt. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 8: Bilde som viser grabbprøve fra stasjon 8. Det ble registrert strø av skjellsand på fjellbunn. 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: Bilde som viser grabbprøve fra stasjon 10. Det ble registrert strø av skjellsand på fjellbunn. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 12: Bilde som viser grabbprøve fra stasjon 12. Det ble registrert grus, skjellsand og fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 13: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 13 før og etter siling. Sedimentet besto av silt og grus. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



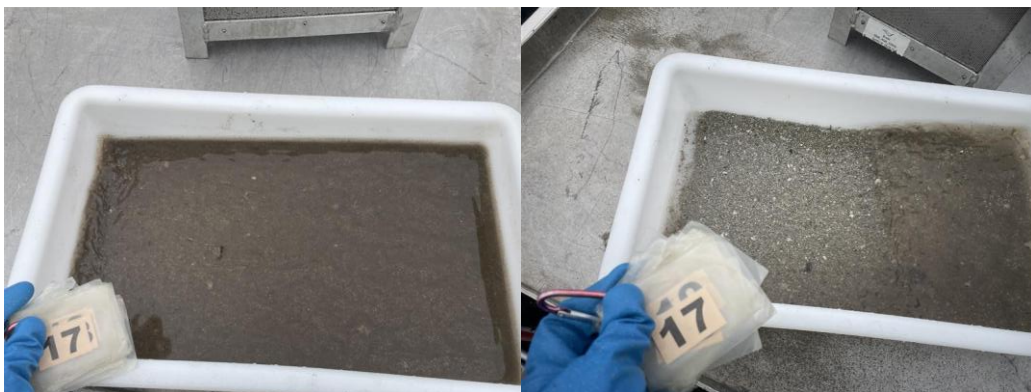
Figur 14: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 14 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



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



Figur 16: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 16 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 17: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 17 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og sand. Det ble registrert fekalier ved stasjonen. Foto: Aqua Kompetanse AS.



Figur 18: Bilde som viser sedimentet fra stasjon 18 før siling. Bilde etter siling ble avglemt. Sedimentet besto av skjellsand, sand og grus. Foto: Aqua Kompetanse AS.

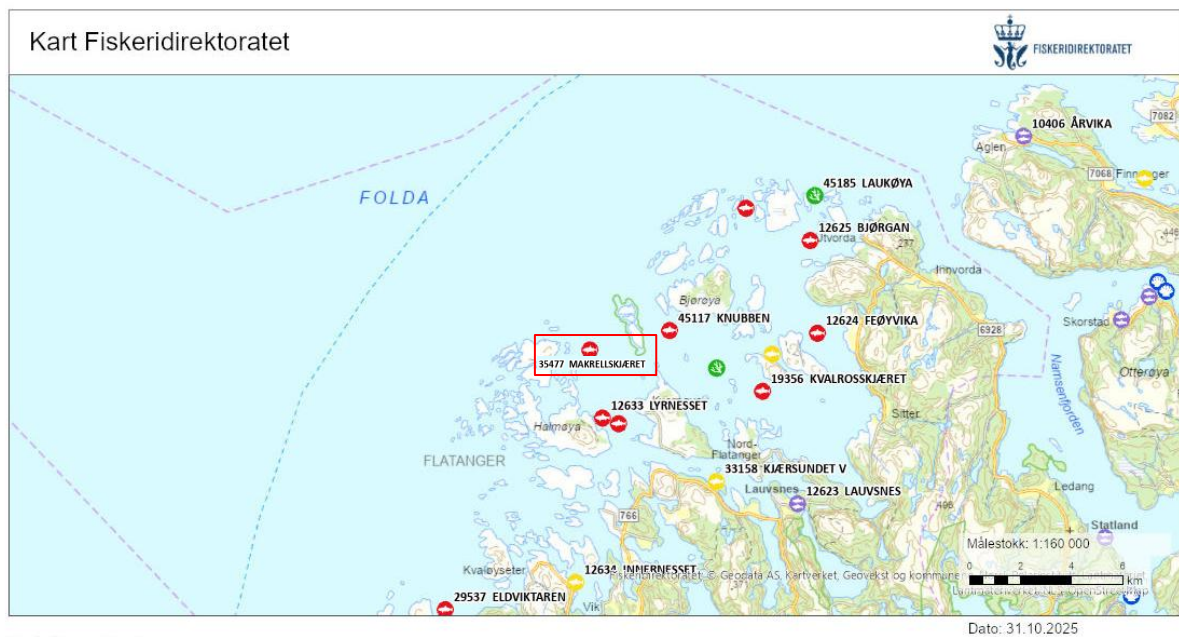


Figur 19: Bilder som viser sedimentet fra stasjon 19 før og etter siling. Sedimentet besto av skjellsand og grus. Det ble også registrert fjellbunn. Foto: Aqua Kompetanse AS.

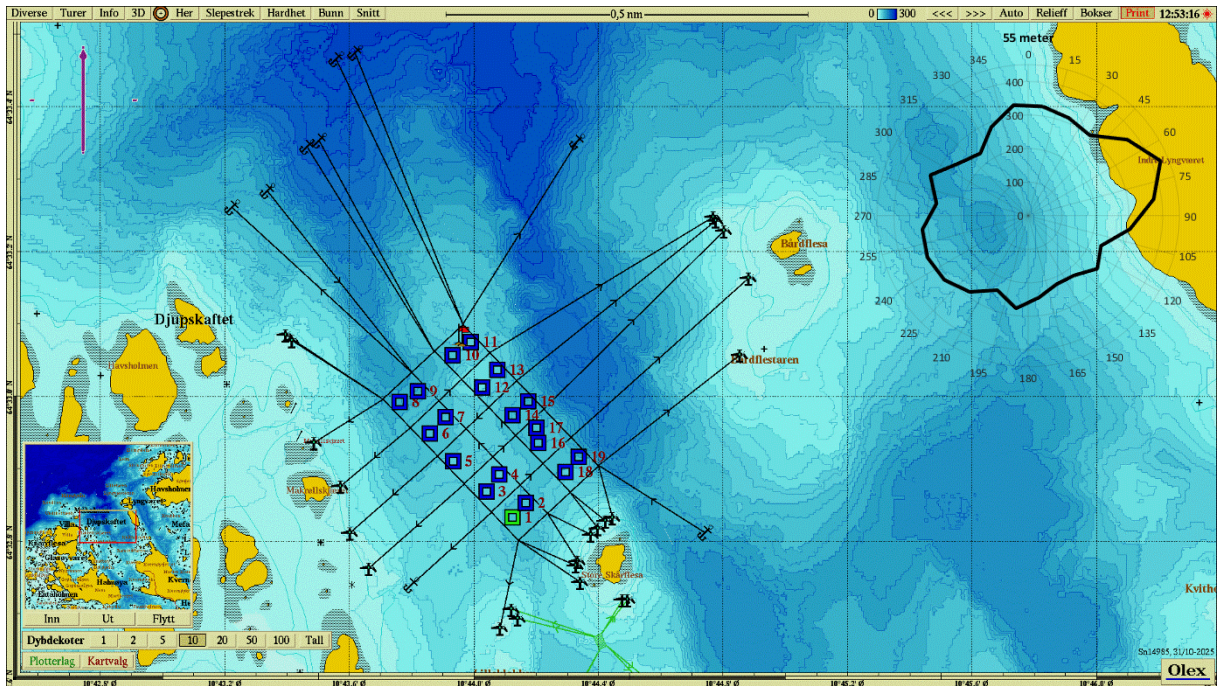
Vedlegg A:

Kartutsnitt tilhørende B-undersøkelsen ved Makrellskjæret oktober 2025

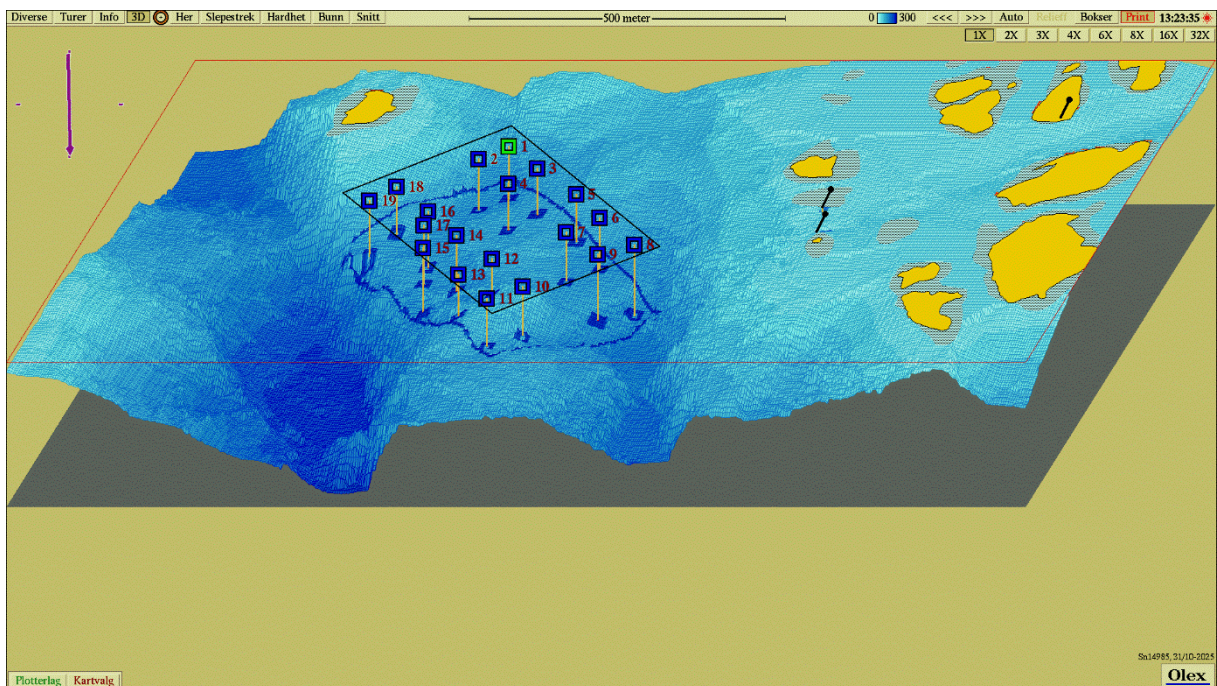
Norsk lov graderer all data med en oppløsning på 50x50 meter dypere enn 30 meter som konfidensielt (Forskrift om opptak og annen bruk av informasjon om bestemt angitte bunnforhold, 2023). Tilgang til data er regulert av Forsvaret og Aqua Kompetanse AS har derfor ingen mulighet til å offentliggjøre data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



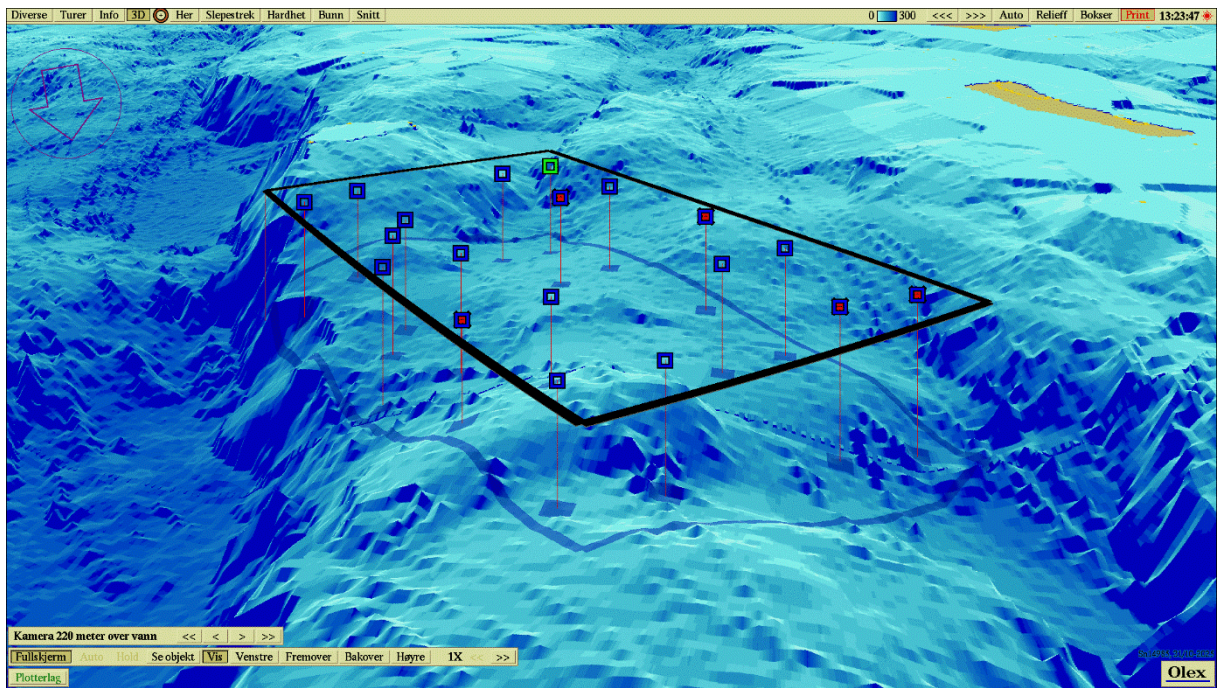
Figur 1: Oversiktskart med plasseringen av anlegget (rød firkant) i forhold til andre anlegg. Målestokk vises i høyre hjørne. Kilde: Fiskeridirektoratets kartløsning.



Figur 2: Kartet viser anleggsplassering sammen med B-stasjoner og fortløyningslinjer. Lilla pil viser orientering av kart, strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$) for hver 15° sektor på 55 meters dyp (spredningsdyp), og rødt flagg markerer posisjon for strømmålingene i 2014 og 2024 ($64^{\circ}33.071N$, $10^{\circ}43.952\text{Ø}$; (Hagen, 2014) og $64^{\circ}33.069N$, $10^{\circ}43.963\text{Ø}$; Kvarsvik, 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 jmfør 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.